

Revista del  
Ministerio de

Mayo 2017 Nº 672 3€

# Fomento



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



NUEVO PLAN ESTATAL DE  
VIVIENDA 2018-2021

25 ANIVERSARIO DE LA  
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
MADRID-SEVILLA

LA CARRETERA GC-2  
PONE FIN AL AISLAMIENTO  
DE LA ALDEA,  
EN GRAN CANARIA

NUEVAS PROPUESTAS  
EN LOS TRENES  
TURÍSTICOS DE RENFE

Revista del Ministerio de

# Fomento

Julio-Agosto 2016 ● Nº 663 ● 6 €



## El correo y las comunicaciones postales en España (1716-2016)



**MONOGRÁFICO**

Julio-Agosto 2016

PVP: 6 €



SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 53 85 / 53 91

Por fax: 91 597 85 84 (24 horas)

Por correo electrónico: [cpublic@fomento.es](mailto:cpublic@fomento.es)

**Director de la Revista:** Antonio Recuerdo.

**Maquetación:** Aurelio García.

**Secretaría de redacción:** Ana Herráz.

**Archivo fotográfico:** Vera Nosti.

**Portada:** Archivo RF.

**Elaboración página web:**

www.fomento.gob.es/publicaciones.

Concepción Tejedor.

**Suscripciones:** 91 597 72 61 (Esmeralda

Rojo Mateos).

**Colaboran en este número:** Pepa Martín

Mora, Begoña Olabarrieta y Javier R.

Ventosa.

**Comité de redacción: Presidencia:**

Rosana Navarro Heras.

(Subsecretaría de Fomento).

**Vicepresidencia:**

Alicia Segovia Marco.

(Secretaría General Técnica).

**Vocales:** Patricia Crespo González

(Directora de Comunicación), Pilar Garrido

Sánchez (Directora del Gabinete de la

Secretaría de Estado de Infraestructuras,

Transporte y Vivienda), Belén Villar Sánchez

(Jefa del Gabinete de la Subsecretaría),

Mónica Marín Díaz (Directora del Gabinete

Técnico de la Secretaría General de

Infraestructuras), M<sup>a</sup> José Rallo del Olmo

(Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría

General de Transportes), Regina Mañueco

del Hoyo (Directora del Centro de

Publicaciones) y Antonio Recuerdo (Director

de la Revista).

**Dirección:** Nuevos Ministerios. Paseo de la

Castellana, 67. 28071 Madrid.

Teléf.: 915 978 084. Fax: 915 978 470.

Redacción: Teléf.: 915 977 264 / 65.

**E-mail:** cpublic@fomento.es

Dep. Legal: M-666-1958. ISSN: 1577-4589.

NIPO: 161-15-005-0

**Edita:**

Centro de Publicaciones.  
Secretaría General Técnica  
MINISTERIO DE FOMENTO

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas.

Esta revista se imprime en papel 100% reciclado a partir de pasta FSC libre de cloro.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

VIVIENDA

02

UNA AYUDA PARA CADA NECESIDAD.

PRESENTADO EL BORRADOR DEL PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2018-2021.



FERROCARRIL

10

EL TREN QUE REJUVENECIÓ EL FERROCARRIL.

25 AÑOS DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-SEVILLA.



CARRETERAS

22

NEVA ERA EN LA ALDEA.

UN TRAMO DE CARRETERA PONE FIN AL AISLAMIENTO DE UN MUNICIPIO DE GRAN CANARIA.



FERROCARRIL

28

VIAJAR EN TREN, TODO UN PLACER.

RENFE OPERADORA INICIA LA TEMPORADA DE TRENES TURÍSTICOS CON NUEVAS E INTERESANTES PROPUESTAS.



34. EL RÍO ATAJADO.

CORTA DE LA MERLINA, PRIMER DESVÍO DEL GUADALQUIVIR QUE DESDE 1795 HIZO MÁS SEGURA SU NAVEGACIÓN.

40. UN SIGLO DE INNOVACIÓN.

LA COMPAÑÍA AUXILIAR DE FERROCARRILES (CAF) CUMPLE 100 AÑOS.

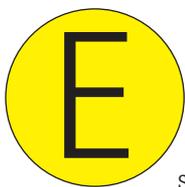
46. VISIONES ANTICIPADAS.

EDUARDO TORROJA: PROPUESTAS PARA LA BAHÍA DE CÁDIZ 1927-28.

# Vivienda

REDACCIÓN R.F.

El Ministerio de Fomento ha presentado el borrador del Real Decreto que desarrolla el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. Con un marcado carácter social, el nuevo Plan se articula en torno a 10 grandes programas de ayudas que buscan favorecer el acceso a una vivienda, en propiedad o en alquiler, especialmente a jóvenes, mayores de 65 años, así como a aquellos colectivos que atraviesan situaciones de gran vulnerabilidad económica, como afectados por un proceso de desahucio.



El Ministerio de Fomento ha elaborado ya el borrador del Real Decreto del nuevo Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. El documento fue remitido a principios de mayo para su estudio a todas las comunidades autónomas, asociaciones y profesionales del sector, que tuvieron de plazo hasta el 30 de ese mismo mes para presentar sus respectivas observaciones.

Respecto al anterior Plan 2013-2016 son varias las mejoras recogidas en el nuevo Plan, muchas de ellas de acentuado carácter social y fraguadas merced al contacto permanente mantenido durante este periodo entre el Ministerio y las CCAA. Con el objetivo de hacer más intensivo el carácter social del nuevo Plan, las ayudas y sus importes se plantean especialmente orientadas a los colectivos con menos recursos y en situación de mayor vulnerabilidad social.

## ▲ **Novedades: jóvenes y mayores de 65**

Así, una de las principales novedades del nuevo Plan será el programa específico de ayudas a los jóvenes para el uso o disfrute de una vivienda habitual, bien mediante las ayudas reguladas para su adquisición o bien a través de las establecidas en el programa de ayuda al alquiler. Podrán acogerse a este programa los jóvenes con edades comprendidas hasta los 35 años en el momento de la solicitud, y los importes de las ayudas previstos alcanzan hasta el 50% del alquiler mensual, en el caso de alquileres por importe de hasta 600€/mes, y para el caso de alquileres de entre 600€ y 900€/mes, siempre que sean justificados dichos importes, con un incremento de hasta el 30% en este tramo. El plazo de la ayuda al alquiler se establece en tres años y los requisitos para acceder a ella son: tener unos ingresos inferiores a 3 veces el IPREM (Indicador Público de Rentas de Efectos Múltiples), constituir residencia habitual





*PRESENTADO EL BORRADOR DEL PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2018-2021*

# Una ayuda para cada necesidad



y permanente durante el periodo de la ayuda y no ser propietario o usufructuario de una vivienda en España (excepto si se justifica su no disponibilidad por separación, divorcio o causas ajenas a la voluntad del posible beneficiario de la ayuda).

Por su parte, para aquellos jóvenes que prefieran optar por la compra de vivienda, la ayuda alcanzará hasta los 10.800€ de su valor, con el límite del 20% del precio de adquisición. Los requisitos para acceder a las ayudas serán los de constituir residencia habitual y permanente durante un periodo mínimo de cinco años y no ser propietario o usufructuario de una vivienda en España (excepto no disponibilidad por separación, divorcio o causas ajenas a su voluntad).

Otra novedad importante del Plan 2018-2021 serán los programas diseñados específicamente para personas mayores. El primero de ellos orientado a la promoción de edificios y complejos residenciales dotados de servicios e instalaciones comunes para personas en edad avanzada (deportivos, lavandería, sanitarios, restauración, etc.). Los beneficiarios de las ayudas serán administraciones, organismos y entidades de derecho público, empresas públicas y sociedades mercantiles participadas por las administraciones, fundaciones y

asociaciones declaradas de utilidad pública, ONG y entidades privadas con o sin ánimo de lucro. El importe de la ayuda alcanzará hasta 400€/m<sup>2</sup> útil de vivienda con un límite del 40% de la inversión. Los destinatarios de las viviendas deberán ser personas de más de 65 años, sus ingresos no superarán en más de 4,5 el IPREM, no dispondrán de vivienda en propiedad y su patrimonio deberá ser inferior a 200.000€. Otros requisitos contemplados en el borrador del nuevo Plan es que las viviendas serán en régimen de alquiler durante un

► El nuevo Plan contempla la promoción de edificios y complejos residenciales dotados de servicios para personas mayores.

## PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2018-2021. PROGRAMAS

1. Programa de subsidiación de préstamos convenidos
2. Programa de ayuda al alquiler de vivienda
3. Programa de ayuda a los desahuciados de su vivienda habitual
4. Programa de fomento del parque de vivienda en alquiler
5. Programa de fomento de mejora de la eficiencia energética en viviendas
6. Programa de fomento de la conservación y mejora de la accesibilidad en viviendas
7. Programa de fomento de la regeneración y renovación urbana y rural
8. Programa de ayuda a los jóvenes
9. Programa de viviendas para personas mayores
10. Programa de ayuda a personas mayores (al alquiler, gastos de comunidad, etc....)



► Las ayudas al alquiler podrán alcanzar hasta el 40% del importe mensual.

mínimo de 40 años y que el precio máximo del alquiler deberá establecerse en 9,5€/m<sup>2</sup> de superficie útil.

Respecto al segundo de los programas específicamente orientados a personas mayores de 65 años, cuenta básicamente con dos tipos de ayudas: ayuda al alquiler y ayuda para los gastos de comunidad, mantenimiento y suministros para los propietarios. En ambos casos los destinatarios serán personas mayores de 65 años con ingresos inferiores a 3 IPREM. En el caso de las ayudas al alquiler podrán alcanzar hasta el 50% de la renta mensual y hasta 200€/mes para los gastos de mantenimiento, comunidad o suministros. El plazo establecido para la ayuda alcanza en ambos casos hasta los tres años y se establecen como requisitos que, en el caso del alquiler, el importe no supere los 600€/mes (900€/mes en supuestos justificados), que los ingresos del solicitante no superen 3 IPREM, que carezca de vivienda en propiedad y que su patrimonio no exceda de los 100.000€. Por lo que se refiere a las ayudas para gastos de mantenimiento, se destinan a aquellos propietarios de vivienda habitual y permanente con ingresos no superiores a 3 IPREM y cuyo patrimonio no supere los 100.000€.

## ▬ Otros programas

Además de estos programas especialmente dirigidos hacia los jóvenes y personas mayores de 65 años, el nuevo Plan Estatal de Vivienda 2018-2021 contempla otra serie de programas y líneas de ayudas concretas, como el programa de subsidiación de préstamos convenidos, enfocado a hacer frente al pago de las cuotas de préstamos concedidos a los compradores de viviendas protegidas y promotores de vivienda protegida en alquiler, ya regulados en planes de vivienda anteriores pero que siguen aún en vigor conforme a la normativa establecida.

Por su parte, el programa de ayuda al alquiler de vivienda del nuevo Plan Estatal, dirigido especialmente a aquellos ciudadanos que atraviesen una situación de dificultad económica, prevé ayudas cuyo importe podrá alcanzar hasta el 40% de la renta de alquiler, e introduce dos importantes mejoras con respecto al anterior Plan 2013-2016, pues se suprime el límite máximo de 2.400€/año y se prolonga el plazo de las ayudas hasta los tres años, frente al año prorrogable sólo por otro más que establecía el Plan Estatal 2013-2016. Los beneficiarios de este programa deberán acreditar unos ingresos inferiores a 3 IPREM (para la unidad de convi-



► El nuevo Plan amplía las ayudas destinadas a actuaciones de conservación y mejora de la accesibilidad, tanto para edificios residenciales de carácter colectivo como para viviendas unifamiliares.

venia); la vivienda arrendada será su domicilio habitual y permanente, y no podrán ser propietarios o usufructuarios de otra vivienda excepto si acreditan su no disponibilidad por causas ajenas a su voluntad. Como límite de renta mensual de la vivienda a alquilar se ha establecido un importe igual o inferior a 600€/mes o hasta 900€/mes en casos justificados.

El programa de fomento del parque de vivienda en alquiler va dirigido fundamentalmente a administraciones, organismos y entidades de derecho público y privado, empresas públicas y sociedades participadas por las administraciones públicas, fundaciones, ONG y asociaciones declaradas de utilidad pública, y tiene como principal objetivo favorecer la creación de un parque de



► El nuevo Plan contempla la ampliación del plazo hasta finales 2019 para la finalización de las actuaciones de regeneración y renovación urbanas acogidas al anterior Plan.

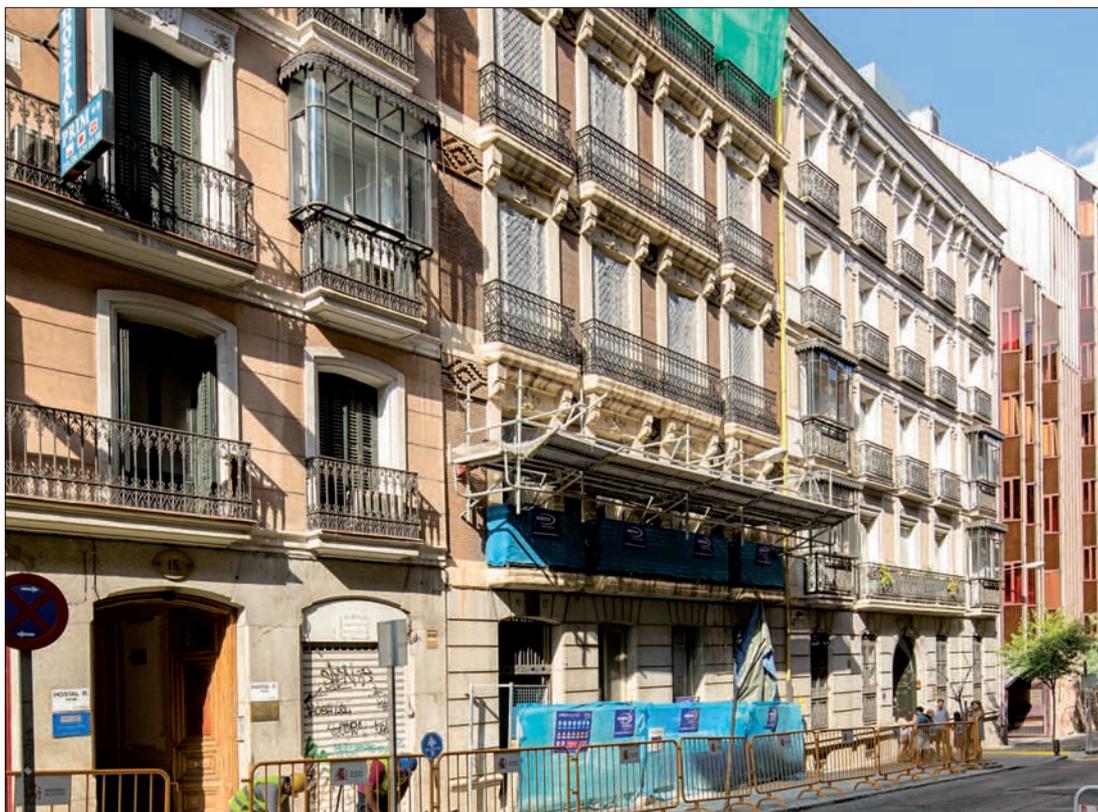
vivienda en alquiler de titularidad pública y/o privada. Como principal novedad respecto al anterior Plan cabe destacar la ampliación de la titularidad del parque al sector privado, pues aquel sólo admitía actuaciones para viviendas de titularidad pública. Se fijan dos tipos de ayuda; el primero de hasta 300€/m<sup>2</sup> útil por vivienda, con un límite del 40% de la inversión y de 31.500€/vivienda, y el segundo de hasta 350€/m<sup>2</sup> útil por vivienda, con un límite del 50% de la inversión y de 36.750€/vivienda. Los requisitos para acceder a las ayudas establecen, para el primer caso, que los ingresos de los inquilinos no superen 4,5 IPREM por unidad de convivencia, con un precio máximo de alquiler de 7€/mes/m<sup>2</sup> útil (más

60% por m<sup>2</sup> útil de garaje o trastero), y para el segundo, que los ingresos de los inquilinos no excedan 3 IPREM por unidad de convivencia, con un precio máximo del alquiler de 5,5€/mes/m<sup>2</sup> útil (más 60% por m<sup>2</sup> útil de garaje o trastero). En todos los supuestos las viviendas deberán mantenerse en régimen de alquiler por un período mínimo de 25 años.

Otro de los programas dirigido a aquellos ciudadanos que se encuentran en grave situación de vulnerabilidad social y económica es el que tiene como principales destinatarios a aquellas personas que afrontan un proceso de desahucio. Sus beneficiarios podrán ser tanto arrendatarios como propietarios que hayan sido objeto de desahucios, con ingresos inferiores a 3 IPREM por unidad de convivencia y sin disponibilidad de una vivienda. Para ellos el programa pone a disposición viviendas desocupadas y disponibles de la SAREB y de las entidades financieras, que podrán ocupar en régimen de alquiler a precios de entre 150€ y 400€/mes. Las ayudas pueden alcanzar hasta los 400€/mes conforme a los criterios de los servicios sociales de la comunidad autónoma o el ayuntamiento en que residan; el plazo de la ayuda será hasta por dos años.

El programa de fomento de mejora de la eficiencia energética depara como principal novedad su extensión a las viviendas unifamiliares y no sólo a los edificios de tipología residencial colectiva como sucedía en el Plan 2013-2016. Sus beneficiarios serán tanto comunidades de propietarios y agrupaciones de comunidades, como propietarios de viviendas en edificios de tipología residencial colectiva y unifamiliar. Las ayudas, en el caso de las viviendas unifamiliares, alcanzan hasta los





► Las ayudas a la rehabilitación pueden alcanzar hasta los 12.000€ por vivienda.

12.000€ por vivienda –lo que supone un incremento de 1.000€ respecto al anterior Plan–, en el caso de edificios se fija una cuantía de 8.000€/vivienda y 80€/m<sup>2</sup> para locales –con incremento de 1.000€/vivienda y 10€/m<sup>2</sup> local respecto al Plan 2013-2016–. Los límites a las ayudas se concretan en el 40% de la inversión con carácter general y en el 75% de la inversión en el caso de que los ingresos de los solicitantes no alcancen 3 IPREM, o cuando las obras se dirijan a mejorar la accesibilidad de residentes con movilidad reducida o mayores de 65 años. Los requisitos para acceder a las ayudas de este programa son que el edificio o vivienda tenga una antigüedad anterior a 1996, que el 70% de la superficie de los edificios esté destinada a uso residencial de vivienda y que el 50% de las viviendas o la vivienda unifamiliar constituyan el domicilio habitual de los solicitantes.

La conservación y mejora de la accesibilidad en viviendas, especialmente en edificios de tipología residencial colectiva, en las viviendas dentro de estos y también en viviendas unifamiliares cuenta asimismo con un programa específico dentro del nuevo Plan. Sus beneficiarios podrán ser las comunidades de propietarios, agrupaciones de comunidades, propietarios únicos de edificios de viviendas, cooperativas y empresas constructoras, administraciones públicas, organismos y entidades de derecho público, empresas públicas y sociedades mercantiles participadas por las administraciones,

## PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2018-2021. Líneas estratégicas y principales novedades

### Mejora de las ayudas al alquiler

- Ampliación de las ayudas para alquileres hasta 900€/mes.
- Gestión más flexible: las CCAA podrán abonar las ayudas con la periodicidad que estimen más conveniente y podrán convocar las ayudas en régimen de concurrencia competitiva o mediante procedimiento abierto.

**Atención a personas en situación de desahucio de su vivienda habitual** (mediante viviendas en régimen de alquiler, gestionado a través de las CCAA, procedentes de la SA-REB y de las entidades financieras).

**Mejora de las ayudas a la rehabilitación edificatoria y a la regeneración urbana y rural, con especial incidencia en la eficiencia energética y la accesibilidad.**

**Programas especialmente orientados a los jóvenes, bien para la adquisición o bien para el alquiler**

### Dos nuevos programas especialmente enfocados a las personas mayores:

- Programa destinado a la promoción de viviendas que cuenten con servicios e instalaciones comunes adecuados para personas mayores.
- Programa de ayuda al alquiler o de ayuda al pago de los gastos de mantenimiento, comunidad, suministros, etc.

### Medidas complementarias:

- Ampliación sin límite a las CCAA de la suspensión del periodo de amortización de los préstamos convenidos acogidos a planes estatales anteriores.
- En el caso de las áreas de regeneración y renovación urbana, ampliación del plazo de finalización de las actuaciones acogidas al anterior Plan, siempre que lo necesiten, hasta el 31-XII-2019.



► El programa de fomento de la regeneración urbana y rural busca la reactivación de aquellas áreas más degradadas o afectadas por fenómenos como el chabolismo o infraviviendas.

así como propietarios de viviendas en edificios de tipología residencial colectiva y unifamiliar. Los importes de las ayudas de este programa alcanzan hasta los 2.000€/vivienda sólo en caso de conservación y hasta los 6.000€/vivienda si se trata de mejoras para la accesibilidad o incluyen a la vez conservación y accesibilidad. Estas ayudas suponen un incremento de 1.000€ por vivienda con respecto al anterior Plan. Los límites a estas ayudas se han establecido en el 40% de la inversión con carácter general, y en el 75% de la inversión cuando los solicitantes no alcancen 3 IPREM o se destinen a obras de accesibilidad para residentes con movilidad reducida o mayores de 65 años. En cuanto a los requisitos para acceder a estas ayudas será necesario que los edificios o viviendas tengan una antigüedad anterior a 1996, que el 70% de la superficie del edificio tenga uso residencial como vivienda y que el 50% de las viviendas del edificio o la vivienda unifamiliar en su caso constituyan el domicilio habitual.

Cabe mencionar finalmente el programa de fomento de la regeneración urbana y rural, cuyo objetivo es establecer una línea de ayudas especialmente orientadas a obras de rehabilitación/renovación en edificios y viviendas y de urbanización o reurbanización, en zonas concretas, comprendiendo expresamente aquellas más degradadas o afectadas por chabolismo e infravivienda. Las ayudas para la rehabilitación pueden alcanzar los 12.000€ por vivienda y 120€/m<sup>2</sup> por local comercial; hasta los 30.000€ para la renovación o nueva construcción en caso de infravivienda; hasta 2.000€/vivienda en obras de urbanización; hasta los 4.000€ para el realojo (por un máximo de 3 años y unidad de convivencia), y hasta 1.000€/vivienda para los equipos técnicos y oficinas de planeamiento que promuevan la actuación. Los límites a estas ayudas oscilan desde el 40% de la inversión con carácter general al 60% cuando se reduzca la demanda energética anual global de calefacción y refrigeración o hasta el 75% de la inversión si los ingresos de los beneficiarios no superan 3 IPREM o las actuaciones incluyen mejoras de la accesibilidad para personas con discapacidad o mayores de 65 años. Entre los requisitos para acogerse a las ayudas de este programa es necesario que el ámbito preferente de la actuación alcance a unas 50 viviendas, que las viviendas de nueva construcción obtengan una calificación energética mínima B, que al menos del 70% de la edificabilidad sobre rasante tenga uso residencial (excluida planta baja), y que al menos el 50% de las viviendas se destinen a uso residencial.

### Las comunidades autónomas dispondrán de más flexibilidad para abonar las ayudas con la periodicidad que estimen más conveniente

Otras medidas complementarias incluidas en el nuevo Plan serán, en primer lugar, la autorización a las comunidades autónomas de una concesión para que puedan ampliar sin límite el plazo de la suspensión del periodo de amortización de los préstamos convenidos acogidos a planes estatales anteriores (en el anterior Plan Estatal 2013-2016 el plazo máximo establecido era de sólo tres años), y en segundo, respecto a las áreas de regeneración y renovación urbana subvencionadas con cargo al Plan Estatal 2013-2016 y cuyas actuaciones finalizan el 31 de diciembre de 2017 o el 31 de diciembre de 2018 si se acogieron a los convenios de ejecución de prórroga, el nuevo Plan contempla la ampliación con un mayor plazo aún, hasta el 31 de diciembre de 2019, de modo que se puedan adecuar los plazos al avance real de las actuaciones. ■



*25 AÑOS DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-SEVILLA*

# El tren que rejuveneció el ferrocarril



► El presidente del Gobierno, Mariano Rajoy, junto al ministro de Fomento, Íñigo de la Serna, y el secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Julio Gómez Pomar, durante el viaje conmemorativo Madrid-Sevilla.

PEPA MARTÍN MORA. FOTOS: RENFE OPERADORA Y A.R.F.

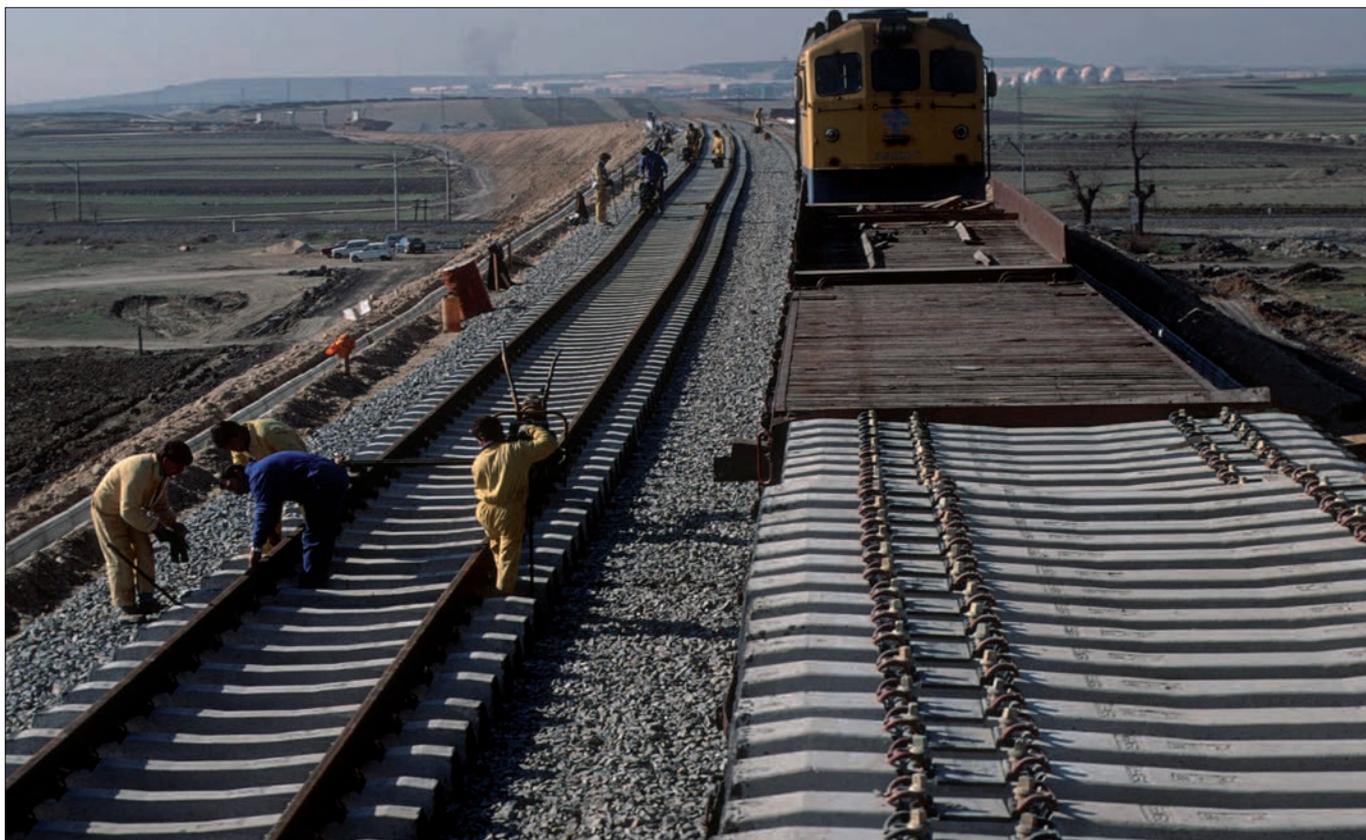
**El AVE cumple 25 años, un cuarto de siglo con el que quedan muy atrás aquellos primeros 471 kilómetros de la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla, toda una revolución en los sistemas de transporte de media/larga distancia que permitió unir por tren las dos ciudades en menos de tres horas.**

**E**l 21 de abril de 1992 el tren de Alta Velocidad realizaba su primer viaje comercial desde la estación de Madrid Puerta de Atocha a la sevillana de Santa Justa, una semana después de su inauguración oficial coincidiendo con la celebración de la Exposición Universal de Sevilla. El tiempo empleado en recorrer los 471 kilómetros que hay entre ambas ciudades fue de 2 horas y 45 minutos en una primera fase, y 2 horas 30 minutos en la segunda.

Desde entonces, y al margen de la reducción de tiempo en los viajes, uno de los mayores logros que se puede apuntar en el haber de la Alta Velocidad ha sido, sin duda, el de aportar un nuevo grano de arena en la vertebración del territorio peninsular. Además de unir Madrid y Sevilla, junto con Ciudad Real, Puertollano y Córdoba, que fueron las primeras ciudades agraciadas con parada del AVE en esta línea pionera accesible para 7.8 millones

de ciudadanos, el 20 por ciento de la población española, la red ferroviaria de Alta Velocidad ha llegado a día de hoy a conectar hasta 47 ciudades de 26 provincias que aglutinan ya al 68 por ciento de la población peninsular, estando previsto que en los próximos años se amplíen las conexiones a Galicia, Asturias, País Vasco, Extremadura, Castellón, Granada, Murcia y Almería.

Para hacer posible esta vertebración ha sido necesario construir 3.240 kilómetros de nuevas vías de alta velocidad, lo que ha supuesto casi multiplicar la red por siete, a los que hay que sumar otros 1.500 km que están en construcción. También algunos tramos de la red convencional se han adaptado para permitir circulaciones a más de 200 km por hora, y ofrecer así un servicio de Alta Velocidad siguiendo los criterios fijados por la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC). Todo ello suma una inversión acumulada hasta la fecha de alrededor de 51.775 millones de euros, según datos de Adif.



Esta experiencia acumulada durante estos 25 años ha convertido a nuestro país en uno de los líderes mundiales de la Alta Velocidad. España actualmente es un referente tanto en materia tecnológica como industrial en su desarrollo, al que acuden otros países en busca de asesoría gracias al conocimiento adquirido en la construcción de nuestra red. Buena muestra de ello es que Adif, el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ha recibido en los últimos cuatro años un total de 375 visitas de distintas delegaciones extranjeras, tanto públicas como privadas, interesadas en conocer nuestro sistema ferroviario y su funcionamiento.

Como resultado, el organismo dependiente del Ministerio de Fomento ha recibido recientemente el encargo de realizar estudios de viabilidad en dos de los principales mercados ferroviarios internacionales emergentes: India y Egipto. También se han suscrito contratos con nuevos mercados internacionales, como Dinamarca, Ucrania o Israel, con Malasia para participar en el consorcio de asesoramiento sobre el nuevo marco ferroviario, o con Estados Unidos, que cuenta con la participación de Adif en el Partners Forum/Corredor del Noroeste, a través de Amtrak –la agencia estatal que controla las comunicaciones ferroviarias en 46 estados–, además de otros contratos de prestación de servicios y acuerdos de colaboración con Suecia, Reino Unido, Turquía, Rusia, Marruecos, Arabia Saudí y Polonia.

## Linea pionera

El desarrollo de la actual red de Alta Velocidad en nuestro país fue complicado desde sus inicios, cuando se proyecta construir en 1987 la primera línea que uniría Madrid con Sevilla con el objetivo inicial de solucionar el mayor cuello de botella que en la época existía en el ferrocarril español: el paso de Despeñaperros, un largo tramo de vía única que limitaba la comunicación ferroviaria de Andalucía con el resto de España.

► Dos imágenes del desarrollo de las obras en la línea hacia 1990.



► Apeadero de la Expo de Sevilla y, en la imagen inferior, frontal de una de las primeras locomotoras S-100 que cubrían el trayecto.



Dejando a un lado a quienes dudaban de su viabilidad y, por lo tanto, denostaban el proyecto, teniendo en cuenta la decadencia a la que parecía abocado el tren, España partía de una posición de clara desventaja si nos comparábamos con los países de nuestro entorno, como Alemania o Francia, y qué decir si lo hacíamos con otros, aunque más lejanos, donde la Alta Velocidad se situaba entonces a la vanguardia a nivel mundial, como era el caso de Japón.

Al margen de los retos tecnológicos, el trazado de la línea convencional resultaba muy complicado en su paso por Despeñaperros; era de vía única y con radios de curvatura muy reducidos, entre 300 y 600 metros, que permitían velocidades máximas de entre 70 y 100 km/h. Al estudiar posibles alternativas se pensó en duplicar la vía existente, pero esta solución presentaba graves problemas de ejecución por las características orográficas del recorrido, y exigía fuertes inversiones además de afecciones a la explotación.

Finalmente se aprobó un corredor alternativo para atravesar sierra Morena, el denominado Nuevo Acceso Ferroviario a Andalucía (NAFA), cuyo recorrido discurría por la línea Madrid-Badajoz hasta Brazatortas, en Ciudad Real, desde donde arrancaría la nueva variante hasta la ciudad de Córdoba. Así, se construyó un trazado con una primera parte desde Madrid a Brazatortas con orografía muy favorable, una segunda parte muy accidentada en la travesía de Sierra Morena y el posterior descenso hasta el valle del Guadalquivir, y una tercera nuevamente favorable que discurre en paralelo al río entre Córdoba y Sevilla.



En un principio el planteamiento era ejecutar un nuevo trazado en ancho ibérico entre Brazatortas (Ciudad Real) y Alcolea (Córdoba), y la mejora integral de las líneas ya existentes hacia Madrid y Sevilla. Sin embargo, con las obras ya iniciadas se decide introducir un cambio en el proyecto que finalmente la historia ha demostrado que revolucionaría el concepto del transporte ferroviario en España: adoptar el ancho estándar europeo, de 1.435 mm, en lugar del ibérico, de 1.668 mm, y un sistema de electrificación a 25 kW en corriente alterna, lo que suponía construir una línea completamente nueva, no sólo en el tramo central, con parámetros de diseño más ambiciosos que permitieran velocidades de hasta 270 km/h.

A ello se añadió la intención política de que esta primera línea iniciara su explotación comercial coincidiendo con la inauguración de la Exposición Universal, que se celebraría en la capital hispalense en 1992. Había que ejecutar una obra novedosa con un plazo escaso en comparación con los tiempos consumidos en obras análogas realizadas en el resto del mundo. En 1989, el Rey Juan Carlos puso la primera traviesa de la futura línea y, pese a los cambios de diseño que se realizaron y las repercusiones que esto tuvo en la redacción de los proyectos y en la contratación, el día previsto para su puesta en servicio la primera línea de alta velocidad inició su andadura en España.

Superado el que parecía ser el primer gran escollo, el de la orografía abrupta, había que solventar la diferen-

## Actos conmemorativos

*Sevilla ha sido el escenario central de los actos conmemorativos del 25 aniversario del primer viaje en tren de Alta Velocidad, actos que se iniciaron en Madrid, en la estación Puerta de Atocha, de donde partió a los 8.55 de la mañana del 24 de abril un tren muy especial: la unidad 11 de la serie 100 con la librea original de los primeros trenes AVE, con logotipos conmemorativos de la efeméride y bautizada con el nombre de Miguel de Cervantes en recuerdo del insigne escritor, de quien recientemente también se ha celebrado su V centenario.*

*A bordo, acompañando al presidente del Gobierno, Mariano Rajoy, altos cargos del Ministerio de Fomento, como su titular Iñigo de la Serna, directivos de Renfe y de Adif, que fueron recibidos en la estación de Atocha por la presidenta de la Comunidad Cristina Cifuentes, y a su llegada a Sevilla por la de la Junta de Andalucía, Susana Díaz.*

*Estos actos, en los que se han dado a conocer los retos de futuro del tren de Alta Velocidad en términos de mejora tecnológica e incremento de servicios y de destinos conectados, han servido también para poner en valor los atributos del AVE, como son su velocidad, confort, innovación, vanguardia, movilidad y sostenibilidad, así como lo que ha supuesto para el ferrocarril español, a día de hoy una potencia mundial en el sector, capaz de vertebrar y cohesionar nuestro país.*

*También se han realizado cuatro importantes anuncios relacionados con el Tren de Alta Velocidad, el primero de ellos una campaña comercial conmemorativa a cargo de Renfe Operadora, que pondrá a la venta 250.000 billetes de tren a 25 euros todos los días 25 de cada mes hasta finalizar el año. La primera fue el pasado mes de abril con un gran éxito, ya que llegó a superar las expectativas de la propia compañía.*

*El resto de proyectos fueron el bautizo de los trenes AVE con nombres de personajes históricos, como esta primera unidad llamada ya Miguel de Cervantes; la ejecución de la opción de compra de otros quince trenes de alta velocidad como consecuencia de la agilización de las obras en distintos corredores, y el inicio del proceso de licitación de la Variante en Almodóvar, que permitirá la conexión directa en Alta Velocidad de Sevilla con Málaga y Granada sin necesidad de entrar en la estación de Córdoba.*

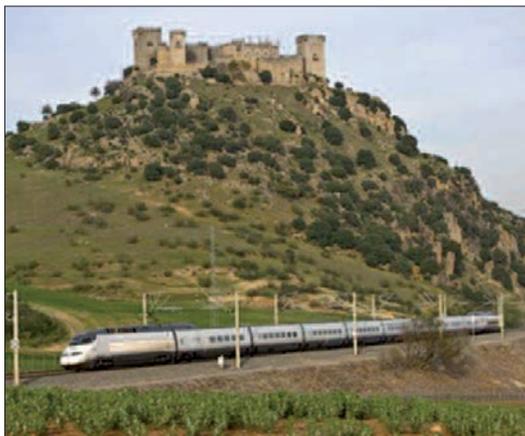


► Con la construcción de la nueva línea comenzó la implantación progresiva del ancho internacional de vía en la Red ferroviaria española.

cia de ancho que nuestras vías tenían respecto a las de otros países europeos. Esta circunstancia impedía una comunicación fluida y sin interrupciones con el resto de Europa, y obligaba a los trenes convencionales al llegar a la frontera con Francia, en los pasos de Irún y Port Bou, donde existían cambiadores de ancho de tecnología Talgo, a realizar una parada técnica para el cambio de vía.

En su apuesta por el ancho internacional, el proyecto de la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla impulsa esta tecnología con la instalación de una segunda generación de cambiadores Talgo, situados en las inmediaciones de Madrid y Sevilla, y en la estación de Córdoba. De esta forma, los trenes Talgo de la serie 200, que estaban preparados para alcanzar los 200 km/h y cuyos vagones contaban con la tecnología necesaria para cambiar de ancho, se beneficiaban de la infraestructura de alta velocidad, realizando los cambios que les permitan circular por líneas convencionales de ancho ibérico hasta Málaga, Cádiz y Huelva.

El sistema continuó su evolución y en 1998 la empresa CAF desarrolló su propio sistema de cambio para



## La flota

### AVE

El S-100 fue el primer tren de Alta Velocidad para ancho UIC de España y el que realizó el viaje inaugural. Fabricado por Alstom alcanza una velocidad máxima de 300km/h.

El AVE S-102 y el AVE S-112 comenzaron a circular en 2005 en la línea Madrid-Zaragoza-Lleida. Fabricados por Talgo-Bombardier pueden alcanzar una velocidad máxima de 330 km/h.

El AVE S-103 fabricado por Siemens fue adquirido en 2007, y consigue alcanzar los 350 km/hora.

### ALVIA

El S-120 fabricado por CAF y Alstom comenzó a circular en 2006 en la relación Madrid-Barcelona (entre Madrid y Lleida por ancho UIC y entre Lleida y Barcelona por ancho convencional). Fue el primer tren de ancho variable, por lo que puede circular indistintamente por vías de ancho peninsular y UIC.

El S-130 es un tren de ancho variable construido por Talgo y Bombardier que alcanza los 250 km/hora. La evolución más versátil de este tren, conocido como el híbrido S-730, permite combinar, además de dos anchos de vía, la tracción eléctrica y la diésel.

El Alvia S-121 fabricado por CAF y Alstom similar al S-120 se utiliza para cubrir servicios de medias distancias por vías UIC y convencionales.

### AVANT

El Avant S-104 fabricado por CAF-Alstom es el primer tren que prestó el servicio de Alta Velocidad para trayectos de media distancia por vías de ancho UIC. Circular desde diciembre de 2004 y alcanza una velocidad máxima de 250 km/h.

El Avant S-114 es una evolución del anterior con igual distribución pero con mejoras en confort, interiorismo, eficiencia energética, tracción y freno.

El Avant S-120 y el S-121 fabricados por CAF y Alstom se utilizan para servicios de medias distancias por vías UIC y convencionales.





equipar en trenes automotores. En 2002 Adif desarrolla un cambiador de tercera generación (TCRS1) que permite que las plataformas de cambio de ancho de cada tecnología se instalen en el mismo conjunto constructivo, y en 2007 se introduce una nueva tipología de cambiador dual (TCRS2). Pero es en 2010 cuando se desarrolla una cuarta generación de sistemas (TCRS3) al amparo del proyecto de investigación nacional UNICHANGER, que integra en una única plataforma las dos tecnologías de cambio de ancho, Talgo y CAF, que mejora el mantenimiento de la instalación y reduce el coste de adquisición.

Otra de las grandes dificultades que se tuvieron que afrontar fue la integración en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla de dos tecnologías hasta el momento independientes, la alemana y la francesa, a través de la combinación de la señalización de la primera y del material rodante de la segunda. Lo que entonces parecía un imposible se convirtió en el primer gran logro para nuestro país en el camino hacia el desarrollo de la alta velocidad.

## Experiencia de líder

Lejos de frenar la expansión de la red, todas estas dificultades que se tuvieron que sortear favorecieron, por el contrario, importantes mejoras en los procesos ad-

ministrativos, agilizando y acortando los plazos de elaboración y ejecución de los proyectos, y también en los constructivos, convirtiendo a nuestro país en líder destacado por la experiencia acumulada en materia de tunelación, dada la complicada orografía peninsular, que ha obligado a perforar túneles en toda clase de terrenos y composiciones geológicas: granito en Guadarrama, arenisca en San Pedro, salinos en el Regajal, o carbóníferos y acuíferos en Pajares o Abdalajís.

### Líneas de Alta Velocidad en servicio

- ▶ Madrid-Sevilla
- ▶ Madrid-Toledo
- ▶ Madrid-Barcelona-Frontera francesa
- ▶ Zaragoza-Huesca
- ▶ Madrid-Málaga
- ▶ Madrid-León
- ▶ Madrid-Zamora
- ▶ Eje Atlántico (Vigo-A Coruña)
- ▶ Tramo Ourense-Santiago (futura LAV Madrid-Galicia)
- ▶ Madrid-Valencia
- ▶ Madrid-Alicante
- ▶ Sevilla-Cádiz



► En la actualidad el número de viajeros se ha cuadruplicado en la Red de Alta Velocidad, de modo que más de 35 millones de personas la usaron en 2016.

Para ello ha sido necesario emplear maquinaria altamente especializada y tecnológicamente muy avanzada, como las tuneladoras de distinta tipología, adaptadas a las características morfológicas del terreno a horadar. También se han aplicado técnicas constructivas innovadoras y respetuosas con el medio ambiente en la construcción de otra infraestructura singular, como viaductos, para salvar grandes desniveles o ríos, como son los de Arroyo del Valle, Ulla, Contreras, Tajo o Al-

monte, especialmente adaptados a circulaciones del tren de Alta Velocidad.

Otro de los retos superados ha sido la actualización del concepto de estación ferroviaria, que en el caso de una tan histórica, como la de Puerta de Atocha, en Madrid, supuso hace 25 años la ejecución de una profunda remodelación para adaptarla a los requerimientos de la Alta Velocidad, al igual que se hizo después con la de Toledo, o la de Campo Grande, en Valladolid, mientras que en el caso de Sevilla se procedió entonces a la construcción de una nueva, la de Santa Justa, a la que siguieron otras en grandes ciudades, como la de Zaragoza/Delicias o la de Valencia/Joaquín Sorolla. Actualmente son 47 las estaciones a las que llega la Alta Velocidad.

La primera línea de Alta Velocidad supuso, sin duda alguna, un antes y un después en la historia de la modernización de nuestro país, que pasó de tener un ferrocarril que no superaba los 160 km/h a otro que circulaba a casi 300 km/h a bordo de cualquiera de las 24 unidades de la serie 100 de Alstom, que fueron los primeros trenes de alta velocidad españoles, y un despeje de los servicios ferroviarios que superaron el problema técnico de la baja capacidad de la línea antigua, el económico que provocaba la pérdida de viajeros y mercancías y el de la calidad del servicio.

Es, sin duda alguna, la mayor obra pública realizada en España en el siglo XX, y la de más envergadura de

## Previsión de nuevas líneas

- Alicante-Murcia.
- Murcia-Almería.
- Antequera-Granada.
- Zamora-Ourense (LAV Madrid-Galicia).
- Venta de Baños-Burgos.
- Burgos-Vitoria.
- Vitoria/Gasteiz-Bilbao-Donostia/San Sebastián/Frontera francesa.
- León-Asturias (Variante de Pajares).
- Centro (Chamartín-Torrejón de Velasco).
- Plasencia-Badajoz (LAV Madrid-Extremadura).
- Palencia-Santander (Palencia-Aguilar de Campoo en Alta Velocidad y Aguilar de Campoo-Santander de altas prestaciones).
- Castejón-Pamplona.

ingeniería ferroviaria realizada hasta aquella fecha, en la que se invirtieron 350.000 millones de pesetas, que equivalen a 2.100 millones de euros, sumados los costes de ejecución, de estudios, proyectos, asistencias técnicas, medidas correctoras de impacto ambiental y expropiaciones, casi 740 millones de pesetas por kilómetro, 4,5 millones de euros.

**La ejecución de la línea implicó la construcción de 9.845 metros de viaductos, además de otros 15.819 metros de túneles**

En ella se pusieron en práctica nuevos procedimientos constructivos y sistemas de control no utilizados hasta entonces, como los referidos a protección medioambiental de las zonas de alto valor ecológico por las que atraviesa la línea. Se tuvieron que excavar a lo largo de los 471 kilómetros hasta 38 millones de metros cúbicos de tierra y más de 35 millones de metros cúbicos de terraplén; construir 31 viaductos con una longitud total de 9.845 metros, además de cuatro saltos de carnero y diecisiete túneles que suman otros 15.819 metros. En el tendido de la vía se utilizaron 2,84 millones de metros cúbicos de balasto, 1,6 millones de traviesas y 113.010 toneladas de carril.



La nueva línea arrancó con doce trenes diarios, seis por sentido, que empleaban algo menos de tres horas entre Madrid y Sevilla, frente a las más de 7 horas de los trenes que hasta ese momento unían ambas ciudades. A los seis meses se estrenaba el servicio de lanzaderas entre Madrid-Ciudad Real y Puertollano, y en un solo año el AVE se hizo con la mitad del mercado para viajar entre Sevilla y Madrid y el número de viajeros entre ambas ciudades se duplicó, haciéndose con el 85% de la cuota de mercado frente al avión.

► En 2013 entró en servicio la esperada conexión con Francia a través de Barcelona, Girona, Figueres y Perpignan.





► *Concierto inaugural de la estación de Atocha reformada en 1992.*

Aquellos trenes, que aún siguen circulando tanto en ésta línea como en otros trayectos de la red de alta velocidad española, eran capaces de alcanzar una velocidad máxima de 300 km/h, tenían una potencia de 8.800 kW y podían alimentarse tanto en corriente alterna a 25.000 voltios (necesaria para alcanzar altas velocidades) como en corriente continua a 3000 voltios (para acceder a las estaciones de Madrid y Sevilla, que inicialmente mantuvieron el sistema de electrificación de la red convencional española para evitar interferencias electromagnéticas, la tracción se realizaba a través de motores síncronos trifásicos que alimentaban a cuatro bogies motores, con dos motores de 1.100 kW cada uno, y el frenado por discos con sistema antibloqueo y disponían de suspensión neumática.

## La expansión

La nueva infraestructura benefició las comunicaciones de otras ciudades andaluzas con el centro de la península, y en 1993 los trenes de Málaga, Cádiz y Huelva circulaban por la línea, lo que redujo en tres horas los tiempos de viaje gracias a la alta velocidad y a los trenes de rodadura desplazable.

Los proyectos posteriores se dirigieron a llevar la Alta Velocidad hacia el noreste de la península, para unir la red con Francia y el resto de Europa, iniciándose en 1997 la construcción de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, conexión que entró en funcionamiento en 2003.

En diciembre de 2007 entró en servicio el tramo entre Córdoba y Málaga, uniendo Madrid con la Costa del Sol, así como la línea de alta velocidad Madrid-Valladolid. El 20 de febrero de 2008 entró en servicio el tramo Roda de Bará-Barcelona, haciendo posible recorrer los 659 kilómetros que separan Madrid de Barcelona en 2 horas y 30 minutos, dando por finalizada la conexión entre las dos mayores ciudades españolas tras más de diez años de obras. Dos años después, en 2010 se inauguró la LAV Madrid-Levante que conecta Madrid, Cuenca y Valencia en un tiempo de viaje de 1 hora y 35 minutos.

El 10 de diciembre de 2011 se inauguró la línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia entre Ourense y A Coruña, aunque en una fase inicial por esta línea no circulan trenes AVE, y en enero de 2013 se inauguró el tramo entre Barcelona, Girona y Figueras, donde se realizaba el transbordo con el TGV francés. Así finalizaba la esperada conexión con Francia, tras más de 15 años de obras.



El 17 de junio de 2013 se inauguró el tramo entre Albacete y Alicante, y en diciembre del mismo año entró en servicio la conexión directa con Francia, con trayectos sin transbordo entre Barcelona y París en un tiempo aproximado de seis horas y veinte minutos, y posteriormente trayectos directos a Lyon, Toulouse y Marsella.

Y en septiembre de 2015 se inaugura una nueva línea que une Valladolid-Palencia-León, aunque llega en una sola vía, frente al doble trazado del resto de los trayectos del país. Este tramo supone un avance de importancia para la siguiente conexión con Asturias y Cantabria.

## Los viajeros

En todo este tiempo, más de 357 millones de viajeros han transitado por las vías de Alta Velocidad españolas. Solo en 2016 fueron más de 35,2 millones de usuarios los que viajaron en trenes Ave, Avant —que son las unidades para Alta Velocidad de Media Distancia—, y Alvia, los de ancho variable que combinan las dos redes que existen en nuestro país.

### La marca comercial

*La marca comercial utilizada por Renfe Operadora para sus trenes de alta velocidad ha pasado a denominarse AVE-Alta Velocidad Española, pese a que durante estos 25 años el uso popular ha mantenido el término AVE que incluso está recogido por el Diccionario de la Real Academia Española. Además del AVE, que es el tren de mayor gama que circula a una velocidad máxima de 310 kilómetros por hora, existen otros servicios de alta velocidad como Alvia o Avant.*

El primero de ellos, la línea Madrid-Sevilla ha pasado de transportar 162.000 viajeros al mes en 1992 a 360.000 en 2016, siendo la cifra acumulada desde entonces de 72 millones de usuarios. Más de 52 millones de viajeros han utilizado el corredor Madrid-Barcelona-Figueras desde su inauguración hace 9 años; otros 4 millones el corredor Madrid-Comunidad Valenciana, y 3,8 millones el corredor Madrid-Valladolid-León.

El número de viajeros en las líneas de alta velocidad se ha cuadruplicado en la última década, sobre todo en los trayectos de larga distancia, un incremento en el que ha tenido gran protagonismo la línea entre Madrid y Barcelona, la principal de toda la red, y son casi el doble de los pasajeros de los trenes convencionales.

Actualmente la velocidad comercial media de la red de Alta Velocidad en nuestro país se sitúa en 222 km/h, superior a las de Francia y Japón, gracias a una flota compuesta por más de 200 trenes, entre ellos los diseñados para circular por vías de ancho internacional (o ancho UIC, que en España equivale a la alta velocidad) o ancho convencional peninsular.

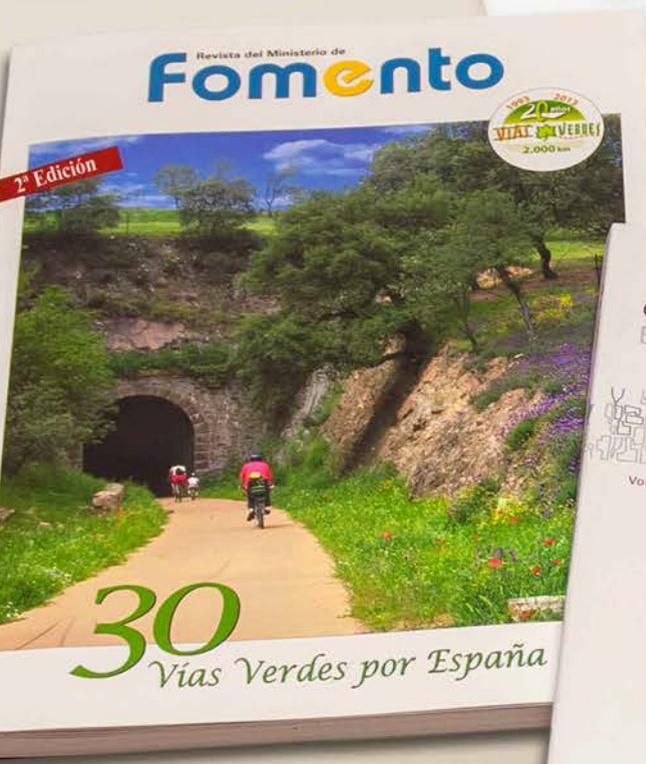
Esto ha sido posible gracias a la evolución de la flota, que se ha ido modernizando desde aquellos primeros convoyes de Alstom, de Talgo-Bombardier y de Siemens, a los próximos 30 nuevos trenes AVE que está construyendo Talgo, que alcanzarán velocidades de hasta 320 kilómetros por hora y una capacidad para transportar a un mínimo de 400 viajeros.

Sin embargo, la llegada de la Alta Velocidad invirtió esa tendencia, e inició una evolución tecnológica que dio lugar a una época de crecimiento sostenido en infraestructuras, servicios y prestigio social, que se ha prolongado hasta nuestros días y cuya continuidad parece asegurada. ■

► Talgo S-112 en la LAV Madrid-Levante.

# Centro de publicaciones

Librería de publicaciones oficiales



[www.fomento.gob.es](http://www.fomento.gob.es)



UN TRAMO DE CARRETERA PONE FIN AL AISLAMIENTO DE UN MUNICIPIO DE GRAN CANARIA

# Nueva era en La Aldea

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: GOBIERNO DE CANARIAS

Que la obra pública debe tener primordialmente un fin de utilidad social es una máxima que cobra todo su sentido con el nuevo tramo de la carretera GC-2 entre La Aldea y El Risco, al oeste de Gran Canaria. Este moderno trazado sustituye a una sinuosa vía montañosa, al borde de acantilados y con peligrosos desprendimientos, que durante décadas ha sido la única y difícil salida desde La Aldea hacia el norte de la isla y su capital. El nuevo tramo, que incluye el túnel más largo del archipiélago, ha supuesto para este municipio el principio del fin del aislamiento. El Ministerio de Fomento ha financiado casi un tercio de esta actuación.



► Bocas del túnel bitubo de La Aldea. Página opuesta, mapa con el nuevo trazado de la GC-2 en negro y el antiguo de la GC-200 en rojo.



La red viaria de Gran Canaria, que cubre con los ejes de gran capacidad del anillo insular las fachadas norte, este y sur de la isla, encomienda las comunicaciones en la fachada oeste, la menos poblada, a la carretera convencional GC-200. En el tramo de esta vía entre Agaete y La Aldea de San Nicolás, que discurre por una zona abrupta de acantilados, la denominada carretera de La Aldea es conocida como "la de las 365 curvas" porque presenta múltiples curvas de pequeño radio, fuertes pendientes y dificultades para las maniobras de adelantamiento. A ello se suman los desprendimientos de roca en época de lluvia, cau-

sa de riesgo de accidentes, cortes y periodos de incomunicación de La Aldea. El difícil trazado y la inseguridad y escasa fiabilidad de esta vía han complicado durante décadas la conexión de este municipio con el norte de la isla y la capital, generando un sentimiento de aislamiento.

Con objeto de mejorar las comunicaciones en esta fachada, el Gobierno de Canarias tiene en marcha un importante proyecto destinado a cerrar por el oeste el anillo insular mediante una nueva carretera entre Agaete y Mogán que sustituya a la anticuada GC-200. En ese proyecto ya está en desarrollo la nueva GC-2 entre Agaete y La Aldea, dividida a su vez en dos fases (fase I: La Aldea-El Risco, de 10 kilómetros, en ejecu-





ción, y fase II: El Risco-Agaete, de 8 kilómetros), que mejorará sustancialmente la conexión entre ambas localidades al reducir el trazado existente en casi un 60% (de 32 a 18 kilómetros). Su culminación abrirá una nueva era en las comunicaciones por carretera en esta apartada zona de la isla al configurar un moderno enlace con el anillo insular.

El pasado 7 de abril se dio un importante paso hacia ese objetivo con la puesta en servicio del subtramo Enlace Andén Verde-El Risco, que comprende el 71% del tramo La Aldea-El Risco. Desarrollado en una franja de terreno más interior que la GC-200, el subtramo posee características de trazado y de plataforma muy superiores a la antigua carretera, incluido un largo túnel, que aportan al usuario mayor seguridad y comodidad en la conducción, así como importantes ahorros de tiempo: el recorrido que antes se hacía en más de 27 minutos se completa ahora en 8 (reducción del 80%). Su apertura, además, ha terminado con el aislamiento por el norte de

## Hacia un nuevo Convenio de Carreteras

*El Convenio de Carreteras es un instrumento de colaboración entre la Administración General del Estado y el Gobierno de Canarias para el desarrollo de la red viaria insular que se puso en marcha en 1994 y que ha tenido sucesivas ediciones en 1997 y 2006. Mediante estos convenios el Estado ha financiado un importante número de actuaciones que han dado un impulso sin precedentes en la modernización de las carreteras del archipiélago. El último Convenio, que incluyó una adenda en 2009, ha supuesto hasta ahora la transferencia al Gobierno canario de más de 1.500 M€ para financiar obras, entre ellas el tramo La Aldea-El Risco de la GC-2.*

*El actual Convenio expira este año, por lo que ya se han iniciado contactos entre el Ministerio de Fomento y el Gobierno de Canarias para liquidar el vigente y firmar un nuevo. El cuarto Convenio establecerá el marco financiero y regulatorio para la ejecución de un nuevo paquete de actuaciones, cuyo primer listado ya fue presentado por el consejero de Obras Públicas y Transportes del Gobierno canario al Ministerio de Fomento en abril. Este listado recoge las obras prioritarias en materia de carreteras para el Gobierno regional a partir de las propuestas realizadas por los siete cabildos, entre las que figuran el tramo El Risco-Agaete de la GC-2 en Gran Canaria, el eje norte-sur de Fuerteventura o la ampliación de las carreteras TF-1 y TF-5 en Tenerife. Se espera que el nuevo Convenio pueda firmarse antes de final de año.*



► Interior del túnel de La Aldea, el de mayor longitud del archipiélago canario.

La Aldea, como subrayaron responsables del Gobierno canario en la inauguración, festejada como hito histórico por los habitantes del municipio. Los beneficios de la nueva vía se ampliarán el próximo verano con la puesta en servicio de los 3 kilómetros restantes del tramo La Aldea-El Risco. La GC-200, por su parte, ha sido cerrada al tráfico en esta zona tras 77 años de vida operativa.

La construcción del subtramo Enlace Andén Verde-El Risco ha sido promovida por el Gobierno autónomo de Canarias y ha tenido un coste de 89 M€. Al estar incluida en el Convenio de Carreteras entre la Administración General del Estado y el Gobierno de Canarias, la ejecución de esta infraestructura ha sido sufragada parcialmente por el Ministerio de Fomento, que ha destinado 26,7 M€ a la misma con cargo a los Presupuestos Generales del Estado de 2016. El interés del Departamento por el desarrollo de esta carretera se hizo patente con ocasión de la visita realizada por el ministro Íñigo de la Serna a las obras en diciembre pa-

sado. El proyecto ha sido construido por la unión temporal de empresas La Aldea (FCC Construcción, OHL y Hermanos Tito) y la asistencia técnica a la dirección de obra ha corrido a cargo de la UTE formada por las ingenierías Euroestudios y Rabadán 17.

### Características del tramo

El nuevo trazado, que se desarrolla por los términos municipales de La Aldea, Artenara y Agaete, tiene una longitud de 7,1 kilómetros frente a los 13 kilómetros de la GC-200, lo que supone una reducción del 44% de recorrido. Se trata de una carretera de tipo convencional, con velocidad de proyecto de 80 km/h, que presenta una pendiente máxima del 7% y radios en planta mínimo de 400 metros y máximo de 5.000 metros. El paquete de firmes está formado por 30 centímetros de suelo cemento, 7 centímetros de aglomerado asfáltico AC-22 en capa base y 5 centímetros de aglomerado AC-16 en capa de rodadura.

La carretera presenta tramos de calzada única, resueltos mediante una plataforma de 15,50 metros, distribuida en tres carriles de 3,50 metros, dos arcenes de 1,50 metros y dos bermas de 1 metro; y tramos de calzadas separadas, constituidos por una plataforma de 11,50 metros de ancho distribuidos en dos carriles de 3,5 metros, arcén exterior de 1,50 metros e interior de 1 metro y dos bermas de 1 metro. En las zonas de rampa prolongada se ha generado un carril adicional. También se han dispuesto dos lechos de frenado.

El tramo permite la conexión con la GC-200 mediante dos enlaces: en el origen se sitúa el enlace de Andén Verde, de tipo trompeta, con la calzada transversal a nivel inferior respecto al mismo, y al final se dispone el enlace de Güi-Güí, que conecta con El Risco. En el capítulo de estructuras, además del paso inferior del enlace de Andén Verde (pórtico de hormigón armado de 24 metros de longitud), destaca el viaducto del Barranco de la Arena, con tablero de 118 metros de longitud dividido en tres vanos, plataforma de 15 metros de anchura (apta para tres carriles de 3,50 metros y arcenes de 1,50 metros) y altura máxima de pilas de 29,5 metros. También se han ejecutado muros de contención en hormigón ciclópeo.

En el apartado de drenaje transversal, se han construido un total de 12 obras, entre ellas un marco de hormigón armado de 2,50 x 3,0 metros y una longitud de 330 metros en el enlace de Andén Verde y una bóveda de hormigón armado de 6 metros de ancho y 4,50 metros de altura, con una longitud total de 257,50 metros, en el cauce del barranco de Güi-Güí Grande.

El principal elemento del tramo es el túnel de La Aldea, situado al principio del mismo, con tipología de doble tubo unidireccional de calzadas separadas, con dos carriles por sentido, que destaca por su gran longitud: 3.176 metros en el tubo izquierdo y 3.162 metros en el tubo de-



recho. Estas magnitudes convierten al túnel en el más largo del archipiélago canario, superando al de Taurito (2.450 metros, en la GC-1, abierto en 2013), y en el décimo de España, por encima de túneles tan emblemáticos como el de Guadarrama en la AP-6 (2.870 metros). Precisamente su gran longitud, que supone cerca de la mitad del subtramo abierto, es la que permite recortar drásticamente el trazado de la GC-2 respecto a la GC-200.

El túnel se ha excavado a través de terrenos rocosos de calidad media a buena (basaltos y basaltos vacuolares poco alterados), seleccionándose para su ejecución el nuevo método austriaco a sección completa. El sostenimiento se ha realizado mediante una capa de sellado de 5 centímetros de hormigón proyectado y bulones de acero, sobre la que se ha agregado una capa de 5 a 22 centímetros de hormigón proyectado con fibra de acero. Sobre la capa anterior se ha ejecutado una capa de revestimiento de hormigón proyectado con adición de fibras de polipropileno de propiedades ignífugas. En ambos extremos se han ejecutado túneles artificiales para conseguir la máxima integración de la obra con el entorno.

La sección transversal del túnel se ha resuelto mediante una bóveda circular y existen siete galerías de conexión entre tubos situadas cada 400 metros. La plataforma de cada tubo tiene una anchura total de 11 metros,

que alberga dos carriles de 3,5 metros de ancho, un arcén de 1,5 metros en el lado del carril derecho y de 1 metro en el lado del carril izquierdo, más dos aceras de 0,75 metros de anchura mínima.

Junto a sus magnitudes, el túnel de La Aldea sobresale también por ser “el más seguro de España”, según las constructoras, al incorporar las últimas tecnologías en instalaciones subterráneas y seguridad. El sistema de iluminación está equipado con alumbrado cenital tipo LED, de mayor eficiencia energética que las lámparas de vapor de sodio, balizamiento de guiado LED en el carril derecho, alumbrado de evacuación LED para ca-

► *Construcción del viaducto del Barranco de la Arena, con el paisaje montañoso y los invernaderos de La Aldea de fondo.*

### Unidades de obra

Excavación a cielo abierto	1.490.000 m <sup>3</sup>
Excavación voladura de túnel	610.000 m <sup>3</sup>
Terraplén	2.100.000 m <sup>3</sup>
Hormigón armado en estructuras	20.543 m <sup>3</sup>
Hormigón ciclópeo en muros	17.080 m <sup>3</sup>
Acero B-500 S	2.711.220 kgs
Acero pretensado en tableros	72.644 kgs
Suelo cemento	54.000 m <sup>3</sup>
Aglomerado asfáltico en firmes	46.000 tn



► Los tramos de calzada única incorporan tres carriles de circulación.

so de incendio cada 20 metros y alumbrado de emergencia. La ventilación está asegurada por 16 ventiladores de chorro y un sistema de presurización en las galerías. Despliega un moderno sistema de detección y extinción de incendios (cables sensorizados fibrolaser, 131 extintores y 34 hidrantes para bomberos), postes SOS cada 150 metros (49 en el interior y 4 en el exterior), sistema de detección automática de incidentes cada 100 metros (66 cámaras de televisión), megafonía cada 30 metros y radiocomunicaciones avanzadas para los servicios de seguridad, emergencia, mantenimiento y usuarios. Ambos tubos son gobernados desde el centro de control de Arguineguín, con apoyo del centro de atención inmediata en la boca del túnel lado La Aldea.

### .\ Preservación del entorno

El trazado de la GC-2 entre Agaete y La Aldea, de 18 kilómetros, discurre, salvo en sus últimos 4 kilómetros, por un área de especial sensibilidad ambiental, el Parque Natural de Tamadaba, que a su vez es Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona Especial de Protección de Aves (ZEPA), catalogados dentro de la Red Natura 2000. El estudio de impacto ambiental del proyecto es-

tableció la adopción de un completo plan de medidas correctoras y compensatorias, llevado a cabo por las empresas constructoras del tramo La Aldea-El Risco.

Una de las medidas compensatorias más relevantes ha sido la restauración del hábitat de cardonal-tabaibal, formado por dos tipos de arbustos adaptados al clima semiárido grancanario, el cardón (*Euphorbia Canadiensis*) y la tabaiba dulce (*Euphorbia Balsamífera*), que son endémicas de la franja costera de la isla. Desde 2015, las empresas constructoras han procedido a la restauración de dicho hábitat mediante la repoblación de ambas especies arbustivas en una superficie forestal de 228.000 m<sup>2</sup> situada cerca de la nueva carretera.

Otras medidas medioambientales puestas en práctica han sido el ajardinamiento de taludes e isletas, incluyendo malla de coco en el talud del enlace de El Risco, la disposición de muros con cara vista de piedra y la instalación de tres tipos de barreras con tratamiento medioambiental (barreras flexibles de acero-madera en el enlace del Andén Verde, barreras flexibles de acero con color integrado en el entorno y posterior cepillado del efecto madera, y barreras rígidas tipo New Jersey con aplacado de piedra en los trasdoses visibles). El paquete de medidas se ha completado con la vigilancia ambiental durante la obra y la realización de prospecciones arqueológicas. ■

*RENFE OPERADORA INICIA LA TEMPORADA DE TRENES TURÍSTICOS  
CON NUEVAS E INTERESANTES PROPUESTAS*

# Viajar en tren, todo un placer

*BEGOÑA OLABARRIETA. FOTOS: RENFE OPERADORA*

Con la llegada de la primavera se inician, un año más, los recorridos de los trenes turísticos ofertados por Renfe Operadora, un catálogo de viajes que combina ocio, cultura y gastronomía a bordo de convoyes clásicos y de lujo, y que se consolida año a año. En esta temporada 2017 se presentan nuevas propuestas y nuevos destinos, abarcando más territorio y más facilidades para los viajeros.







La temporada 2017 de trenes turísticos en España ya está en marcha. Con las primeras salidas de los más emblemáticos, el Transcantábrico en sus dos versiones, Gran Lujo y Clásico, y el Al-Ándalus, se abren los recorridos de estos cruceros sobre railes por el norte y el sur del país.

Junto a los dos grandes, este año se repiten las rutas por los lugares más emblemáticos de la geografía gallega, con dos nuevas ofertas, y también vuelve el Tren del Peregrino que, una vez más en agosto, saldrá de Madrid para hacer su particular Camino de Santiago, dando la posibilidad a sus viajeros de obtener la Compostela al final del viaje. Para completar el catálogo 2017, una nueva ruta se abre por el oeste, desde Sevilla a Madrid, atravesando tierras extremeñas.

Una apuesta por el turismo ferroviario que sigue consolidándose como una de las más interesantes para viajeros de todo el mundo, como lo atestigua la ocupación masiva de extranjeros en todos los viajes programados. En la pasada temporada 2016 fueron alemanes, americanos, australianos, argentinos, chinos, japoneses y rusos los que mayoritariamente se animaron a participar en alguna de estas experiencias únicas, y se fletaron 7 viajes chárter especialmente programados para ellos.

Con la ampliación de la oferta en 2017, Renfe Operadora espera aumentar esta ocupación, y ya en el inicio de la temporada tiene cerrados 5 chárter a los que espera sumar algunos más antes de que acabe la campaña que, dependiendo de la ruta, se alargará hasta octubre.



► El Al-Ándalus en los andenes de la estación de Córdoba y, al lado, salón del Transcantábrico.



► El expreso de La Robla en la estación del Ferrol.

El éxito, se afirma desde esta entidad pública adscrita al Ministerio de Fomento, radica en su capacidad de adaptar la oferta a la demanda, ofreciendo alternativas de duración, itinerario y tarifas para casi todos los bolsillos, y la opción de viajes a medida. Y los datos respaldan la apuesta, ya que para todos los trenes que operaron el año pasado la ocupación no bajó del 79%, llegando casi a un 96% en el caso del Transcantábrico Gran Lujo.

### Los clásicos reinventados

El Al-Ándalus, que inició su andadura en 1985, se consolida cada año como uno de los trenes con mayor arraigo entre los turísticos de lujo del mundo. Sus viaje de 7 días por Andalucía sigue siendo uno de los más demandados por nacionales y extranjeros, que se sumergen en sus coches de estilo belle époque para disfrutar de un alojamiento con todas las comodidades de tiempos pasado mientras recorren los paisajes que les llevan a las ciudades de parada: Sevilla —donde se recibe a los integrantes de la expedición en el emblemático Hotel Alfonso XIII—, Jerez de la Frontera, Cádiz, Ronda, Granada, Baeza, Úbeda y Córdoba.

Además, este año el Al-Ándalus se reinventa. Durante los meses de abril, mayo, septiembre y octubre cubre su trayecto tradicional, pero varía su ruta para via-

### Galicia, paso a paso

*En Galicia, un año más, se renueva la colaboración con la Xunta de Galicia y el Instituto Ourense de Desenvolvemento Económico, Inorde, para la circulación de trenes turísticos temáticos, con dos novedades que se añaden a la oferta: la Ruta Ourense Termal, con la que se incorporan las termas de Ourense a las diversas propuestas de viaje, y la Ruta Descubriendo A Coruña, que permitirá a los viajeros conocer esta bella capital y disfrutar también de un circuito termal.*

*Las excursiones de los trenes temáticos gallegos tienen una duración de un día y permiten al viajero descubrir tanto el patrimonio cultural como la naturaleza gallega.*

#### Las rutas que se proponen en el programa son:

- Ruta de los Jardines y Pazos Históricos
- Ruta de los Faros
- Ruta del Vino Ribeiro-Rías Baixas
- Ruta del Vino Ribeira Sacra
- Ruta del Vino Rías Baixas
- Ruta del Vino Monterrei
- Ruta del Vino Ribeira Sacra-Valdeorras
- Ruta de la Lamprea
- Ruta Lugo Romano
- Ruta Ourense Termal
- Ruta Descubriendo A Coruña



► Detalle de la suite Gran Lujo del Transcantábrico.

jar entre Sevilla y Madrid, y a la inversa, en junio y al inicio de septiembre, con un itinerario que atraviesa el oeste pasando por tierras extremeñas, Toledo y Aranjuez.

Pero si el Al-Ándalus es el tren emblemático del sur, el Transcantábrico es el del norte. Un año más las versiones Clásica y Gran Lujo recorren la fachada cántabra entre abril y octubre. En 2017 la ruta del Transcantábrico Gran Lujo ofrecerá viajes de 8 días y 7 noches entre San Sebastián y Santiago de Compostela, mientras que el Transcantábrico Clásico permitirá elegir entre el itinerario completo León-Santiago (también de 8 días y 7 noches) o viajes más cortos: Santiago de Compostela-Santander (o viceversa), de 5 días y 4 noches; y León-Santander (o en sentido inverso), de 4 días y 3 noches.

## El Al-Ándalus se consolida año tras año como uno de los trenes turísticos más demandados en el mundo

En estas propuestas de viaje, para cualquiera de las salidas e itinerarios, se incluye el alojamiento en el tren, que durante las noches se detiene en alguna estación del recorrido para facilitar el descanso de los viajeros, excursiones en autobús con guía, y una oferta gastronó-

### La nueva ruta extremeña

*Este año el Al-Ándalus deja tierras andaluzas en junio y en septiembre para dirigirse al norte, emulando a los viajeros de la Ruta de la Plata y llegar a Madrid, no sin parar antes en Toledo y en Aranjuez. Un camino que recorrerá vestigios arqueológicos, ciudades medievales y naturaleza antes de llegar a la capital.*

*Tiene 2 salidas, el 17 de junio emprende camino desde Sevilla hacia Madrid, y el 12 de septiembre recorre el camino de regreso con las mismas paradas.*

#### **Sevilla / Madrid (6 días-5 noches) \***

**Día 1:** Sevilla-Zafra. Con recepción de viajeros en el emblemático hotel Alfonso XIII y recorrido por la capital hispalense. Una vez embarcados en el tren se inicia el camino adentrándose en Extremadura con la primera parada en Zafra, histórica ciudad que conserva importantes huellas de su rico pasado.

**Día 2:** Zafra-Mérida. Se inicia el camino hacia la Emérita Augusta de los Romanos, la actual Mérida, no sin antes visitar una finca de cerdo ibérico y el Lago Proserpina, para más tarde perderse por los vestigios romanos de la ciudad.

**Día 3:** Mérida-Cáceres. Recorrido por la ciudad monumental, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

**Día 4:** Cáceres-Monfragüe. Pocos lugares como el Parque Nacional de Monfragüe, que alberga más de 200 especies de vertebrados, permiten al viajero observar el vuelo de los buitres en todo su esplendor.

**Día 5:** Monfragüe-Torrijos-Toledo-Aranjuez. El Al-Ándalus se detiene en Torrijos, desde donde se accede en autobús a la monumental Toledo, declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, un lugar donde las culturas cristiana, musulmana y judía convivieron durante siglos.

**Día 6:** Aranjuez-Madrid. Visita al Real Sitio con su magnífico Palacio Real y sus extensos jardines, antes de visitar la histórica bodega Carlos III. De regreso al tren, tras un almuerzo de despedida a bordo del Al-Ándalus, se llega Madrid, final del viaje.

*\* Itinerario de salida del Al-Ándalus en junio. La salida de septiembre se realizará desde Madrid y hará el recorrido inverso.*



► *El Transcantábrico a su paso por los impresionantes paisajes norteros y, debajo, uno de los salones con mirador.*

mica que va variando y adaptándose a las especialidades de cada parada del camino, tanto a bordo del tren, como en los restaurantes de las ciudades que se visitan.

Y, para mejorar su experiencia, los viajeros, tanto del Al-Ándalus como del Transcantábrico, pueden disfrutar de un descuento del 50% en AVE y en Alvia para los traslados de acercamiento hasta el punto de inicio del itinerario turístico, además de contar con el servicio de equipajes puerta a puerta.

Un servicio de equipajes que también se incluye en la propuesta del Expreso de La Robla, quizá el más clásico de todos los trenes que se ofertan cada año. El renovado “tren hullero”, como se le conocía antaño, recorre la antigua ruta que daba servicio a las zonas mineras

del norte de España, ofreciendo hoy dos itinerarios: el de La Robla, entre León y Bilbao (o viceversa) por el trazado que seguía el convoy de mineral, y el Paraíso Verde, la denominación que se ha dado al recorrido que este tren realiza por la cornisa Cantábrica, entre Bilbao y Oviedo (o en sentido contrario).

## ▲ El Tren del Peregrino

Iniciando su tercer año de andadura, el Tren del Peregrino volverá a adentrarse por el Camino de Santiago con cuatro salidas, todas en agosto, de 5 días (4 noches). En realidad es un hotel rodante que ofrece alojamiento y desayuno en una cabina Gran Clase con baño, acompañando a los peregrinos hasta el inicio de cada etapa del camino y recogidos cuando la finalizan. Una forma de peregrinaje diferente y confortable atravesando algunas de las poblaciones del camino portugués, como Tui, O Porriño, Mos, Redondela, Arcade, San Amaro, Villagarcía de Arousa, Cambados, O Grove, Caldas de Rei, Valga, Padrón o Teo.

Además, aquellos que lo deseen podrán conseguir la Compostela al final del viaje si recorren a pie algunas etapas cuya longitud sumada les permita acceder a ella.

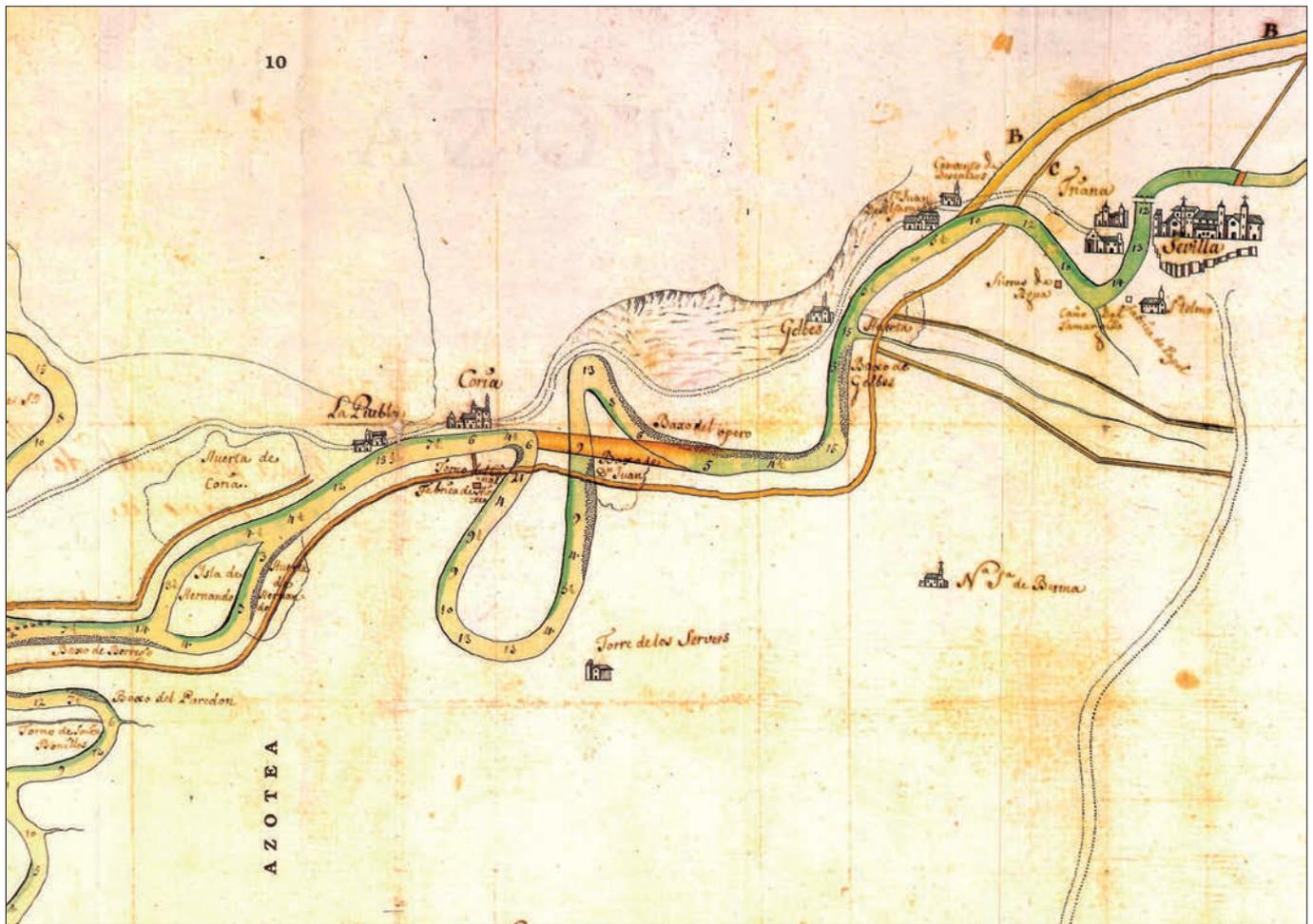
Por el norte, por el sur y ahora también por el oeste, la experiencia acumulada y la calidad de los servicios prestados en estos cruceros sobre raíles han permitido que los turísticos de Renfe se sitúen como referente mundial en el sector de los trenes de lujo. ■



*CORTA DE LA MERLINA, PRIMER DESVÍO DEL GUADALQUIVIR  
QUE DESDE 1795 HIZO MÁS SEGURA SU NAVEGACIÓN*

# El río atajado





► Mapa histórico del cauce del Guadalquivir, con la corta de la Merlina (en color naranja) junto a Coria y el meandro al que elimina. Página opuesta, navegación actual por el cauce del río.

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: AYUNTAMIENTO DE CORIA DEL RÍO Y AUTORIDAD PORTUARIA DE SEVILLA

Desde los tiempos de la aventura americana, la navegabilidad del río Guadalquivir fue un asunto de capital importancia para gobernantes, navegantes y comerciantes, preocupados por solventar los problemas causados por barras y bajos o por reducir la larga navegación entre Sevilla y el mar. Ya desde el siglo XVIII la ingeniería hidráulica proyectó diversas soluciones para hacer más segura y rápida la travesía. La construcción de la corta de la Merlina, de la que se conmemora el 223 aniversario, marcó el inicio de una larga lista de obras en los dos siglos posteriores para mejorar las condiciones de navegabilidad del río.

**E**l río Guadalquivir ha sido históricamente fuente de vida, riqueza y progreso para Sevilla, fundada junto a su cauce. El río da salida al mar a la ciudad, la ubicó en el mundo como centro del comercio con América gracias a la protección brindada por su puerto interior y propició su época de mayor esplendor económico y cultural. Pero el gran río también la ha maltratado con inundaciones y ha presentado siempre importantes problemas de navegabilidad. La pérdida del monopolio del comercio de Indias en favor del puerto

oceánico de Cádiz, en 1717, debe explicarse, entre otras razones, por la insegura, sinuosa y lenta navegación entre Sevilla y la desembocadura debido a factores tan perjudiciales como la barra de Sanlúcar, los calados reducidos por la continua sedimentación de materiales del río y los problemas derivados de los meandros o tornos en su trazado, todos ellos causantes de naufragios y otros accidentes.

El torno de Coria o de Merlina, una cerrada y amplia curva de 10 kilómetros de longitud situada unos 12 kilómetros aguas abajo de Sevilla, junto a Coria del Río, ha sido desde siempre un punto de difícil navegación en

el río, el último gran obstáculo para llegar al puerto sevillano o el primero a sortear en el camino hacia las Indias. Era temido por los pilotos debido a la existencia de dos peligrosos bajos (Torre de los Herveros y Casa del Padre don Juan) que dificultaban o impedían el paso de buques de cierto calado y, sobre todo, a la extrema lentitud del avance por las aguas de esta zona (“Amanecer en Coria, atardecer en Coria”, proclamaban los navegantes al aludir a este torno). Era tal la dificultad que entrañaba para la navegación que los barcos tardaban casi un día en dar la vuelta al lóbulo del meandro. Debido a estos condicionantes, el puerto de Coria fue escenario para el alijo de carga de navíos con destino a Sevilla y zona de descanso para viajeros que preferían evitar el largo rodeo, además de aduana. La zona también sirvió como fondeadero ante el progresivo encenecamiento del cauce.

Tanto los problemas causados a la navegación por bajos y tornos similares al de Merlina como los derivados de las periódicas inundaciones del río son históricamente conocidos a través de textos, noticias y quejas, pero durante los siglos XVI y XVII, el periodo de máxima activi-

dad comercial con las Indias por el río, no hubo ninguna iniciativa para darles solución. Habría que esperar para ello al siglo XVIII. Expertos como el catedrático y exrector de la Universidad Internacional de Andalucía Juan Manuel Suárez Japón, autor de *Notas para la geo-historia del Bajo Guadalquivir: la corta de Merlina (1795)* y de varias publicaciones sobre el río, no esconden su sorpresa ante la tardía toma de decisiones al respecto —cuando Sevilla ya había perdido el monopolio comercial con América, debido en parte a la incapacidad del río para sostener una navegación segura— y la sensación de una cierta dejadez por parte de las autoridades ante una cuestión tan trascendente para la ciudad y esta región andaluza.

### Primeros proyectos

A partir del siglo XVIII, la llegada de la dinastía borbónica al trono español supuso un importante impulso en la modernización de infraestructuras de transporte y de regadío para sacar al país de su secular atraso, traducido en la realización de obras de ingeniería hidráu-

## Conmemoración

*El pasado 27 de abril se celebró en Coria del Río el 223 aniversario de la corta de la Merlina, con participación del presidente de la Autoridad Portuaria de Sevilla, Manuel Gracia, y el alcalde de esta localidad sevillana, Modesto González, entre otros. Durante el acto, celebrado junto al paseo marítimo del municipio, ambos mandatarios descubrieron un monumento conmemorativo con un mapa histórico de la corta. También realizaron*

*dos actos simbólicos que ponen de manifiesto la histórica y estrecha relación entre el puerto de Sevilla y Coria del Río: por un lado, inauguraron la avenida corta de la Merlina, tramo urbano de la carretera Coria del Río-Sevilla (A-8058), y por otro, el presidente de la Autoridad Portuaria cedió al municipio coriano un ancla del patrimonio industrial del puerto hispalense.*





► Vista aérea de Coria del Río y del cauce del Guadalquivir, parte del torno de la Merlina. En la parte inferior, la carretera de Coria a Sevilla.

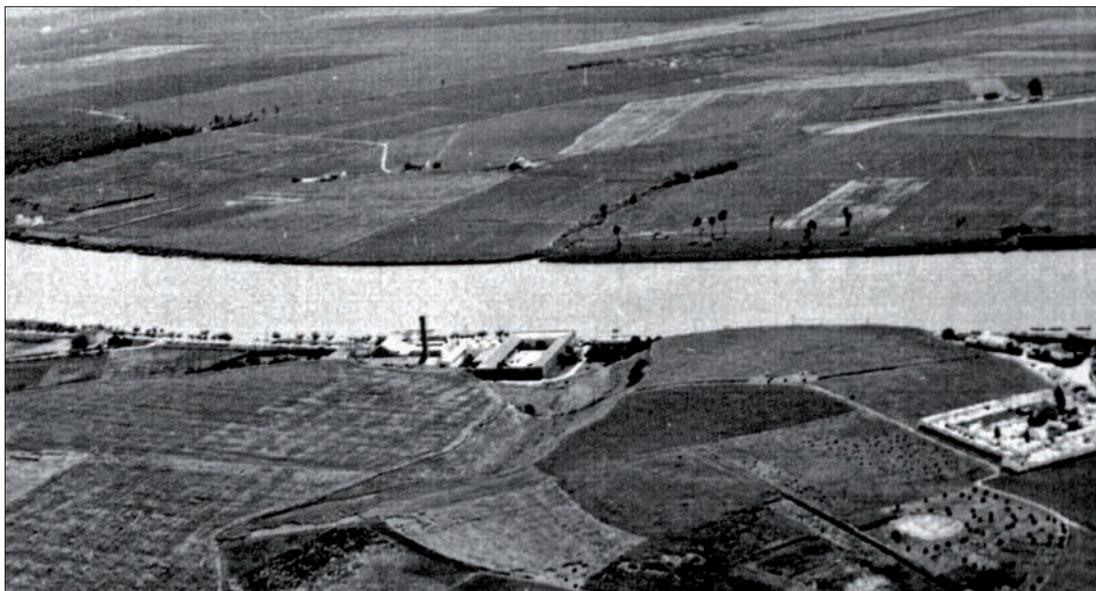
lica tan relevantes como el Canal de Castilla y el Canal Imperial de Aragón. Es en este nuevo clima donde comienzan a sucederse los proyectos para mejorar la navegabilidad del río Guadalquivir. En su conjunto, estos proyectos giraban en torno a dos orientaciones políticas de la época sobre cómo llevar el progreso a Andalucía: por un lado, la continuación del viejo sueño de hacer navegable el tramo fluvial Sevilla-Córdoba y, por otro, la eliminación de los tornos perjudiciales tanto por su incidencia en la navegación como por acentuar los daños de las frecuentes riadas en la ciudad y en los campos de la vega hispalense. En este segundo aspecto, la eliminación del torno de Merlina fue siempre prioritaria.

### Tras dos siglos sin iniciativas, en el XVIII se sucedieron los proyectos para mejorar la navegabilidad del Guadalquivir

Proyectos como los de Alberto Mienson (1720), Matías de Figueroa (1745) o Ignacio Salas (1746) ya trazaron una temprana solución teórica para el torno de Merlina, aunque debido a diversas circunstancias no se llevaron a la práctica. Igual suerte corrió un plan para ejecutar varias cortas en el cauce fluvial, aprobado por el Cabildo de Sevilla en 1749, que autorizó al conde

de Mejorada para solicitar al rey Fernando VI ayuda a tal efecto. Pero la gravedad del problema ya había alcanzado las altas instancias políticas y 11 años después, en 1760, el Supremo Consejo, principal centro de poder de la estructura política borbónica, aprobó la autorización para ejecutar la corta del torno de Merlina, encomendándose su puesta en marcha definitiva al Real Consulado. No obstante, aún pasaría más de un tercio de siglo hasta el inicio de las obras.

Durante este largo periodo, la navegabilidad por el Guadalquivir se había deteriorado de forma muy notable, como refleja un informe del Real Consulado, de la década de los 90, con testimonios de los pilotos encargados de dirigir la navegación por el río, que hacían hincapié en las dificultades en el torno de Coria, donde los calados apenas superaban los 2 metros. “El bajo de la Torre de Herveros, que se ha hecho ya uno con el de la Casa del Padre don Juan, ha cortado ya el paso a las embarcaciones de alguna cala”, afirman, y concluyen más adelante diciendo que “a excepción de lo que coge el torno de la Merlina y el bajo de la Torre de los Herveros y Casa del Padre don Juan, se halla este río en una regular navegación en los tiempos de pleamar hasta Sevilla” y que pese a ello, “esta navegación va cortándose e inutilizándose diariamente por los predichos bajos”, por lo que dicen “estar firmemente persuadidos que remediando éstos, el río por sí mismo mejorará los otros”. El diagnóstico estaba claro y el Real Consulado actuó en consecuencia.



Este organismo, con competencias para entender de todo lo relacionado con el río y su gobierno, creó una comisión destinada a estudiar los proyectos para solucionar el problema del torno de Merlina, comisión que encabezó el ingeniero hidráulico italiano Scipión Perosini, designado a tal efecto por el rey Carlos IV. Perosini había destacado en Cádiz por sus obras de la canali-

zación de las aguas del Tempul y la rehabilitación del acueducto romano de Jerez. La comisión rechazó, entre otros, los proyectos de Francisco José de Pizarro, maestro de matemáticas del Real Seminario de San Telmo, Manuel Bernardo Mateos, arquitecto mayor de Sevilla, y Félix Caraza, arquitecto hidráulico, que proponían diversas soluciones. Entre ellas destacaba una obra de

## Las cortas en el Guadalquivir

En 1720 el recorrido fluvial entre Sevilla y el mar era de 127,5 kilómetros. Ahora son apenas 79. Esta diferencia responde a las cortas construidas en el Bajo Guadalquivir para mejorar las condiciones de navegabilidad del río mediante la eliminación de meandros o tornos que ralentizaban la navegación y su sustitución por cauces artificiales, terminando así con la sedimentación de los arrastres y los problemas de calado de los barcos. También actuaban como protección para evitar las inundaciones en Sevilla. A continuación se detallan las principales por orden cronológico:

**Corta de la Merlina (1795).** Cauce de 627 metros en Coria del Río que evitó un meandro de 10 kilómetros.

**Corta Fernandina (1816).** Construida aguas arriba de la Isla Menor, su trazado de 1.600 metros eliminó el meandro de Borrego y redujo el recorrido navegable del río en 16 kilómetros.

**Corta de los Jerónimos (1888).** 6,6 nuevos kilómetros a la altura de la Isla Mínima que eliminaron dos bajos y ahorraron 13 kilómetros respecto al cauce original.

**Corta de Tablada o canal de Alfonso XIII (1926).** Elemento central del Plan Moliní (1909-1926), proyecto de mejora del puerto de Sevilla, la ría del Guadalquivir y su desembocadura. Supuso la creación de un canal de 5.860 metros para unir dos tornos y acortar el cauce en 4 kilómetros. Permitted crear una nueva zona portuaria (El Arenal) y un desarrollo

urbano donde se celebró la Exposición Iberoamericana de 1929.

**Corta de la Vega de Triana (1949).** Parte del plan Delgado Brackenbury (1929-1951) destinado a evitar las inundaciones del puerto nuevo y proteger la zona de Triana. Las actuaciones comprendieron la apertura de un cauce de 3,5 kilómetros (Cartuja-brazo de San Juan de Aznalfarache) protegido por un muro de defensa, el cerramiento de Chapina y la esclusa de Punta del Verde.

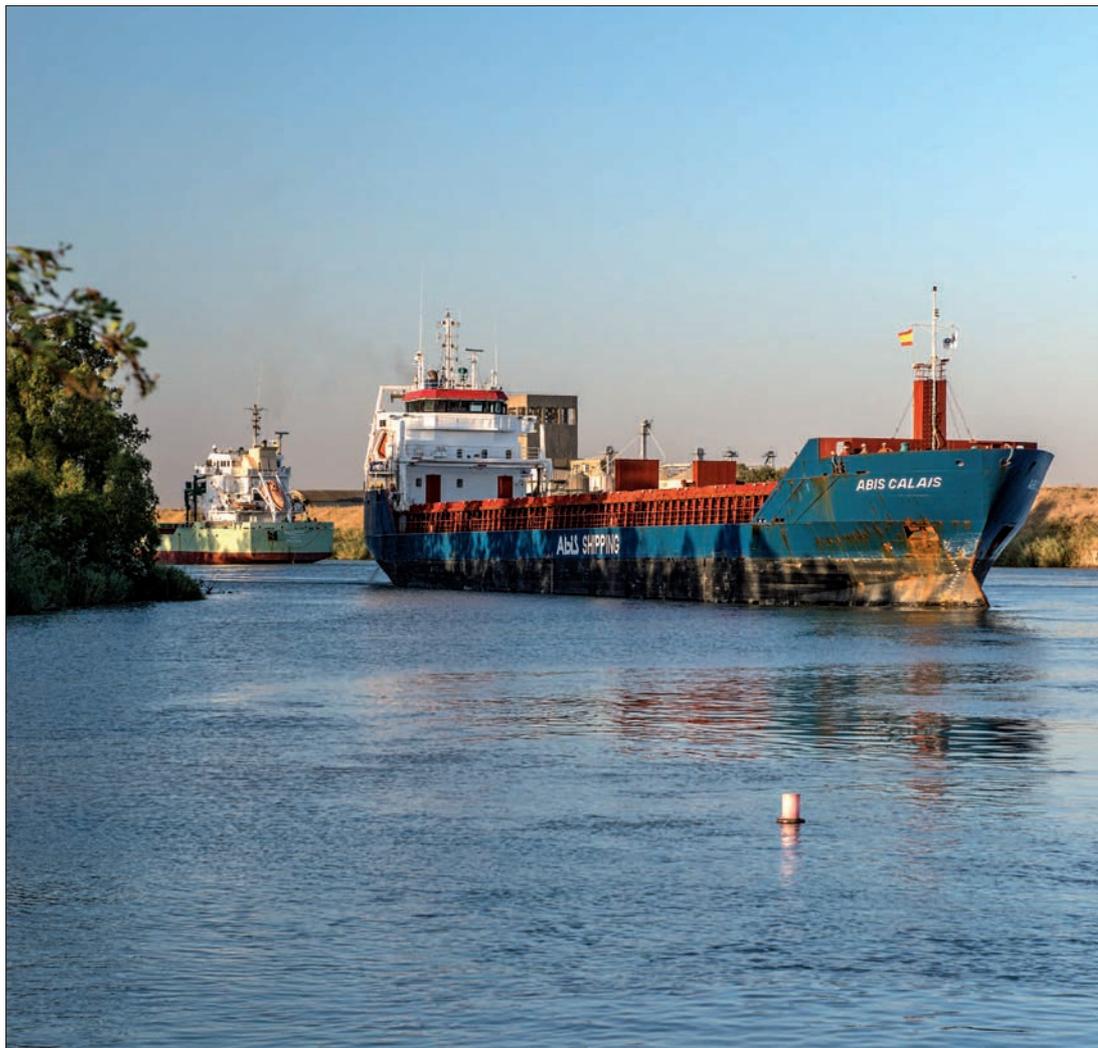
**Corta de la Punta del Verde (1971).** Cauce de 3 kilómetros que suprimió un acusado meandro que formaba el río a la salida o entrada de la nueva esclusa.

**Corta de los Olivillos (1971).** Obra que eliminó un meandro en Isla Menor y conectó con la corta Fernandina.

**Corta de la Isleta (1972).** Nuevo canal a través de la isleta de Hernando que suprimió un recodo del río al sur de Puebla del Río.

**Corta de la Cartuja (1982).** Canal de 6 kilómetros dotado de muros de protección que suprimió el paso por el meandro de San Jerónimo, cuyas defensas estaban socavadas. Eliminó el peligro de inundaciones y ganó para la ciudad un nuevo espacio urbanizable que se denominó Isla de la Cartuja, donde se celebró la Expo 92. Las obras, desarrolladas entre 1975 y 1982, fueron sufragadas por el Ministerio de Obras Públicas.

► Las cortas han reducido en más de 40 kilómetros el trayecto navegable del río entre Sevilla y la desembocadura en el mar.



gran envergadura para salvar el meandro mediante la construcción de un canal que, a través de la margen derecha, rodeaba el casco de Coria del Río.

### ▮ Obras en tiempo récord

El proyecto finalmente elegido aportaba la solución más sencilla, una corta similar a la propuesta casi 75 años antes por Mienson: salvar con un tramo recto la corta distancia que separaba los dos extremos del meandro. Las obras, dirigidas por el propio Perosini y sufragadas por la Hacienda Pública, se desarrollaron entre septiembre de 1794 y diciembre de 1795, un tiempo récord considerando los medios mecánicos de la época y que también se benefició de la ausencia de crecidas que hubieran ralentizado las actuaciones. Consistieron en la apertura cerca de Coria de un nuevo canal o cauce de 750 varas lineales de longitud (unos 600 metros) y anchura de entre 50 y 75 metros, siendo su profundidad de 4 a 5 metros, aunque otras versiones amplían

estas magnitudes. Una gran crecida del río al término de las obras contribuyó a ensanchar el nuevo cauce.

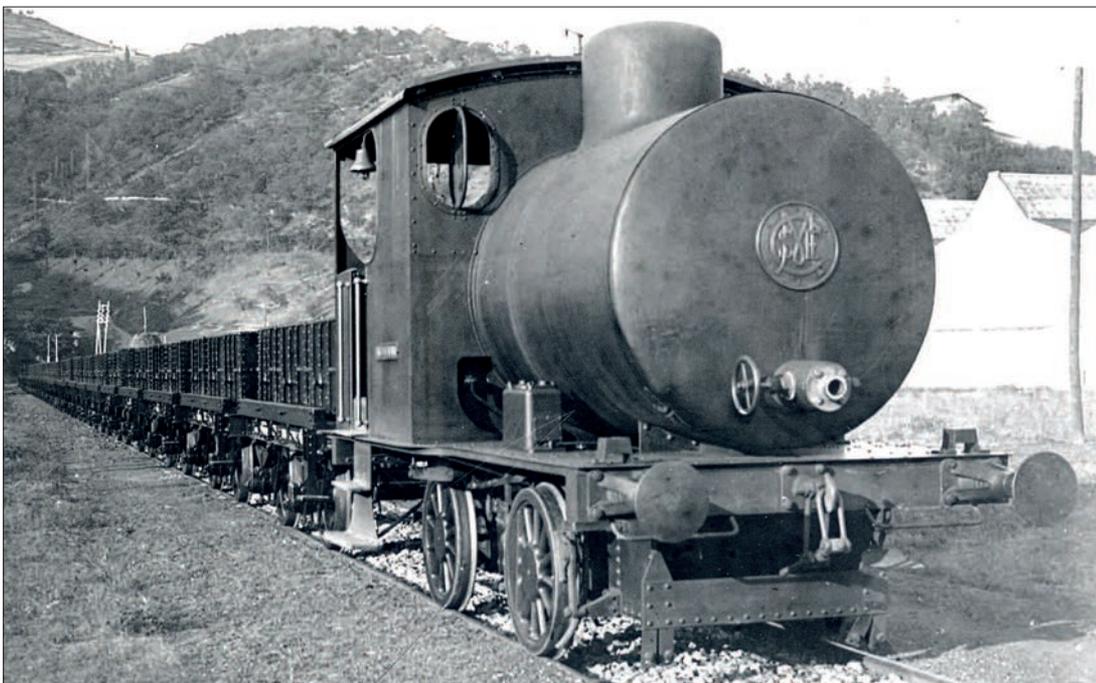
Con la corta, por tanto, se consiguió eliminar el problemático torno y sus temidos bajos, sustituyendo un trazado de 10 kilómetros que suponía horas de navegación por otro más corto que disminuía el tiempo de paso de navíos y permitía un mayor calado de los mismos, mejorando así las condiciones de navegabilidad y, en definitiva, facilitando el acceso entre Sevilla y el mar con seguridad, como reflejan los informes posteriores a la obra.

La corta de la Merlina, de cuyo inicio se conmemoran ahora 223 años, fue un hito de la ingeniería hidráulica en España en el siglo XVIII. Como primera obra de este tipo que se realizó en el Guadalquivir, marcó el inicio de una serie de actuaciones desarrolladas en los siglos XIX y XX destinadas a mejorar la navegabilidad del río, entre ellas ocho cortas realizadas en distintos puntos del cauce que han reducido el trayecto entre Sevilla y el mar, la última de las cuales se completó en 1982 en la capital hispalense. ■



*LA COMPAÑÍA AUXILIAR DE FERROCARRILES (CAF) CUMPLE 100 AÑOS*

# Un siglo de innovación



► En la imagen superior izquierda, plantilla de trabajadores posando junto al primer vagón salido de talleres y, debajo, unas de las primeras locomotoras de vapor de la fábrica de Beasain. A la derecha, tren de Alta Velocidad Oaris en la estación de Zaragoza-Delicias.



BEGOÑA OLABARRIETA. FOTOS: CAF

Grupo multinacional de sistemas integrales de transporte, con presencia en los 5 continentes y a la vanguardia de la tecnología, la Compañía Auxiliar de Ferrocarriles (CAF) acaba de cumplir 100 años. Un centenario que recorre la historia del ferrocarril, de años de progreso e incertidumbre, de la llegada de nuevos tiempos y de la alta velocidad, de las producciones casi artesanales, a las nuevas tendencias de un futuro cada vez más cercano.

E

El nacimiento de la Compañía Auxiliar de Ferrocarriles (CAF) se remonta a 1917, en una convulsa Europa inmersa en la Primera Guerra Mundial. Una situación que, pese a la neutralidad de España ante el conflicto, afectó a las empresas y a los empresarios de la época.

Una de ellas la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, que desde su fábrica de vagones de Beasain intentaba hacer frente a las complicaciones económicas, materiales y diplomáticas derivadas de la guerra, que ponían en riesgo su continuidad. La solución para salir del aprieto fue la creación de la Compañía Auxiliar de Ferrocarriles, que arrendó la fábrica de vagones vasca y consiguió hacer frente a la situación con el respaldo de capital francés; no en vano el país vecino fue uno de sus mayores clientes en aquel tiempo.

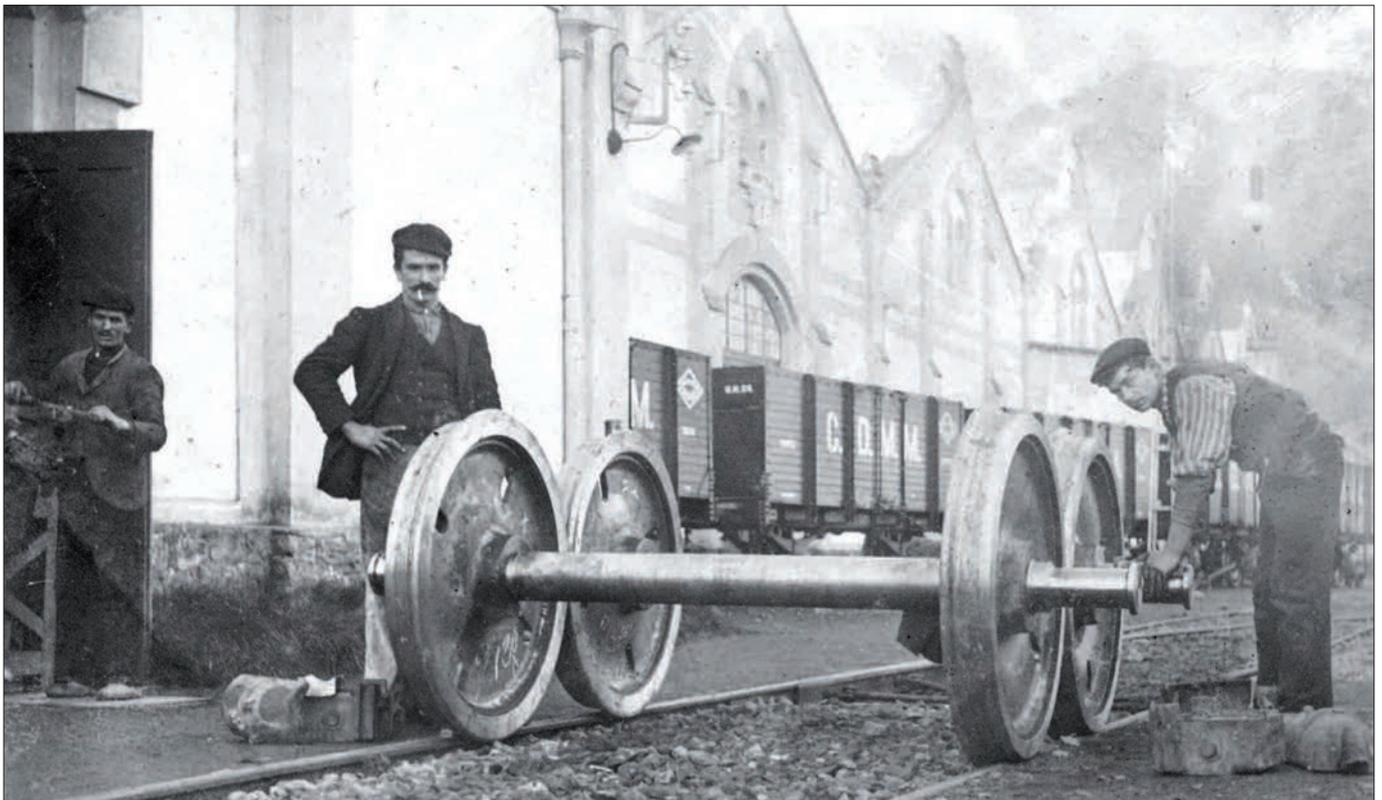
## Hacia 1971 CAF inicia una nueva etapa de modernización y expansión construyendo una nueva factoría en Zaragoza

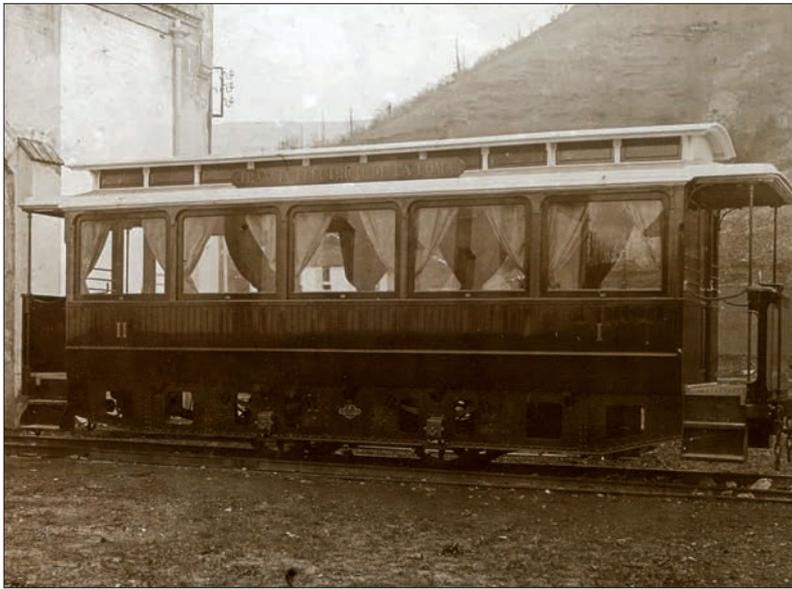


### Superando obstáculos

Bajo su nueva denominación, la compañía se creó, tal y como se hace referencia en sus documentos fundacionales, para la construcción, compra, venta o alquiler de vagones y de otros elementos relacionados destinados al transporte y la explotación de caminos de hierro y tranvías.

► Central de fuerza de la fábrica de Beasain hacia 1920. Debajo, operarios posando junto a dos ejes con ruedas recién salidos de talleres.





► Uno de los primeros coches fabricados en la factoría de Beasain y, debajo modelo Alaris de la serie 120 de Renfe.

Y, salvados los obstáculos, el negocio prosperó. Tras aquella primera andadura, y ya con el conflicto europeo finalizado, la compañía decide comprar la fábrica de Beasain unos años más tarde, en 1925; pero aún tendría que enfrentar años y tiempos difíciles, esta vez en territorio español, derivados de la situación política y económica y de la Guerra Civil, que conllevó la militarización de las instalaciones y de la producción.

Sobreviviendo de nuevo a los malos tiempos, CAF comienza su expansión con el arriendo de talleres en Irún y en Madrid en los años 40, adquiriendo parte de la Sociedad de Material Móvil y Construcciones de Zaragoza en 1947.

Pero será en los años 70 del pasado siglo cuando la compañía comience una andadura que determinará lo que es hoy en día. Entre 1971 y 1973 se construye una nueva factoría en Zaragoza y, pocos años después, ya en los 80, comienza su reorganización y modernización,





## Vanguardia en Alta Velocidad

*Fruto de la apuesta decidida por la investigación y la innovación continuas fue la fabricación y entrega del primer tren de alta velocidad con ancho variable y bitensión en 2004, y el lanzamiento de Oaris en 2011, una de las soluciones emblemáticas de la compañía, una familia de trenes de muy alta velocidad que puede alcanzar los 350 km/h, diseñada con tecnología propia de máxima fiabilidad, a la vanguardia en diseño, accesibilidad, seguridad y confort, que se exporta más allá de nuestras fronteras.*

*A él se unen, entre otros, los metros automáticos para Helsinki y Santiago de Chile, o del Civity para el Reino Unido.*

*Proyectos de vanguardia con cien años de historia que hoy van más allá de la construcción, apostando por la movilidad sostenible, con soluciones ferroviarias globales y completas que además del suministro de trenes incluyen estudios de viabilidad, obra civil, electrificación, señalización, mantenimiento y operación del sistema en algunos casos. Como aseguran desde la propia compañía, cien años construyendo futuro.*

un camino que culminará en 1996 con la consolidación de su presencia internacional. Lejos quedaban ya aquellos primeros años en los que se trabajaba con algo más de 1.600 empleados que, como muestran la fotos históricas, posaban orgullosos junto a los vagones que salían de sus fábricas.

## Líder internacional

Hoy, cien años después de su inicio, CAF es una empresa internacional líder en proyectos integrales de transporte, tiene oficinas en los cinco continentes, conserva la mítica fábrica de Beasain, y las de Irún y Zaragoza, a las que se unen también otras en territorio español y fuera de él, como en Francia, Estados Unidos, Brasil y México.

Exponente de I+D+i, en su oferta de servicios integrales de material rodante, rodajes, equipos de tracción y comunicación, señalización y sistemas de transporte, otro de sus hitos más decisivos fue la inauguración en 2002 del Centro Tecnológico Integral de Mantenimiento Ferroviario, una decidida apuesta por la investigación y el desarrollo. ■

▶ *Tranvía circulando en las calles de la ciudad de Houston.*



**SUSCRÍBASE A LA EDICIÓN IMPRESA**



Revista del Ministerio de **Fomento**

**TARJETA DE SUSCRIPCIÓN**

NOMBRE Y APELLIDOS/EMPRESA ..... N.I.F. ....  
 DOMICILIO ..... N° .....  
 LOCALIDAD ..... PROVINCIA ..... C. P. ....  
 PAÍS ..... TELÉFONO ..... CORREO ELECTRÓNICO .....

MODALIDAD DE SUSCRIPCIÓN

<input type="checkbox"/> 1 año (11 números) .....	ESPAÑA <b>25 €</b> .....	EXTRANJERO <b>35 €</b> .....
<input type="checkbox"/> 2 años (22 números) .....	<b>40 €</b> .....	<b>50 €</b> .....

Envíenme gratis la n° extraordinario "Alta velocidad en España 1992-2011" que regalan por una suscripción de dos años\*  
 \*(Hasta agotar existencias)

FORMA DE PAGO  Envío cheque adjunto  Envío giro postal n° .....  Domiciliación bancaria (sólo suscriptores)

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, usted tiene derecho al acceso, cancelación, rectificación y oposición de los datos facilitados mediante solicitud por escrito a : Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid. E-mail: cpublic@fomento.es

Enviar a: **Revista del Ministerio de Fomento**  
 Pº de la Castellana, 67. 28071 Madrid. Información y suscripciones: 91 597 64 49. Correo electrónico: cpublic@fomento.es



**DOMICILIACIÓN BANCARIA**

Entidad bancaria .....  
 Domicilio entidad ..... N° .....  
 C.P. .... Localidad ..... Provincia .....

Muy Sres. míos:

Ruego que, con cargo a mi cuenta y hasta nuevo aviso, atiendan el pago de los recibos correspondientes a mi suscripción que les presentará al cobro la Revista del Ministerio de Fomento, editada por el Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento.

Les saluda atentamente  
(firma)

CÓDIGO IBAN CUENTA CLIENTE											
E	S										

....., de ..... de 201

EL TITULAR, Fdo. ....



*EDUARDO TORROJA: PROPUESTAS PARA LA BAHÍA DE CÁDIZ 1927-28*

► Vista de la sala de la Arquería de Nuevos Ministerios.

# Visiones anticipadas

REDACCIÓN R. FOMENTO

La Sala Sert de la Arquería de Nuevos Ministerios acoge hasta el 4 de junio la exposición “Eduardo Torroja: Propuestas para la Bahía de Cádiz 1927-28”, en la que se muestran sendos proyectos del ingeniero madrileño que anticipan dos de las soluciones que bastantes décadas más tarde darían respuesta a dos históricas carencias de la ciudad y su entorno: un moderno puente que agilizará las comunicaciones, evitando el rodeo por la bahía, y un gran puerto que concentrará el grueso de la actividad industrial y comercial.

Organizada conjuntamente por el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz, el Consorcio de la Zona Franca de Cádiz, la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz, la Fundación Eduardo Torroja y la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento, la exposición *Eduardo Torroja: Propuestas para la bahía de Cádiz, 1927-1928* muestra con detalle dos proyectos, ideados por el insigne ingeniero madrileño, en los que latía una adelantada visión para reordenar los espacios y agilizar las comunicaciones en un área tradicionalmente muy densamente poblada y sometida, al tiempo, a enormes condicionantes geográficos como el de la bahía gaditana.

La exposición rescata concretamente dos de esos proyectos, concebidos en la segunda mitad de los años veinte del pasado siglo, durante una de las etapas más productivas y brillantes de Torroja, de quien el gran arquitecto norteamericano Frank Lloyd Wright dijo que era “el más grande ingeniero vivo”. El primero de ellos es el que re-

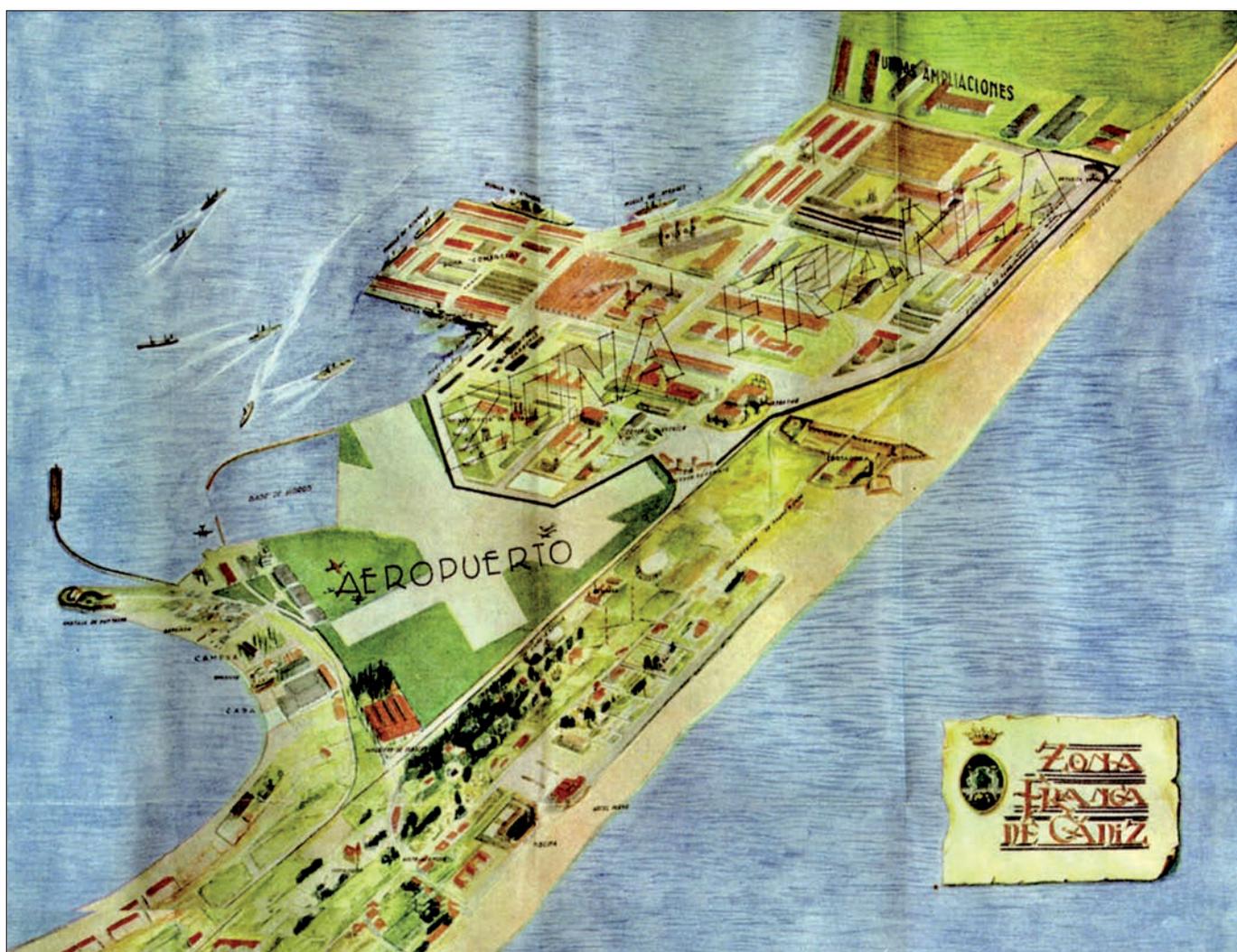
coge la construcción del puente entre Matagorda y Puntales, cuyo trazado debía acortar el acceso a la ciudad evitando el rodeo por San Fernando, una idea pionera en gran medida de los puentes levantados años más tarde, el León de Carranza y, el más reciente, de la Constitución.

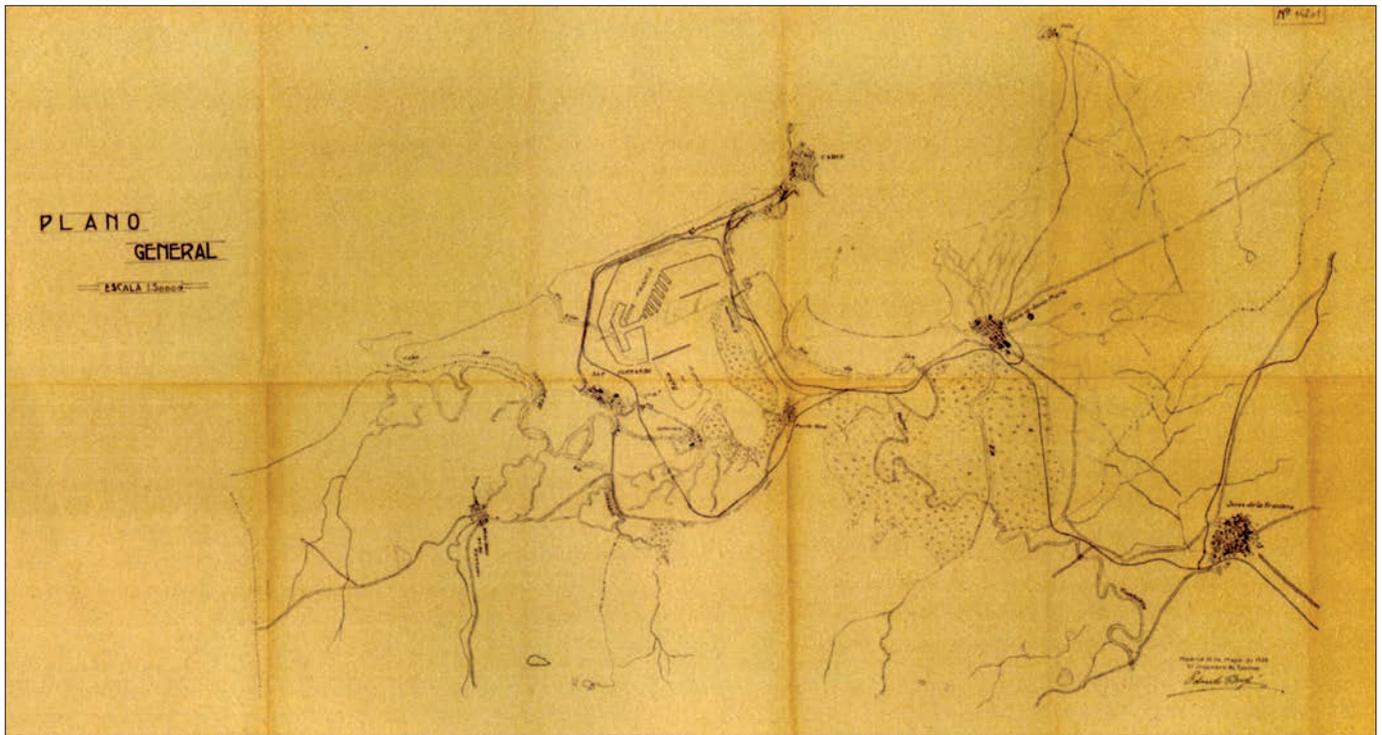
Por su parte, el segundo proyecto contiene el diseño completo de un gran complejo portuario. Con ello, Torroja pretendía dotar a la ciudad de una gran moderna, eficaz y bien comunicada zona portuaria, en la que, además del tráfico portuario, se concentrase el grueso de la actividad industrial y marítima, anticipando en 90 años lo que hoy es, la ya consolidada realidad de la Zona Franca.

### Una antigua necesidad

Como explica Ricardo Sánchez Lampreave, comisario de la exposición, ambos proyectos eran ya una necesidad latente en el siglo XVIII, con el auge comercial de la ciudad. El mismo accidente geográfico que la fa-

► Plano en perspectiva del proyecto de Zona Franca de Cádiz aprobado por el Ministerio de Obras Públicas en 1951.





vorecía como abrigo marítimo amplio y seguro, se convertía a la vez en rémora que dificultaba la relación entre las distintas actividades y poblaciones diseminadas en el extenso perímetro costero. A mediados del XIX, el debate sobre el mejor emplazamiento para acoger una amplia y moderna zona portuaria, que facilitara la descarga de los grandes navíos—por entonces estos fondeaban casi en el centro de la bahía, y las mercancías se descargaban y transportaban luego mediante embarcaciones más pequeñas que llegaban hasta la playa, donde aguardaban las carretas tiradas por bueyes y caballerías— estaba aún en todo su apogeo. A los argumentos de índole técnica acerca de dónde situar el moderno puerto, muchas veces se superponían también razones e intereses de fondo político. Pero finalmente, en 1865, una Real Orden de la Autoridad Portuaria de la Administración Central estableció un lugar y un proyecto definitivo, ampliando los muelles junto a la zona de murallas y entre el dique de San Felipe y el muelle de Capitania.

La realidad de un gran complejo portuario gaditano no comenzó, sin embargo, a gestarse sino hacia finales de los años 20 del siglo pasado, al hilo de las oportunidades derivadas de un nuevo ordenamiento legal amparando la creación de zonas francas, exentas de determinadas tasas arancelarias, que debían acoger nuevas instalaciones industriales y depósitos y almacenes para el comercio junto a las instalaciones portuarias. Y es precisamente en este contexto en el que surgen las dos propuestas de Eduardo Torroja ahora mostradas en detalle en la Sala de las Arquerías del Ministerio de Fomento.

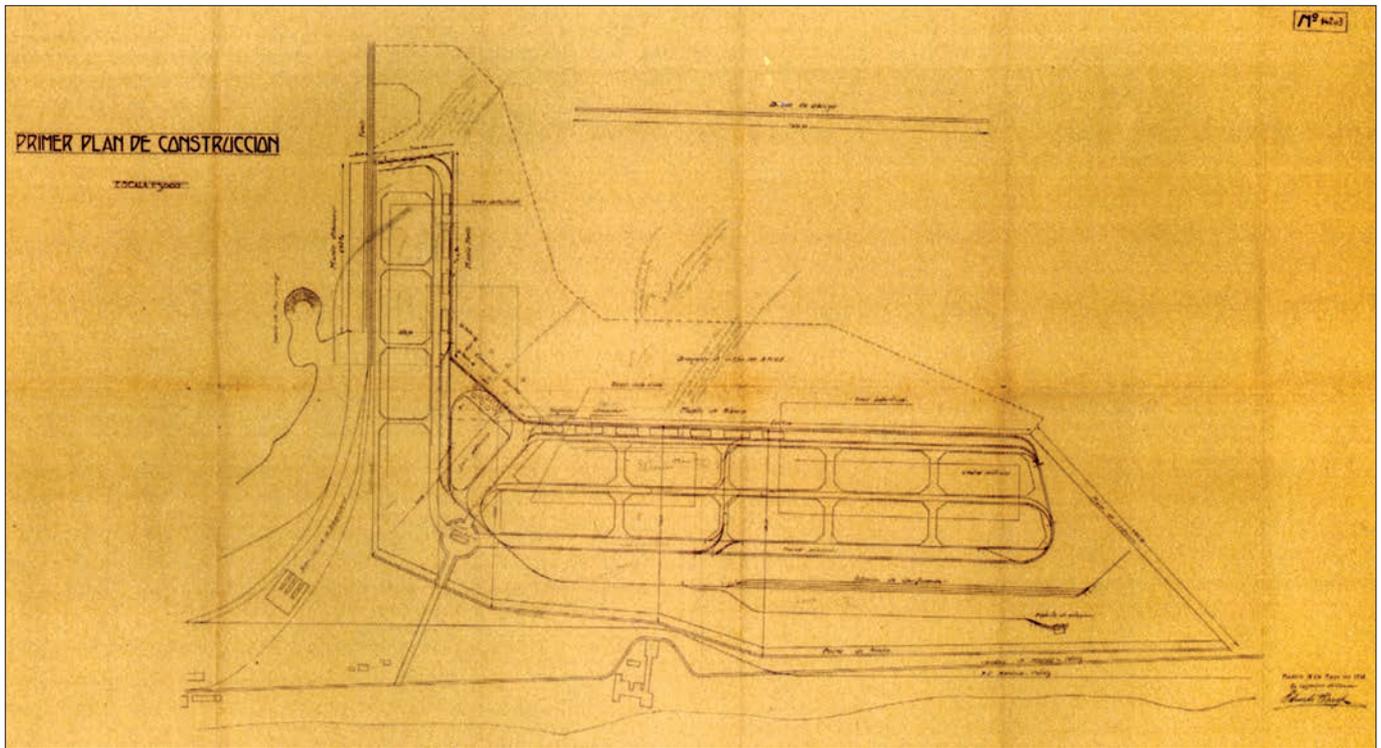
## ➤ Hacia un puente necesario

Con anterioridad, Eduardo Torroja, recién licenciado como ingeniero, había encontrado su primera oportunidad profesional en la empresa constructora Hidrocivil, creada por José Eugenio Ribera. Con ella ya había trabajado en dos importantes obras en la provincia gaditana: la cimentación del puente de Sancti-Petri y el acueducto de Tempul en Jerez de la Frontera. Los fre-

► Plano general del proyecto de Torroja para la Zona Franca gaditana. Debajo, un aspecto de la exposición.





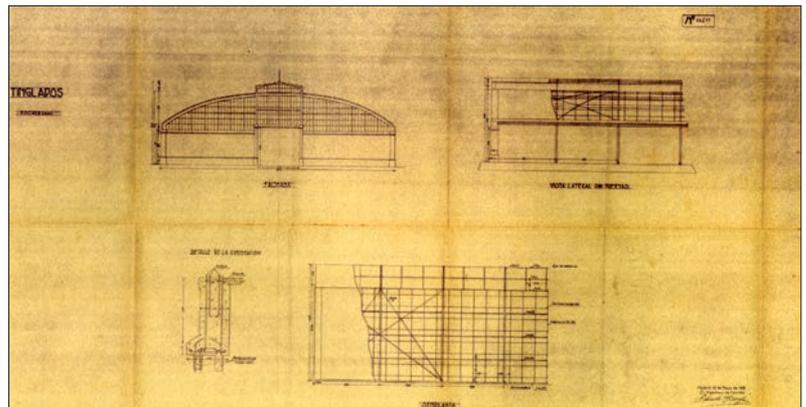


en enero de 1928. Con posterioridad, sin embargo, cuando trascendió y comenzó a hacerse pública la decisión de sacarlo adelante, la oposición primero del ayuntamiento de San Fernando, atravesado por la carretera Madrid-Cádiz y que veía en peligro los privilegios de su tráfico; el marasmo político; la falta de fondos, y finalmente la Guerra Civil, terminaron dándolo en el olvido.

## Gran puerto

Apenas seis meses después de remitir ese proyecto, Torroja hará llegar al ingeniero jefe de la Junta de Obras del Puerto, Francisco Ruiz Martínez, su propuesta de Gran Puerto en el lugar que actualmente ocupa la Zona Franca, en el istmo comprendido entre San Fernando, La Cortadura y Puntales. Como se aprecia en la memoria preparada por el propio Torroja, se trata de un proyecto que aprovecha las excepcionales condiciones del terreno para levantar los atraques sin requerir de apenas más infraestructuras de abrigo ni espigones o dársenas. El ingeniero madrileño sí cuidó al máximo el rigor en el cálculo y diseño de los dragados, muelles y diques, así como en el de las infraestructuras de conectividad con las zonas urbanas, tinglados, naves y almacenes, además de con las vías de comunicación y línea férrea.

A partir de los planos y la memoria entregadas por Torroja se puede apreciar que su proyecto de Gran Puerto contemplaba la construcción de tres muelles, a le-



vantar en sucesivas etapas, partiendo en primer lugar del muelle Norte, con atraques por ambos lados y de unos mil metros de longitud. Luego, siguiendo hacia el puente de Puntales, se levantaría el de ribera, de unos 8.000 m de longitud. En ellos se instalarían diversos tinglados y almacenes con una central frigorífica, depósitos de combustible, depósito y distribución de aguas, edificios administrativos, etc. Como en otras ocasiones, la repercusión del proyecto derivó en una batalla política entre la corporación gaditana, con Ramón de Carranza al frente, y el gobierno central, en esta ocasión representado por el Ministerio de Fomento, con Rafael Benjumea como titular. El ministerio creó una comisión encargada de evaluar el proyecto, cuya decisión fue suspender las posibles adjudicaciones de obras y elaborar una nueva propuesta más ajustada. ■

► Primer plano de construcción de la Zona Franca enviado por Torroja a la Junta de Obras del Puerto de Cádiz en 1928. Debajo, detalle de los tinglados para ese mismo proyecto.

Especial



# 30

Vías Verdes por España

RECOPILACIÓN ESPECIAL  
DE REPORTAJES  
PUBLICADOS EN LA  
REVISTA ENTRE 2009 Y  
2012 Y OTROS DE  
NUEVA EDICIÓN

*Una selección de antiguos trazados ferroviarios, hoy acondicionados por el Programa de Vías Verdes, para descubrir la naturaleza y el patrimonio histórico de los territorios que surcaron a través de 30 rutas accesibles para todos.*



PVP: 10 €

# 2017

## Mapa Oficial de Carreteras<sup>®</sup> ESPAÑA

### Incluye:

- Cartografía (E. 1:300.000 y 1:1.000.000)
- DVD interactivo actualizable vía web (windows 7 o superior)
- Caminos de Santiago en España
- Alojamientos rurales 
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 20.000 poblaciones
- Mapas de Portugal, Marruecos y Francia



**Edición 52**  
**P.V.P.: 22,74€**

### También en el DVD:

- 1112 Espacios Naturales Protegidos
- 152 Rutas Turísticas
- 117 Vías Verdes

**Centro virtual de publicaciones**

Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales

[www.fomento.gob.es](http://www.fomento.gob.es)



Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:  
[www.fomento.gob.es](http://www.fomento.gob.es)

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:  
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Título de la obra: **Revista del Ministerio de Fomento, nº 672, mayo 2017.**

Autor: Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones

Año de edición: 2017

**Características Edición:**

1ª edición electrónica: junio 2017

Formato: PDF

Tamaño: 13,73 MB

Edita:

© Ministerio de Fomento  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

NIPO: 161-15-006-6

I.S.S.N.: 1577-4929

P.V.P. (IVA Incluido): 1,50€

**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.

