

Revista del
Ministerio de

Octubre 2014 Nº 643 3 €

Fomento



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

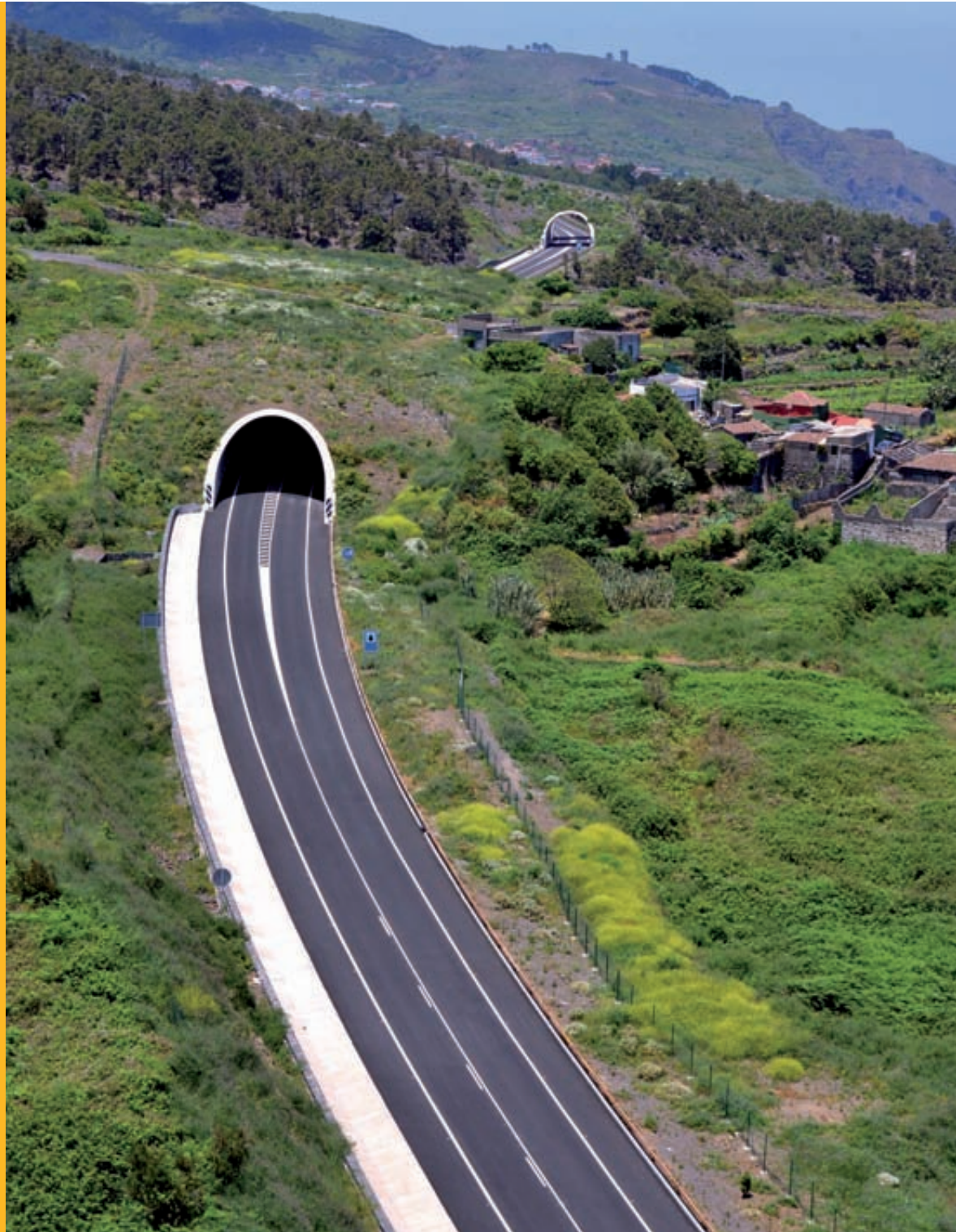
ABIERTO AL TRÁFICO EL
TRAMO ICOD DE LOS VINOS-
EL TANQUE EN TENERIFE

COMPLETADA LA RONDA
EXTERIOR DE VALLADOLID
VA-30

INFORME DE LA COMISIÓN
PARA EL ESTUDIO DE MEJORAS
EN EL SECTOR FERROVIARIO

INNOVADORA AMPLIACIÓN
PORTUARIA EN PUERTO
DEL ROSARIO

NUEVO TREN TURÍSTICO
TARRACO-TALGO



3M Soluciones seguras para señalización de obras

Invierta en tranquilidad a la hora de señalizar zonas de obra. 3M le ofrece materiales y equipos específicos de señalización vertical, horizontal y balizamiento para mejorar al máximo la seguridad y la fluidez en los tramos afectados.



La seguridad no tiene precio

Para que pueda planificar y ubicar los elementos de señalización más eficaces para su seguridad y la de los usuarios de la vía 3M le ofrece los siguientes materiales que cumplen la normativa vigente:

Señalización vertical y balizamiento

Láminas retrorreflectantes

- 3M High Intensity Prismatic™ HIP de clase RA2 Amarillo
- 3M High Intensity Prismatic™ HIP de clase RA2 Flexible para conos
- 3M Diamond Grade Cube DG³ de clase 3
- 3M Diamond Grade Cube Amarillo Fluorescente
- 3M Diamond Grade Cube Amarillo Limón Fluorescente

Delineador de barrera metálica o de hormigón 3M LDS

Marcaje de pavimentos

Cintas retirables para marcaje temporal

- Cinta negra mate para enmascarar Stamark 715
- Cinta amarilla Stamark Series 651, 711, 731 y 721

Captafaros cuerpo Amarillo Serie 291 con marcado CE

Director de la Revista: Antonio Recuero.

Maquetación: Aurelio García.

Secretaría de redacción: Ana Herráiz.

Archivo fotográfico: Vera Nosti.

Portada: Gobierno de Canarias

Elaboración página web:

www.fomento.gob.es/publicaciones.

Concepción Tejedor.

Suscripciones: 91 597 72 61 (Esmeralda Rojo Mateos)

Colaboran en este número: M^o del Carmen Heredia, Begoña Olabarrieta, Javier R. Ventosa, Julia Sola Landero y Beatriz Terribas.

Comité de redacción: Presidencia:

Mario Garcés Sanagustín

(Subsecretario de Fomento).

Vicepresidencia: Eugenio López Álvarez (Secretario General Técnico).

Vocales: María García Capa (Directora del Gabinete de Prensa), Pilar Garrido Sánchez (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda), Eloísa Contín Trillo-Figueroa (Jefa del Gabinete del Subsecretario), Mónica Marín Díaz (Directora del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), M^o José Rallo del Olmo (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes), Pedro Guillén Marina (Director del Centro de Publicaciones) y Antonio Recuero (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

Impresión y publicidad: Comunicación y Diseño.

C/ O'Donnell, 18, 5^o H. 28009 Madrid.

Teléf.: 91 432 43 18. Fax 91 432 43 19.

E-mail: revista@fomento@cydiseno.com
www.cydiseno.com

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

NIPO: 161-14-006-1

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 con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.



CARRETERAS

02

EJEMPLO DE INTEGRACIÓN

EN SERVICIO EL TRAMO ICOD DE LOS VINOS-EL TANQUE DEL ANILLO INSULAR DE TENERIFE



CARRETERAS

10

ALREDEDOR DE VALLADOLID

EN SERVICIO EL ÚLTIMO TRAMO DE LA RONDA EXTERIOR (VA-30).



FERROCARRIL

18

UNA BUENA BASE.

INFORME DE LA COMISIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA PARA EL ESTUDIO DE MEJORAS EN EL SECTOR FERROVIARIO.



PUERTOS

26

ORIGINAL, LIGERO Y SOSTENIBLE.

PREMIO A LOS INNOVADORES CAJONES DE COMPOSITE PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE PUERTO DEL ROSARIO.



32. VIAJE AL IMPERIO ROMANO.

NUEVO TREN TURÍSTICO TARRACO-TALGO.

38. 6.000 M² DE AYUDA HUMANITARIA.

FOMENTO CEDE UN ESPACIO AL PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS EN EL PUERTO DE LAS PALMAS.

42. CUIDADOS PREVENTIVOS.

LA CATEDRAL PALENTINA SE CONVIERTE EN EL PRIMER EDIFICIO HISTÓRICO INTELIGENTE GRACIAS AL PROGRAMA SHBUILDINGS DE LA UE.

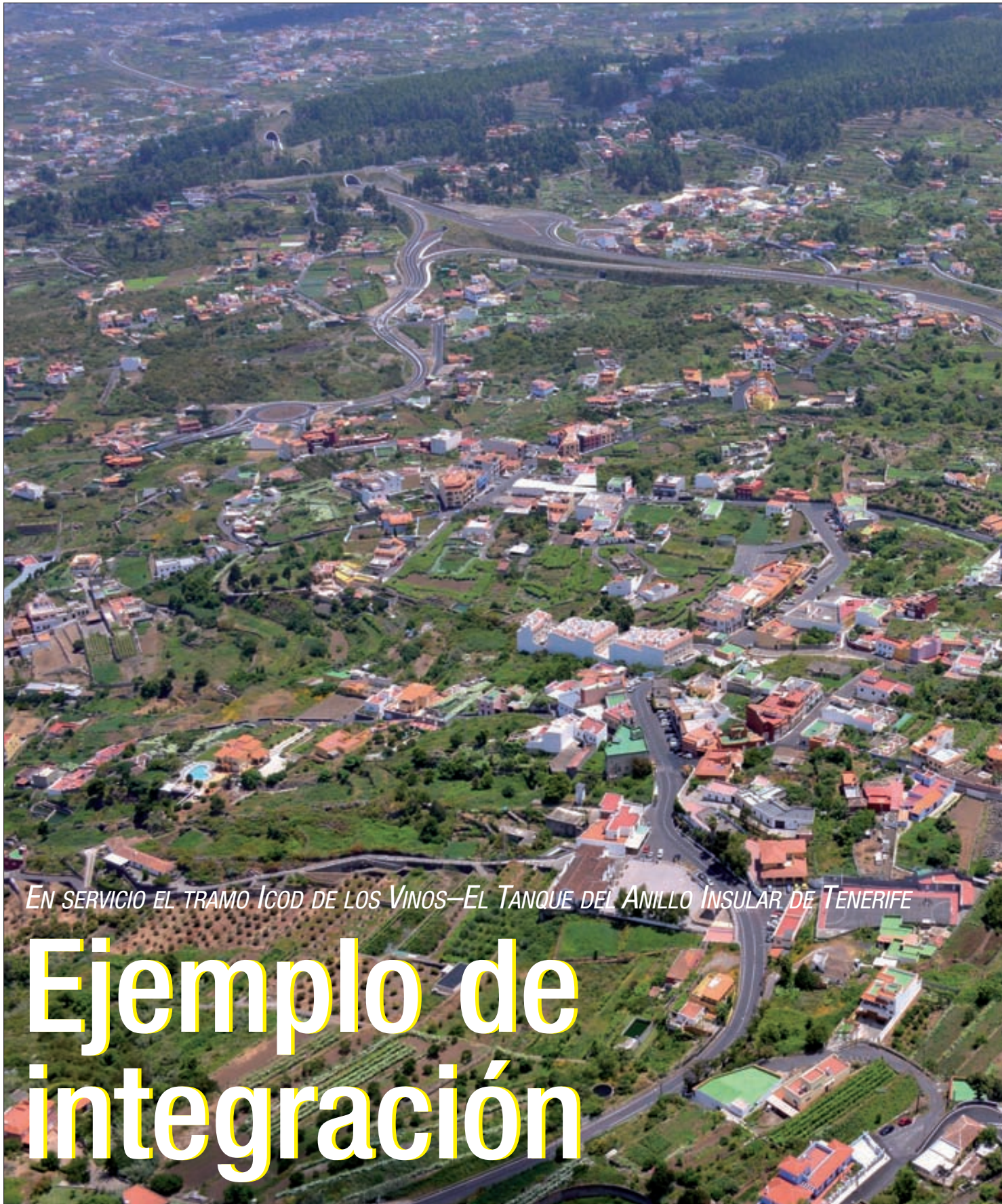
48. AIRES DE MODERNIDAD.

UN ESPACIO FERROVIARIO DE ADIF HACE POSIBLE EL CENTRO DE ARTES DE VANGUARDIA LA NEOMÚDEJAR.

52. NAVEGAR EN TIEMPOS REVUELTOS.

DOS EXPOSICIONES MUESTRAN LOS RESTOS Y EL TESORO DE LA FRAGATA "NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES".

60. BREVES.



EN SERVICIO EL TRAMO ICOD DE LOS VINOS—EL TANQUE DEL ANILLO INSULAR DE TENERIFE

Ejemplo de integración

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: CONSEJERIA DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y POLÍTICA TERRITORIAL DEL GOBIERNO DE CANARIAS

El Ministerio de Fomento ha dado un impulso al Anillo Insular de carreteras de Tenerife, principal eje viario de la isla canaria, con la apertura al tráfico del tramo Icod de los Vinos-El Tanque, de 12,2 kilómetros. Cerca del 40% de la inversión se ha destinado a la integración medioambiental de esta nueva vía rápida, que discurre por un entorno natural de gran valor paisajístico.





El tramo Icod de los Vinos-El Tanque de la nueva carretera entre Icod de los Vinos y Santiago del Teide, que forma parte del proyecto para cerrar el Anillo Insular desde la autopista del Norte (TF-5) en Los Realejos hasta el valle de Santiago del Teide, fue puesto en servicio el pasado 23 de julio por la ministra de Fomento, Ana Pastor, quien destacó que se trata de una “infraestructura muy importante” y “una obra compleja” que ha debido superar importantes retos técnicos y medioambientales. La actuación se enmarca en el desarrollo del convenio de colaboración en materia de carreteras entre el Ministerio de Fomento y el Gobierno de Canarias.

El nuevo trazado dota al noroeste de la isla de una carretera con características de vía rápida que soluciona

los problemas de seguridad vial del principal eje de la zona, la TF-82 (una carretera de diseño antiguo y trazado sinuoso, con pendientes del 7% y curvas de radio muy reducido, que presenta elevados flujos de tráfico y varias travesías urbanas), además de mejorar la conectividad en la comarca y reducir a prácticamente la mitad el tiempo de recorrido entre sus extremos. Con su apertura “se ha hecho realidad un sueño de antaño”, resumió un alcalde de la zona.

Construir el nuevo tramo no ha sido una tarea fácil. La inversión total ha ascendido a 123,2 M€, debido a que la infraestructura discurre en parte por áreas urbanas de Icod, Garachico y El Tanque, lo que ha elevado el gasto en expropiaciones, y por importantes zonas de protección natural. Para el capítulo de medidas medioambientales se ha destinado el 40% de la inversión total del tra-

► A la izquierda, vista del tramo junto a los acantilados de La Culata y, a su lado, la glorieta del Buen Paso en Icod de los Vinos.



mo (48,4 M€), lo que supone uno de los mayores porcentajes de las carreteras españolas. La obra, dirigida por la Consejería de Obras Públicas, Transportes y Política Territorial del Gobierno de Canarias, ha sido ejecutada por una UTE integrada por Acciona Infraestructuras, Ferrovial Agromán, Bruesa Construcción y VVO Construcciones. Por su parte, el estudio ambiental correspondió a la empresa Evalúa Soluciones Ambientales, S.L.

▮ Características técnicas

La nueva carretera es una calzada bidireccional de 12,2 kilómetros de longitud, con sección de tres carriles (uno en cada sentido y otro para vehículos lentos) de 3,5 m de ancho y arcenes de 2,5 m en la primera mi-

dad del trazado y sección de dos carriles en el resto, que permite una velocidad de proyecto de 80 km/h. Su trazado, que discurre por los términos de La Guancha, Icod de los Vinos, Garachico y El Tanque, incluye dos viaductos (Castro y Los Pinos, de 55 y 60 m, respectivamente), un túnel de 1,2 km, 14 falsos túneles que suman 1,4 km, 12 pasos inferiores, un paso superior, más de 40 obras de fábrica, un enlace y dos intersecciones giratorias, entre otros.

La obra discurre entre el barrio icodense de Buen Paso y la localidad de El Tanque, circunvalando el casco de Icod de los Vinos por el sur, y se desarrolla entre cotas de 200 y 500 metros, discuriendo parcialmente por una zona de medianías. En su primer tramo (pk 0 al pk 6+500), que arranca en la glorieta de Buen Paso (conexión con las carreteras TF-5 y TF-42, y distribución

El anillo crece

Eje básico. El Anillo Insular de carreteras es la gran infraestructura viaria de la isla de Tenerife, cuyo objetivo es circunvalarla en su totalidad. De momento la circunda por sus fachadas este, sur y norte, conectando los principales centros de población, actividad y servicios de la franja litoral. Está formado por dos corredores costeros de gran capacidad: la autopista del Sur (TF-1), de unos 80 km, entre Santa Cruz de Tenerife y Adeje; y la autopista del Norte (TF-5), de unos 38 km entre la capital y Los Realejos. Para cerrar este anillo costero restan unos 55 km en las fachadas noroeste y oeste de la isla.

Progresión. El Ministerio de Fomento, que desarrolla el anillo a través del convenio de carreteras con el Gobierno canario, ha comprometido en julio la continuidad de la inversión estatal para culminar su cierre. Actualmente, en el oeste de la isla se ultima el tramo Adeje-Santiago del Teide, de 27 km, que constituirá el Cierre Sur; y en el norte, la apertura del tramo Icod de los Vinos-El Tanque ha supuesto, según el Departamento, un "salto cualitativo con vistas al cierre del anillo que unirá la TF-5 con el valle de Santiago del Teide". En esta zona están proyectados los tramos Los Realejos-San Juan de la Rambla, San Juan de la Rambla-Icod de los Vinos y El Tanque-Santiago del Teide, que suman casi 30 km.

del tráfico hacia la comarca de la Isla Baja y hacia el casco de Icod), la traza se aleja de la costa, asciende junto al barrio de Santa Bárbara y cruza la zona alta de Icod de los Vinos, donde se sitúa el enlace de Las Lajas, que da servicio a la parte alta del valle de Icod, al casco urbano y a los barrios del El Amparo, La Vega y La Montañeta.

El segundo tramo (Pk 6+500 al 7+750) atraviesa el Paisaje Protegido de los Acantilados de la Culata por medio de un subterráneo que comunica El Amparo y La Vega. Se trata del túnel de la Vega, de 1.236 metros de longitud, que es el mayor de la isla y la principal obra de este tramo. Construido según el nuevo método austriaco, su sección de excavación, de 145 m², alberga tres carriles, mediana, arcenes y aceras, además de tres zonas de escape. A su término arranca el tercer tramo (pk 7+750 al pk 12+250), que, tras superar los núcleos de Genovés y San Juan del Reparó, se desarrolla al norte de la Reserva Natural Especial de Chinyero y finaliza en las proximidades de la localidad de El Tanque, en una glorieta que conecta de nuevo con la carretera TF-82.

Medidas medioambientales

El respeto máximo al medio ambiente, como destacó la ministra de Fomento en la inauguración, ha sido el denominador común en la construcción de este tramo de carretera. Su integración en el territorio que atravie-

► Vista del tramo en las inmediaciones de Garachico





► Glorieta de El Tanque y enlace con la TF-82.

sa se ha llevado a cabo mediante actuaciones destinadas a recomponer la estructura y dinámica de los ecosistemas naturales afectados por la obra, así como a reducir el impacto producido por la actuación sobre las superficies afectadas de forma directa. La importante inversión destinada a estas medidas (el 40% del presupuesto total) pone de relieve el elevado interés por preservar el entorno natural.

Se han proyectado 14 falsos túneles que sirven para dar continuidad a otras tantas interceptaciones de caminos

En la fase de proyecto se establecieron dos soluciones para propiciar la integración del tramo. Por un lado, se decidió construir el túnel de la Vega para no afectar al Paisaje Protegido de los Acantilados de la Culata. Esta zona alberga restos de un antiguo bosque termófilo, abundantes plantas rupícolas y especies del monte verde seco. Asimismo, se proyectaron 14 falsos túneles que sirven no solo para dar continuidad a los 34 caminos interceptados por la traza, sino también para que la vegetación de la zona pueda continuar su descenso hasta llegar casi a la costa. Y por otro lado, se optó por sustituir los muros de hormigón proyectados por los denominados muros “verdes”, un elemento de contención que incluye tierra vegetal reforzada formada por el conjunto del material de relleno compactado y reforzado con geomallas, que en su superficie vista



permite el desarrollo de la vegetación del hábitat circundante. La tierra vegetal procede siempre de un lugar cercano al de la ubicación de cada muro.

En la fase de obras destaca la construcción de un vivero en el que se han mantenido y producido (con extracción manual de plántulas y recogida de semillas) las plantas para las labores de revegetación del entorno afectado por el trazado. El vivero se ha situado cerca de la obra para que las condiciones climáticas de las plantas sean similares a las que se tengan una vez trasplantadas a las zonas a revegetar. Asimismo, se han recuperado una treintena de ejemplares de la especie *Ruta Pinnata*, arbusto de flores endémico de Canarias.

Otra actuación singular por su especial cuidado ha sido la reutilización en taludes de explanación y en elementos exteriores de la obra del sustrato rocoso del entorno de la Reserva Natural de Chinyero que había sido retirado a mano durante la fase de movimiento de tierras, lo que ha permitido el rescate de los líquenes y de-

En el tramo se han invertido 123,2 M€, de los que el 40% se han destinado a diversas medidas medioambientales

► La obra ha debido superar importantes retos técnicos, como la intersección de tres grandes áreas urbanas.

más vegetación ligada a este entorno, logrando así una mayor integración paisajística de la obra en este entorno tan peculiar.

El resto de actuaciones medioambientales realizadas durante la fase de obra incluye la restauración morfológica del terreno transformado, para conseguir la integración de la nueva topografía del terreno de la orografía circundante; la restauración de la cubierta vegetal mediante plantaciones y siembras; y la integración específica de una obra de drenaje mediante la plantación de especies trepadoras. ■

CONSULTORIA AMBIENTAL

Somos una empresa especializada en estudios y proyectos de medio ambiente, minería, residuos y ordenación del territorio, con más de 25 años de experiencia.

Destacamos en los siguientes campos de trabajo:

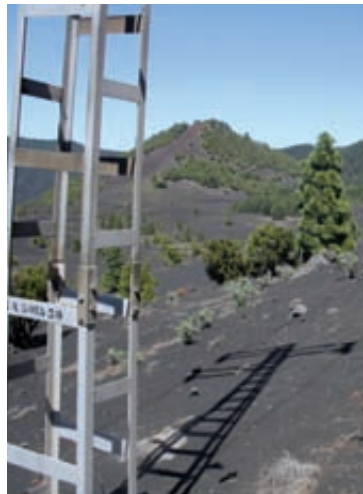
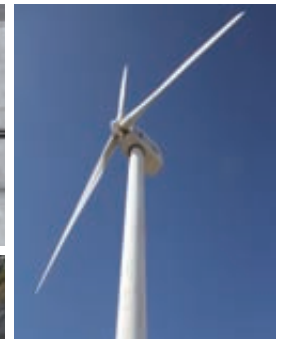
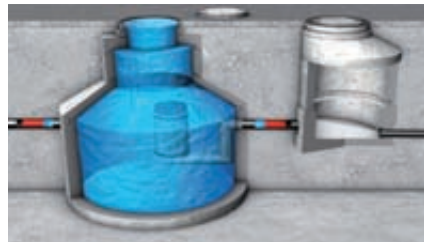
- **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:**
 - INFRAESTRUCTURAS VIARIAS
 - OBRAS MARÍTIMAS: PUERTOS, PLAYAS, EMISARIOS
 - CAMPOS DE GOLF
 - INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS
 - VERTEDEROS
 - ESTACIONES DEPURADORAS Y DESALADORAS
- **INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL**
- **PROYECTOS DE MINERÍA E INDUSTRIAS**
- **SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL DE OBRAS**
- **GEOTÉCNIA**

SOLUCIONES AMBIENTALES

Ofrecemos soluciones eficaces, eficientes e innovadoras, cumpliendo con la legislación ambiental para las industrias, las obras públicas, etc.

Disponemos representaciones en:

- PANTALLAS ACÚSTICAS
- SEPARADORES DE HIDROCARBUROS
- CONTROL Y PREVENCIÓN DE DERRAMES
- SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS
- IMPOSTAS METÁLICAS, VALLAS Y BARANDILLAS
- REMEDIACIÓN DE SUELOS
- TRATAMIENTOS ANTIOLORS
- SEÑALIZACIÓN VIAL
- MOBILIARIO URBANO



TENERIFE

C/ Prolongación de Ramón y Cajal N° 9
Edif. Orquídea Portal 4 – 1ª planta • Oficina 1
38003 Santa Cruz de Tenerife
Tel. 922-243-763 / 649-237-756

GRAN CANARIA

C/ Paseo Cayetano de Lugo N° 27
Portal 1 – 1° • Oficina N° 1
35003 Las Palmas de Gran Canaria
Tel. 928-290-918 / 649-237-756

Carreteras



EN SERVICIO EL ÚLTIMO TRAMO DE LA RONDA EXTERIOR (VA-30)

Alrededor de Valladolid

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE CASTILLA Y LEÓN OCCIDENTAL

La circunvalación de Valladolid ha quedado completada mediante la puesta en servicio de la Ronda Exterior Este, tercer y último tramo de la autovía VA-30, un arco de 22,5 kilómetros que rodea la ciudad castellanoleonesa por el sur y el este. Esta infraestructura, una de las grandes obras de circunvalación construidas en España en los últimos años, agiliza la circulación entre el norte peninsular y la Meseta, además de reducir el tráfico en la ronda interior de la ciudad.

► Enlace de la Ronda Exterior (VA-30) con la autovía de Castilla (A-62) paso sobre el canal de Castilla.



E

l último tramo de la Ronda Exterior fue puesto en servicio el pasado 22 de julio por la ministra de Fomento, Ana Pastor, quien destacó que la circunvalación vallisoletana, una vez completada, “es una infraestructura muy necesaria y muy útil para el crecimiento” de Valladolid y de Castilla y León, “una gran área logística que, por su situación estratégica, necesita de las mejores comunicaciones”. También destacó la “eficiencia” de la nueva ronda, “que evitará las aglomeraciones de tráfico” en el área de influencia de la capital pucelana.

El tercer tramo de la VA-30, comprendido entre las autovías de Castilla (A-62) y del Duero (A-11), al este de la ciudad, aporta plena funcionalidad a la Ronda Exterior, hasta ahora configurada por dos tramos en el sur.

Con ella se configura una nueva circunvalación sur-este de la ciudad de Valladolid, que, unida a la autovía de Castilla (A-62) que ejerce de ronda en el norte y el oeste (de hecho se denomina Ronda Oeste), completa una gran circunvalación alrededor de la ciudad. Esta nueva configuración permite canalizar parte del tráfico de largo recorrido entre el norte peninsular y la Meseta a través del itinerario Madrid-Cantabria pasando por Valladolid, Palencia y Aguilar de Campoo, sin necesidad de utilizar la ronda interior.

La finalización de la Ronda Exterior también mejora las condiciones de circulación en la zona metropolitana. El efecto más inmediato de la separación del tráfico de largo recorrido del resto de la circulación ha sido la reducción del tráfico en la ronda interior (VA-20), una vía con intersecciones reguladas por semáforos que estaba al límite de su capacidad. Pero también contribuye a

► La nueva ronda, ya concluida, evitará las congestiones de tráfico en un área logística de gran valor estratégico.



Un anillo clave

Unión de rondas. La circunvalación de Valladolid es el resultado de la unión de dos infraestructuras de gran capacidad: la Ronda Oeste, consistente en un tramo de la autovía de Castilla (A-62) comprendido entre los PK 114 y 129, al norte y oeste de la ciudad, construido a mediados de los años 90 del pasado siglo; y la nueva Ronda Exterior VA-30, conformada por tres tramos construidos entre 2010 y 2014 que discurren al sur y al este de la ciudad. La circunvalación completa suma 37 km.

Confluencia de carreteras. Todas las vías de acceso a Valladolid, además de la propia ronda interior VA-20, confluyen en el anillo de circunvalación, que constituye la infraestructura clave del área metropolitana vallisoletana. A la Ronda Oeste van a parar la autovía A-60 (Valladolid-León) y las carreteras VA-900 a Fuensaldaña y VA-VP-4401. La Ronda Exterior VA-30 interacciona, de oeste a este, con la autovía de Castilla (A-62), las carreteras CL-610 a Medina del Campo y N-601 (Madrid a León por Valladolid), la autovía autonómica A-601 (autovía de Pinares Segovia-Valladolid), la autovía del Duero (A-11), las carreteras VP-3301 (Valladolid-Villabáñez), VA-140 (Valladolid-Tórtolas de Esqueva) y VA-113 (Valladolid-Cabezón de Pisuerga), y de nuevo la A-62.

mejorar de forma significativa la fluidez del tráfico en las infraestructuras viarias existentes, en el propio casco urbano (se estima que propiciará una merma del 25% del tráfico interno) y a facilitar la movilidad en el alfoz de Valladolid, beneficiando de esta forma tanto a sus habitantes como a las actividades de comercio, distribución e industria que se asientan en el entorno en polígonos como los de San Cristóbal, Santovenia, La Mora y Los Hoyales o la fábrica de automóviles Renault. La intensidad media diaria para el nuevo tramo es de 12.000 vehículos, aunque puede registrar picos de 20.000.

El presupuesto de obra del nuevo tramo asciende a 106,07 M€, cantidad que sumada a la inversión en la redacción del proyecto, al importe estimado de las expropiaciones y al coste de la asistencia técnica para el control y vigilancia de la obra arroja una inversión total de 124,26 M€. Su apertura al tráfico se anticipó seis



meses respecto a la programación realizada en 2012 tras una inyección económica realizada por el Ministerio de Fomento en abril de 2013. La obra ha sido construida por FCC, el proyecto es de Euroestudios y la asistencia técnica para el control y vigilancia de la obra ha sido realizada por Getinsa.

Características y trazado

El nuevo tramo de la VA-30 discurre por los términos municipales de Valladolid, Santovenia de Pisuerga, Cabezón de Pisuerga, Cigales y Fuensaldaña, a través de terrenos llanos. Las características geométricas de la autovía son las previstas en la Instrucción 3.1-IC para una autovía AV-100. Con una longitud de 13.040 m y radio mínimo en planta de 1.000 m, el trazado se desarrolla entre la cota 726 al inicio del tramo y la cota 700 al final del mismo, con una pendiente máxima del 3,8%. En el mismo existen cinco tramos de rectas, dos de las cuales tienen 1.535 y 1.491 m respectivamente.

La sección de autovía está formada por dos calzadas separadas de dos carriles de 3,50 m cada una, arcenes exteriores de 2,50 m e interiores de 1,00 m, separadas por una mediana de 14 m de anchura que prevé su reducción a 7 m en caso de ampliación de un carril por sentido. El firme del tronco está constituido por una sub-

base de 25 cm de suelocemento, y por base y pavimento bituminosos de 30 cm de mezclas bituminosas distribuidas en tres capas: 3 cm de mezcla M-10 para la capa de rodadura, 7 cm de mezcla S-20 para la capa intermedia y 10 cm de mezcla S-25 para la base.

El nuevo trazado arranca en el enlace de San Cristóbal con la autovía del Duero (A-11), donde entronca con el tramo contiguo de la VA-30, y se dirige en dirección noreste, acompañado en casi todo el recorrido por la futura variante ferroviaria. En sus primeros 4 kilómetros salva mediante estructuras esa variante, el canal del Duero, la carretera de Villabáñez y el río Esgueva, discuriendo junto al nuevo complejo ferroviario que se construye en el páramo de San Isidro. Posteriormente, el trazado comienza a girar hacia el norte y cruza mediante viaductos nuevamente el canal del Duero y la carretera VA-140 a Renedo, donde se sitúa el primer enlace, con tipología de diamante con glorieta central a nivel de la carretera existente.

Los tramos de la VA-30

Tramo	Longitud (km)	Origen-final
Ronda Exterior Sur Tramo 1	6,5	A-62—N-601
Ronda Exterior Sur Tramo 2	2,5	N-601—A-11
Ronda Exterior Este	13,0	A-11—A-62



► Vista aérea de la VA-30 en su cruce con la variante este de mercancías, la línea de alta velocidad y el río Pisuerga.

A partir de este punto, el trazado gira en dirección noroeste, atravesando junto al desmante más alto del tramo (17,5 m de altura), y cruzando sobre dos nuevas vías: la carretera de acceso al cementerio de El Salvador y la carretera del polígono industrial de Santovenia. Posteriormente salva por tercera vez sobre el canal del Duero y la carretera VA-113 a Cabezón de Pisuerga, donde se ha dispuesto el segundo enlace, de la misma tipología que el anterior. En los últimos tres km, el trazado gira al noroeste y cruza mediante viaductos la variante este de mercancías, la línea de alta velocidad Valladolid-Venta de Baños y el río Pisuerga, concluyendo en el tercer enlace con la autovía de Castilla (A-62), con tipología de trompeta, que cruza sobre el canal de Castilla y la propia A-62.

■ Estructuras

En el trazado se han construido un total de 22 estructuras: 11 viaductos, cuatro pasos superiores y siete pasos inferiores. Entre los primeros destaca el viaducto de 250 m (75+100+75 m) sobre el río Pisuerga, formado por un tablero continuo de canto variable (estructura de acero estructural y losa de hormigón); y el viaducto del enlace con la A-62 y el canal de Castilla, de 277 m (32+54+46+49+60+36 m), formado por un tablero

mixto de canto constante formado por un cajón metálico y una losa de hormigón. Del resto se distinguen las dos pérgolas sobre la variante Este ferroviaria, cuatro viaductos con tableros de vigas artesas y tres viaductos con tableros continuos de hormigón pretensado (río Esqueva -de 144 m- y enlaces de Renedo y Cabezón).

Los cuatro pasos superiores del trazado son tableros isostáticos con vigas prefabricadas de tipo artesa, tres de los cuales salvan la variante Este de mercancías y el cuarto la vía mango del nuevo complejo ferroviario. Los siete pasos inferiores son de tipología marco de hormigón armado (cinco) y pórtico abierto (dos), y cumplen la función de reponer el paso de diversas pecuarias, carreteras y caminos. Por otra parte, se han ejecutado cuatro muros, dos de tierra armada y dos de hormigón armado. También se han ejecutado 16 obras de drenaje transversal (marcos prefabricados de hormigón armado).

La finalización de la Ronda Exterior ha mejorado las condiciones de circulación en el área metropolitana al segregar el tráfico de largo recorrido



En el marco de esta obra también se han remodelado los enlaces de Cabezón de Pisuerga y de Cigales, situados en la autovía de Castilla (A-62) en los PK 112 y PK 117 respectivamente, sustituyendo la intersección en T existente por una glorieta en el primer caso y por dos glorietas en el segundo. Además, se han repuesto 5.700 m de vías de servicio en ambas márgenes de la A-62 y se ha construido un nuevo área de descanso en esta autovía.

Integración ambiental

Durante las obras, en cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se han implementado diversas soluciones para la protección y conservación del suelo y la vegetación, el sistema hidrológico, la fauna y el patrimonio cultural de la zona de actuación.



Magnitudes de obra

Volumen de desmonte	1.023.000 m ³
Volumen de terraplén	4.296.000 m ³
Volumen de suelocemento	119.000 m ³
Mezclas bituminosas	213.000 t
Hormigón armado	60.000 m ³
Vigas prefabricadas	4.208 m
Acero para armar	6.784.000 kg
Acero laminado	3.040.000 kg
Barreras de protección	58.700 m


Para las medidas de integración ambiental se ha destinado un presupuesto total de 2,7 M€. Entre ellas destacan la revegetación de los taludes de terraplenes, desmontes y otras superficies baldías empleando tierra vegetal, hidrosiembras y plantaciones de especies autóctonas de árboles y arbustos; la instalación de vallas de cerramiento para dificultar la entrada de fauna y escapes para la que haya podido penetrar, así como la adaptación de las obras de drenaje al paso de la pequeña fauna; el seguimiento y control arqueológico de los movimientos de tierras; y la instalación de pantallas acústicas en dos zonas del trazado. ■

► Vista general del tramo ya finalizado y, debajo, detalle del viaducto sobre el Pisuerga.

2014

Mapa Oficial de Carreteras[®] ESPAÑA

Incluye:

- Cartografía (E. 1:300.000 y 1:1.000.000)
- DVD interactivo con la nueva aplicación MOCI (windows xp o superior)
- Caminos de Santiago en España
- Alojamientos rurales 
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 20.000 poblaciones
- Planos de Portugal, Marruecos y Francia

Español / Inglés
2014
Mapa Oficial de Carreteras[®]

ESPAÑA
Edición 49



ISBN 978-84-498-2014-4
NPO: 181-225-117-8
DL: P-2044-2013



Edición 49
P.V.P.: 22,74 €

También en el DVD:

- 1093 Espacios Naturales Protegidos
- 152 Rutas Turísticas
- 116 Vías Verdes

Centro virtual de publicaciones

Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales

www.fomento.gob.es



Ferrocarril

R.F. FOTOS: ADIF Y RENFE

El Informe de la Comisión técnico-científica para el estudio de mejoras en el sector ferroviario examina las cuestiones de mayor trascendencia en la coyuntura actual y futura de los servicios ferroviarios en nuestro país. Y aporta también un rico arsenal de recomendaciones y propuestas que deberán orientar las decisiones de sus gestores para sentar las bases de un sistema de transporte más eficiente, sostenible y seguro.



Tras varios meses de trabajos, el pasado mes de julio se presentaba el informe de la comisión científico-técnica creada a instancias del Ministerio de Fomento para el estudio de mejoras en el sector ferroviario en nuestro país. Entre otros aspectos contemplados en la Orden Ministerial que regulaba su elaboración, dicho Informe debía contener un estudio del sector ferroviario en España; un análisis comparativo del mismo y su situación en relación con los de otros países de nuestro entorno; una revisión de la normativa existente incluyendo propuestas para su mejora; un análisis para el refuerzo y mejora de la seguridad, así como otra serie de propuestas orientadas hacia la mejora del sector y a impulsar desde los ámbitos de actuación propios del Ministerio.

Durante el acto de presentación del Informe, la ministra de Fomento, Ana Pastor, quiso poner de relieve la importante labor desarrollada por la Comisión, cuyas recomendaciones "son más que opiniones de algunas de las voces más autorizadas del sector y fundadas en su buen conocimiento, por lo que deben de representar el punto de partida que ayudará a tomar las mejores decisiones políticas, económicas y sociales y contribuirán a afianzar a un sistema ferroviario que ya se encuentra entre los mejores del mundo".

La Comisión que ha realizado el Informe ha estado presidida por Ignacio Barrón de Angoití y ha contado con los siguientes vocales: Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo, Jesús Félez Mindán, Antonio Fernández Cardador, Eugenio Fontán Oñate, Ricardo Insa Franco, Manuel Melis Maynar, Fernando Montes Ponce de León, Fernando Nebot Beltrán, Margarita Novales Ordax, Emilio Olías Ruiz, Jesús Rodríguez Cortezo y Juan Antonio López Aragón, que intervino como secretario. Además, ha contado con la participación de Alberto García Álvarez y Alfonso Ochoa de Olza Galé, en calidad de asesores invitados, y con la colaboración desinteresada de otros 40 especialistas, que aportaron información sobre temas de su ámbito,



así como de diversas entidades públicas y privadas directamente relacionadas con el sector.

En la presentación del Informe los expertos subrayaron su intención de ceñirse en él a las cuestiones más relevantes del sector ferroviario español, "entendiendo por tal no sólo la red y los servicios anejos, sino también todos aquellos otros aspectos estrechamente relacio-



*INFORME DE LA COMISIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA PARA EL ESTUDIO DE MEJORAS
EN EL SECTOR FERROVIARIO*

Una buena base

nados como el sistema político y organizativo, estructura en la toma de decisiones, industria, comercialización, I+D+i, educación, etc., cuestiones referidas casi sin excepción a la red de ferrocarriles de interés nacional, pero sin olvidar a aquellos otros ferrocarriles urbanos, metropolitanos o suburbanos, industriales y tranvías que se integran también en el sector”.

▲ Cifras del sector

Desgranadas del Informe, y a modo de resumen ejecutivo del mismo, se presentaron una serie de propuestas concretas, escogidas por su relevancia estratégica como primera herramienta auxiliar en los procesos de toma de decisiones y desarrollo de las políticas ferroviarias.



rias a acometer en nuestro país. En primer lugar, y como aproximación al mismo, se traza un bosquejo de su aportación a la economía nacional: el sector factura en España unos 2.150 M€ al año y, sus industrias, otros 4.350 M€ anuales, de los que 1.850 M€ son resultado de operaciones en el mercado nacional y otros 2.500 M€ corresponden a exportaciones. La actividad puramente ferroviaria, no ligada a educación, investigación, etc., genera, pues, alrededor de 6.500 M€ al año y ocupa a unas 145.000 personas –unas 45.000 en las compañías ferroviarias y otras 100.000 aproximadamente en la industria-. En el Informe se señala también que en la actualidad la industria ferroviaria española agrupa a unas 600 empresas, de las que más de un tercio tienen la producción de componentes ferroviarios como actividad principal, siendo PYMEs cerca del 75% de todas ellas.

Antes de concretar las recomendaciones, el resumen ejecutivo del Informe destaca asimismo tres principios esenciales que caracterizan el ferrocarril y que deben ser tenidos siempre en cuenta a fin de garantizar su eficacia, competitividad y capacidad al servicio de la so-

ciudad. El primero de ellos es que “la palabra ferrocarril no es sinónimo de progreso, sino de capacidad, pues el ferrocarril no es ideal para cualquier situación, como lo fue hace ya muchas décadas, sino que debe utilizarse en aquellas circunstancias en las que realmente pueda competir con los otros modos de transporte”. El segundo es que “el ferrocarril es un sistema complejo, formado por muchos elementos que deben ser coherentes entre sí y con las características de las prestaciones exigidas y funcionar todos a la vez, de manera satisfactoria y fiable”, lo que conlleva que a la hora de juzgar la idoneidad de un determinado ferrocarril y decidir sobre el mismo “no se debería hablar de líneas de ferrocarril o de trenes, sino de servicios ferroviarios”. Todo ello ha-

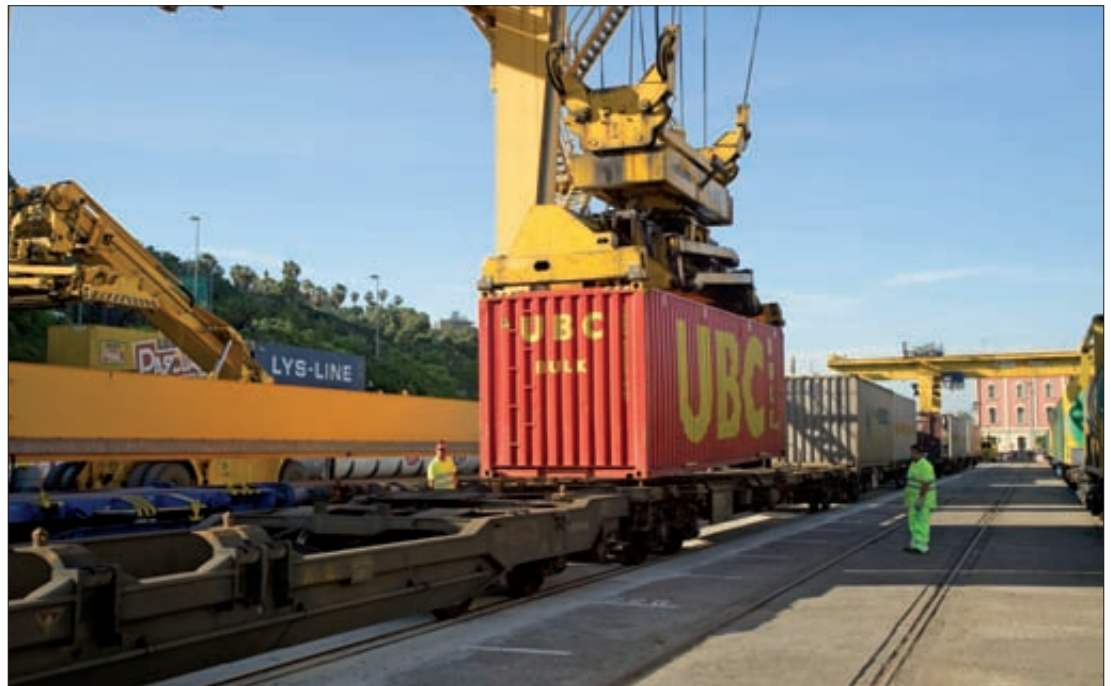
La actividad ligada directamente al ferrocarril genera en España 6.500 M€ al año y da empleo a unas 145.000 personas



Mejorar la accesibilidad

La serie última de recomendaciones contenidas en el resumen ejecutivo del Informe van orientadas a mejorar la accesibilidad territorial a la red ferroviaria y a potenciar el papel de las estaciones como nudo colector en los centros urbanos. Sobre los servicios de Cercanías y su integración con otros medios de transporte, tanto urbanos como interurbanos, se señala el importante papel que juegan los intercambiadores y la necesidad de planificar las estaciones dentro de ellos con criterios de armonización de intereses. Y en cuanto a los tráficos de Cercanías y su evolución se recomienda seguir manteniendo una adecuada planificación para no desatender cualquier posible nueva demanda. Asimismo el análisis de las capacidades máximas de las líneas debe hacerse extensivo a toda la Red, incluidas las de tráficos de media y larga distancia, pues una buena planificación de los servicios debe ir orientada siempre a crear una oferta de movilidad atractiva.

► La intermodalidad puede ayudar a potenciar el transporte ferroviario de mercancías, que aún es una de las asignaturas pendientes en nuestro país.



ce que “el sistema ferrocarril debe ser compatible con el resto de modos que configuran el sistema de transporte, que es a su vez un sistema complejo”. El tercero y último de esos principios esenciales es que la vida útil de la mayoría de elementos que componen un sistema ferroviario suele ser muy larga —se suele medir en decenios—, con implicaciones de las decisiones también en el horizonte del largo plazo, lo que obliga a medir bien esas decisiones y considerar una amplia serie de cuestiones anejas como la evolución previsible de todos los elementos, de las prestaciones requeridas o las necesidades de la demanda, etc.

Recomendaciones

Tras esos principios esenciales, el resumen ejecutivo del Informe desglosa un conjunto amplio de recomendaciones concernientes a los aspectos que de manera más crítica afectan al sector ferroviario. La primera de ellas sugiere establecer un mecanismo legal que permita desvincular de los ciclos políticos la planificación y decisiones en materia de transporte ferroviario, procedimiento que debería afectar tanto a la creación de nuevas infraestructuras como a la adquisición de material ferroviario y que podría tomar como posible modelo de

referencia el DUP francés (Debate y posterior Declaración de Utilidad Pública).

El Informe propone asimismo acometer un profundo análisis sobre los efectos y consecuencias derivadas de la entrada en vigor de la Ley del Sector Ferroviario en 2005, reconociendo sus aspectos positivos y negativos, la relación costes/beneficios y diagnósticos que ayuden a detectar y corregir posibles ineficiencias.

Con respecto a las políticas impulsadas desde la UE, y más concretamente aquellas que son de aplicación más inmediata como las contenidas en el IV Paquete Ferroviario, se recomienda la definición de una estrategia favorable a los intereses nacionales de cara a los procesos ya abiertos, en especial frente a la liberalización del sector. Así, y con independencia de la estructura actual del sistema ferroviario español y sus necesidades de nuevas entidades u organismos que regulen actividades esenciales como la seguridad, interoperabilidad o adjudicación de capacidades, se recomienda acometer con cautela y siempre gradualmente cada proceso de transformación orientado hacia la liberalización, tanto por las escasas experiencias externas de éxito que puedan servir como referente como por los posibles problemas económicos derivados de una limitada rentabilidad y sus afecciones negativas en la calidad e imagen de los servicios ferroviarios. La apertura a la competencia en las relaciones comerciales más favorables a ello debe hacerse, pues, de manera controlada y progresiva, evaluando los retornos de experiencia tras cada proceso.

Formación, conocimiento

Frente a las necesidades de formación de los futuros profesionales y las consecuencias que se derivan de la actual fragmentación del conocimiento por efecto de la introducción de las nuevas tecnologías y el surgimiento de expertos muy especializados, lo que en muchos casos dificulta la visión integral y el encaje de las diferentes tecnologías en el sistema ferroviario, el Informe sugiere reorientar la formación de los futuros ingenieros y técnicos hacia una visión lo más global posible, definiendo itinerarios formativos bien estructurados y conectando el contenido de los planes de estudio con las demandas del sector.

Dado el buen posicionamiento exportador del sector ferroviario español, el Informe propone también incrementar los mecanismos encaminados a federar el conocimiento, especialmente a través de seminarios, asociaciones y redes de contactos que incrementen y faciliten los flujos de información entre expertos ferroviarios, empresas e instituciones dedicadas a la exportación. Medidas similares deben de hacerse también extensivas al sector I+D+i en materia ferroviaria. El Informe tiene en cuenta que hoy, a diferencia de tiempo atrás en que era sólo promovida por entes de carácter estatal, la investi-



gación tiene como protagonistas a muy diferentes actores y se desarrolla a muy distintos niveles. Por todo ello y a fin de evitar duplicidades, esfuerzos o inversiones redundantes, recomienda incrementar la coordinación y, a partir de los centros de investigación ya existentes, definir una Institución Nacional de Investigación Ferroviaria que aglutine iniciativas y recursos, a modo de como ocurre ya en países como Japón, Corea o Estados Unidos. En ese contexto, iniciativas como la construcción de los anillos de Antequera pueden contribuir al desarrollo si se acompañan de planes de explotación rigurosos y se ofertan a la comunidad investigadora internacional, en la que también se ha de hacer extensiva la presencia de los especialistas y proyectos nacionales y para los que se debe potenciar e incrementar su alineación con los proyectos europeos.



► La planificación de nueva infraestructura y la adquisición de nuevo material ferroviario deben realizarse con el mayor consenso.

Sobre seguridad, si bien el Informe reconoce los avances introducidos con la implantación de sistemas de seguridad integral en la red de interés general, los múltiples factores que inciden en ella, especialmente los humanos y su integración en los sistemas de gestión de la seguridad, hacen necesario, a juicio de los expertos de la Comisión, una regulación lo más minuciosa posible que debe ir acompañada de una auditoría periódica. Tanto esa regulación como la auditoría deben ser incorporadas por los gestores de infraestructuras y empresas operadoras, y no solo en la red ferroviaria de interés general sino también a los transportes ferroviarios y metropolitanos dependientes de las comunidades autónomas. Además de la realización periódica de una auditoría técnica, a modo de análisis del estado de la red ferroviaria que verifique sus carencias o disfunciones, el Informe aconseja efectuar un análisis de los métodos empleados para la evaluación del estado de la infraestructura, tanto de alta velocidad como convencional.

▲ Nuevas líneas

Respecto a la concepción de nuevas líneas e infraestructura, el Informe señala la conveniencia de considerar el trinomio “infraestructura, superestructura-instala-

ciones, gestión ferroviaria como un todo único y en el marco de los requerimientos que se deriven de los estudios de demanda y su evolución”.

En el Informe se reconoce asimismo que la gran asignatura pendiente del transporte ferroviario son las mercancías, también en Europa. Para paliar algunos factores que inciden adversamente en ese sector, el Informe sugiere profundizar en las políticas de fomento de la intermodalidad. Nuestro país es el de menor cuota modal de la UE y para remontar esa situación, antes que nuevas inversiones en infraestructuras o material, es preciso mejorar la eficiencia y competitividad del sistema ferroviario y las cadenas logísticas. El desarrollo de líneas preferentes y exclusivas para mercancías, junto al incremento de la capacidad de los trenes y facilitar su acceso a las conurbaciones serían asimismo actuaciones a acometer.

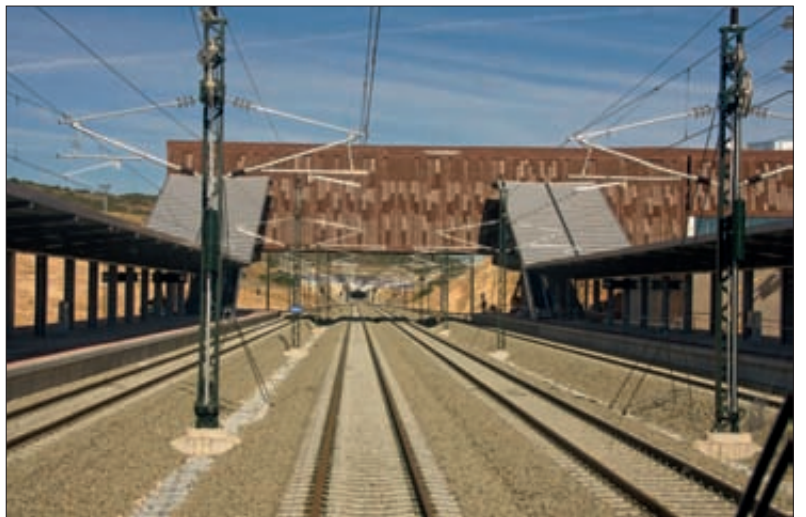
En cuanto a sostenibilidad, si bien todos los estudios ponen de relieve que el modo ferroviario es el sistema de transporte que menos costes externos genera, lo que hace necesario fomentar la transferencia hacia él, se admite que el transporte ferroviario debe avanzar también en la minimización de sus impactos y hacia una mayor eficiencia energética: uso de renovables, compras sostenibles, reducción de huella sonora, reforzamiento de la dimensión ambiental, etc. De manera especial y por



cuanto concierne a consumos energéticos, el Informe señala que existe un importante margen de mejora energética en la operación de tráfico de trenes, singularmente en el caso de los metropolitanos y cercanías. Por todo ello se debe potenciar el desarrollo e implantación de sistemas y estrategias orientadas al aprovechamiento de energía regenerada en las frenadas con las instalaciones y equipos adecuados.

A juicio de los expertos las operaciones de tráfico de trenes presentan aún un gran margen de mejora en el consumo energético

Con respecto a la explotación y sus dos pilares básicos, el Reglamento General de Circulación y el personal de conducción y su formación, se señala la necesidad de avanzar en su puesta al día y homologación en sintonía con los procesos que se llevan a cabo dentro de la UE, tareas que deberán corresponder necesariamente a la futura Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria. Se recomienda asimismo aprovechar las actualizaciones y modificaciones del Reglamento General de Circulación para definir un texto único y articulado y que ofrezca una más correcta jerarquización de las normas específicas



para todo tipo de tren. La formación del personal de conducción debe estar homologada con la del resto de maquinistas de la Unión Europea, y si bien el proceso de obtención de licencias y su renovación se inscriben ya dentro de una normativa europea, aun se debe profundizar mucho en materia de estandarización. Sobre la documentación aportada al maquinista en su operativa diaria, el Informe señala, entre otros aspectos, la conveniencia de que el documento del tren y todas las informaciones necesarias sean completamente informatizadas y disponibles en tabletas. ■

► El Informe señala la necesidad de optimizar las inversiones en infraestructuras tras rigurosos análisis de las demandas

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (CARRETERAS)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2013

PVP: 3 €



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



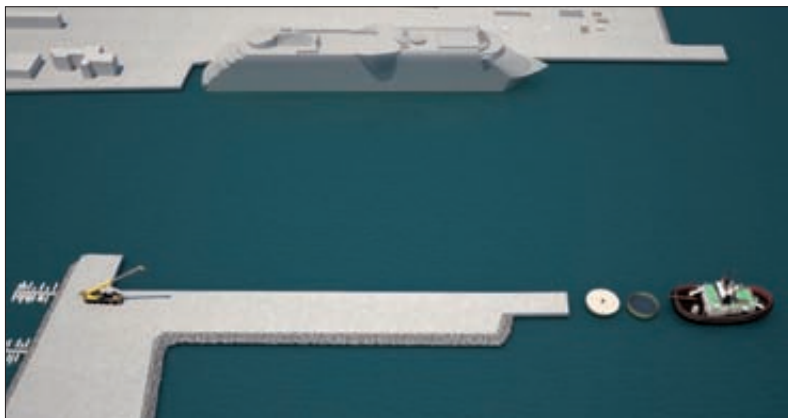
PREMIO A LOS INNOVADORES CAJONES DE COMPOSITE PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE PUERTO DEL ROSARIO

Original, ligero y sostenible

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: ACCIONA.

La ampliación del muelle de cruceros del puerto de Puerto del Rosario (Fuerteventura) es una obra portuaria de entidad menor que, sin embargo, sobresale por la utilización de un material innovador que mejora el rendimiento respecto a las soluciones tradicionales, reduciendo la afección ambiental y simplificando el proceso constructivo.





La empresa Acciona Ingeniería recibió el pasado mes de junio el Premio Europeo de Medio Ambiente que concede la Comisión Europea, en su sección española, dentro de la categoría de “Producto y/o servicio para el desarrollo sostenible”, por su innovador sistema constructivo basado en cajones de materiales compuestos o composite para instalaciones portuarias. Se trata de un proyecto pionero a nivel mundial empleado por primera vez en la ampliación del muelle de cruceros del puerto de Puerto del Rosario, una obra de la Autoridad Portuaria de Las Palmas destinada a dotar al puerto mayorero mayor capacidad de atraque para estos buques.

El nuevo sistema consiste en la construcción de cajones a base de composite que conforman las estructuras de diques, muelles y puntos de amarre de los puertos que hasta ahora se han construido utilizando hormigón. Este material es versátil, ligero y resistente, por lo que tiene un gran potencial para las obras portuarias actuales, caracterizadas en buena medida por la ampliación de las infraestructuras existentes para acoger buques mayores que satisfagan la creciente demanda de transporte marítimo. Un estudio de Acciona sobre el futuro de los desarrollos portuarios sostiene que en los próximos años será necesaria la construcción de un gran número de cajones para ampliaciones portuarias.

La innovadora solución se está aplicando en la prolongación del muelle mayorero, que se lleva a cabo mediante la colocación de dos puntos de amarre en el agua, al sur del muelle y en la misma línea, para habilitar dos nuevos amarres, lo que ampliará su longitud desde los 305 metros lineales existentes hasta 389 metros. El importe de la obra, desarrollada en su parte principal entre los meses de abril y octubre para no interferir en la temporada crucerística, se ha elevado a 1,5 M€ financiados a medias por la Autoridad Portuaria y por los fondos comunitarios de las regiones ultraperiféricas (RUP).

▲ Ventajas del composite

Aunque el proyecto original contemplaba la ampliación de muelle mediante bloques de hormigón macizos fabricados en la plataforma del puerto, la solución presentada por Acciona Ingeniería (empresa de Acciona dedicada a proyectos de ingeniería de infraestructura civil e industrial) ha sido determinante para la adjudicación de la obra. Se trata de un desarrollo de I+D+i de esta empresa, que durante dos años ha ensayado dis-

► El sistema constructivo de cajones de composite permite su rápido ensamblado y traslado al punto de anclaje en obra.



► Un operario procede al montaje de uno de los cajones de composite en el muelle del puerto de Puerto Rosario.

tintas combinaciones de materiales hasta dar con la solución técnica y económicamente óptima: cajones cilíndricos contruidos a base de fibra de vidrio y resinas poliméricas (epoxy). El socio tecnológico de Acciona y proveedor de los cajones ha sido el grupo industrial Carbures, especializado en la fabricación de estructuras en materiales compuestos como la fibra de carbono, que ha desarrollado una tecnología propia para su fabricación.

El nuevo material presenta propiedades superiores respecto al hormigón. De entrada, su peso. La solución original de proyecto, de 12x12x13,4 metros, se acercaba a las 3.600 toneladas de peso mientras que los cajones cilíndricos de composite, con 13 metros de altura y 12 de diámetro, apenas pesan 21 toneladas. Es decir, 170 veces menos, lo que facilita muy significativamente las labores de montaje. Además, el compo-

Los cajones de composite son menos susceptibles a la corrosión que otros materiales y tienen un ciclo de vida muy elevado



Auge crucerístico

El puerto de Puerto del Rosario tiene en la mercancía general su tráfico principal, aunque el tráfico de cruceros ha crecido de forma importante en los últimos años. De las 34 escalas de cruceros y 1.865 pasajeros en 2008 se ha pasado a 54 operaciones y más de 90.000 pasajeros en 2013, con una previsión de 71 escalas para la temporada recién iniciada, lo que refleja un auge del turismo de cruceros apoyado sobre todo en buques cada vez mayores. Mejorar el actual muelle de cruceros, hasta ahora limitado a buques de una eslora máxima de 275 metros, se ha convertido en una necesidad de primer orden para la dinamización económica de la capital mayorera. Su ampliación permitirá la llegada de los cruceros de mayor envergadura, con capacidad para 4.000-4.500 personas, y posibilitará el atraque de dos cruceros medianos al mismo tiempo, algo hasta ahora no factible y que obligaba a desviarlos al muelle comercial.

Qué es el composite

Definición. El composite es un compuesto que se obtiene a partir de la mezcla heterogénea de dos o más materiales que potencian sus propiedades mediante esta unión. Se trata de un material muy versátil, flexible, ligero y duradero, que se fabrica a partir de la combinación de distintos tipos de fibra (vidrio, carbono, kevlar, etc.) con resinas poliméricas (poliéster, fenólica, viniléster, epoxy, poliuretano, etc.).

Utilización. Se emplea desde hace años en industrias como la construcción, aeronáutica, ingeniería naval, automóvil, fabricación de prótesis, etc., aunque también se está incorporando a otro tipo de infraestructuras de obra civil. Acciona ha empleado composite en proyectos como las pasarelas de Madrid Río, la pasarela sobre el río Júcar (Cuenca) o dos viaductos de la carretera autonómica M-111 en Madrid, los primeros construidos a base de materiales compuestos en España.

te ofrece una gran resistencia: es menos susceptible a la corrosión respecto al acero y presenta un excelente comportamiento en un medio tan agresivo como el marino, por lo que su ciclo de vida es muy elevado, lo que reduce las labores de mantenimiento y conservación.

En las fases de fabricación y ejecución, el nuevo material también ofrece prestaciones de gran interés. Una

de las principales ventajas radica en que, al fabricarse en taller fuera de la obra y luego transportarse al puerto, donde se hace el ensamblado, tan sólo se ocupa una superficie del puerto de 625m² durante 2-3 meses mientras que en la solución original de proyecto hubiera implicado la ocupación de 6.000m² durante ocho meses. Este hecho, junto a otros factores, hace que el empleo de estos cilindros reduzca en un 75% las emisiones de CO₂ y gases de efecto invernadero respecto a la solución tradicional, así como la generación de residuos.

Al mismo tiempo, su morfología cilíndrica hace que la superficie afectada de fondo marino sea menor (113 m² en el caso de Puerto del Rosario, un 21% menos que con la solución original), lo que disminuye la afección sobre los ecosistemas y las especies marinas de la zona. También se reduce el impacto acústico durante la obra. Otra razón añadida para el empleo del nuevo material en el puerto canario ha sido su precio, que ha sido en este caso competitivo frente a la solución tradicional.

Montaje en obra

Es en la fase de obra donde los cilindros de composite presentan ventajas casi imbatibles, al simplificar todo el proceso, reducir el plazo de ejecución y requerir sólo de medios ligeros de montaje.

► Un cilindro ya casi montado y listo para su fondeo.





► El montaje de los cajones solo requiere la ocupación de una pequeña parte de las instalaciones portuarias.

Para la ampliación del muelle de cruceros del puerto mayorero, los cilindros se fabricaron en la factoría de Carbures en Jerez Aeropuerto y fueron trasladados por piezas en barco hasta Fuerteventura, adonde llegaron en julio pasado. Una vez allí, cada una de las dos pilastras cilíndricas, tras su ensamblaje, son botadas al mar con la ayuda de una única grúa ligera. Una embarcación remolca consecutivamente ambos cilindros a su emplazamiento definitivo al final del muelle, para su fondeo sobre el le-

cho marino a la cota -10 metros y posterior relleno, primero con agua y luego con material granular (hormigón y arena) a modo de lastre. La fase final consiste en la construcción de la losa superior de hormigón, donde se colocarán los puntos de amarre (bolardos) y las defensas. En total, la ejecución se prolongará durante nueve meses, desde los primeros movimientos de materiales en el puerto en abril hasta la finalización y puesta en operatividad de la superestructura, prevista para diciembre. ■



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Centro virtual de publicaciones

Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales



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

www.fomento.gob.es



NUEVO TREN TURÍSTICO TARRACO-TALGO

Viaje al imperio romano

JULIA SOLA LANDERO.
FOTOS: RENFE Y AYUTAMIENTO DE TARRAGONA

Una joya de la tecnología del siglo XX para llevar a los amantes de los viajes y la historia hasta Tarragona. Así explica Renfe la ruta turística que propone desde Barcelona a bordo del recuperado tren de lujo que cruzaba sin transbordos la frontera hasta los Alpes desde 1969: un Talgo III RD, al que antaño llamaron "Catalán Talgo" y que había dejado de circular en 2010.



E

ste tren turístico de Cataluña comenzó su andadura en mayo de este año. Es el Tarraco-Talgo, que sale de Barcelona, y pasando por Vilanova i la Geltrú, llega hasta Tarragona donde la compañía ferroviaria ofrece una visita guiada de un día para recorrer el conjunto arqueológico romano de Tarraco con un billete que sirve de entrada gratuita a otros monumentos.

Recuperado para una segunda vida, este viejo tren comenzó su andadura en 1969 viajando entre Barcelona y Ginebra, época en que fue considerado uno de los trenes más avanzados tecnológicamente de entre los construidos hasta esa fecha. Ahora circula todos los sábados y domingos desde el pasado 31 de mayo y hasta el 4 de octubre transportando 167 pasajeros. Una iniciativa cultural, turística y patrimonial que se ha llevado a

cabo gracias al impulso de Renfe y con la colaboración de la empresa Talgo, el Ayuntamiento de Tarragona y el Museo del Ferrocarril de Cataluña, encargado de una parte de su restauración. El Tarraco-Talgo le debe también su segunda oportunidad a la Asociación de Amigos del Ferrocarril de Badalona – en especial a la Agrupación Ferroviaria 5ª Zona -, que se ocupó de conservar este tesoro, que a punto estuvo de convertirse en pieza de museo, en las mejores condiciones.

El tren, arrastrado por una locomotora de viajeros Renfe serie 252, está compuesto por diez coches: dos generadores, un preferente, el de cafetería y seis de clase turista. La rehabilitación de su interior se ha cuidado al máximo, y el lujo rescatado de los felices años en que este tren cruzaba una Europa bonancible se descubre en los detalles, como los reciclados asientos de un Boeing americano instalados para la clase preferente o la instalación de un equipo de megafonía de la época, de forma que los pasajeros se ven transportados a un ambiente pretérito escenificado con fotografías y melodías evocadoras de la época.

Un tren puntero

El Tren Articulado Ligero Goicoechea Oriol (TALGO) es un emblema de la historia ferroviaria de España. Todo un ejemplo de la tecnología punta de la primera mitad del siglo XX. El proyecto fue obra del ingeniero español Alejandro Goicoechea Omar, que pudo desarrollar la creación de su tren articulado ayudado por el financiero José Luis Oriol Urigüen, quien le dio apoyo económico para fundar la empresa, que desarrolló su diseño y construcción en 1942.

Eran coches ligeros – estaban fabricados a base de aluminio -, sin una separación clara entre vagones y con ejes cuyas ruedas se mantienen independientes cada dos unidades. Una composición articulada que es su señal de identidad y que le confería especial confortabilidad para el viajero y mayor estabilidad en las curvas. A esto se unía su menor altura, lo que cambia el punto de gravedad – y con ello mejora la seguridad-, la menor distancia de separación entre vagones, y su peso más reducido. Un diseño precursor de toda una generación de trenes ultramodernos que habrían de venir después.

El precursor de la saga fue el Talgo 0, que estaba formado por el chasis en forma de triángulos con ruedas en sus vértices, unidos unos con otros y que, acoplados a una locomotora de vapor, alcanzó los 75km/h sin descarrilar, demostrando el éxito de la idea del ingeniero, que defendía que la pesadez de la tara no era un factor anti-descarrilamiento y que la ligereza de su tren era un factor clave para mejorar las velocidades.

A este le siguieron el Talgo I –o el tren oruga-, hoy desaparecido -; el Talgo II, que fue el primer comercial de su especie, de tracción diésel, y el primer tren eu-



El Talgo III RD, creado en 1968, fue el primer tren capaz de circular por vías de diferente ancho sin necesidad de cambiar de ejes

► El Tarraco Talgo en los andenes de la estación de Barcelona-Francia.



ropeo en contar con climatización, y que, además llevaba un salón observatorio en la cola. Hoy día se puede ver un ejemplar en el Museo Ferroviario de Madrid Delicias y en el Museu del Ferrocarril de Vilanova i la Geltrú. El Talgo III, que ya incorporaba la bi-dirección, ha sido el modelo de tren usado para largos recorridos de calidad por Renfe durante más de 30 años.

Catalán Talgo

El Talgo III RD, creado en 1968, fue el primer tren capaz de circular por vías de diferente ancho, por lo que podía pasar del ancho ibérico al ancho estándar sin cambiar de ejes. La primera aplicación de este modelo fue el Catalán Talgo, creado para cubrir la línea Barcelona-

Museo del Ferrocarril de Cataluña

Los viajeros del Tarraco Talgo pueden disfrutar de un descuento especial en la entrada al Museo del Ferrocarril de Cataluña que pertenece a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Situado junto a la estación de tren de Vilanova i la Geltrú, el museo expone una de las colecciones de vehículos ferroviarios más importantes del mundo por número y variedad.

Entre el medio centenar de vehículos que suma la muestra, hay numerosas locomotoras eléctricas, diésel y coches de viajeros de diversos tipos, entre ellos la composición completa del Tren del Centenario, réplica del primer tren que circuló en la Península en 1848, o del primer Talgo en servicio.

También se encuentra la locomotora más antigua conservada en España, la de mayor esfuerzo de tracción o la última en circular a vapor. Además, se pueden ver locomotoras diésel y eléctricas, vagones y numerosos coches de viajeros. Entre sus elementos más singulares destaca la particular mesa de enclavamientos Thompson Houston que regulaba el tráfico y el puente de señales de la estación Barcelona-Francia.

Además, el museo ofrece una exposición permanente que plantea un recorrido por las estaciones, o el llamado cinematrén –dedicado al cine–, y donde se encuentra la tienda, área infantil, centro de documentación y sala de proyección ubicadas en edificio principal del museo, un inmueble de los años 70.

En el exterior se encuentra una rotonda de 1820 que cuenta con un puente giratorio de 23 metros para dar salida a cada una de sus doce vías cubiertas. Además, hay una nave transversal –la más antigua– que cuenta con una grúa elevadora; otro edificio de exposiciones denominado Siglo XXI; y un antiguo depósito de agua donde ahora se da a conocer la historia del ferrocarril en Vilanova i la Geltrú.

Horarios del museo

De martes a domingo de 10.30 a 14.30 horas
Sábados de 10.30 a 14.30 y de 16.00 a 18.30 horas
Lunes cerrado, excepto festivos.

Horario de verano (del 15 de julio al 31 de agosto)
Abierto todos los días de 10.30 a 14.30 y de 17 a 20 horas.

También lunes y festivos.

Tarifas

Entrada general: 6 €

Entrada reducida: 4 €

(las tarifas general y reducida son válidas para volver otro día al museo en el período de un mes)

Tarifa super-reducida: 2,5 € (jubilados, trabajadores de empresas ferroviarias, miembros de asociaciones de amigos del ferrocarril y desempleados)

Entradas para grupos (a partir de 10 personas):

Visita libre: 4 €

Visita guiada: 5 €

Más información: <http://museudelferrocarril.org/es/>



Ginebra y que se convirtió en el primer ferrocarril en cruzar la frontera sin cambio de ejes de los coches y sin que los pasajeros tuvieran que cambiar de tren.

En 1968 fue elegido para formar parte del distinguido club de trenes que enlazaban las principales capitales europeas, denominado TEE (Trans Europe Express), lo que le convertía en un tren de lujo que sólo contaba con elegantes plazas de primera clase. Este servicio, primero que contó con plazas de camas, comenzó el 1 de junio de 1969 y se prolongó hasta el 23 de mayo de 1982, cuando pasó de ser TEE a InterCity, que ya incorporaba asientos de segunda clase. Cinco años después se convierte en EuroCity, título que conservará hasta 1998. En esa etapa, el 25 de septiembre de 1994, su itinerario pasa a ser otro: Barcelona – Montpellier, y durará hasta el 18 de diciembre de 2010.

Posteriores a este modelo, la saga del emblemático Talgo sigue su escalada tecnológica con la Serie 4 Pen-

► En la imagen superior detalle de los vagones del Tarraco Talgo con asientos procedentes de un avión Boeing. Debajo, durante una de sus paradas del viaje inaugural.



► Una locomotora de la serie 252 remolca los diez coches del Tarraco Talgo.

dular y Serie 5, el Talgo 200 y Talgo Serie 6, el Serie 7, el Serie 7 Trenhotel, Serie 8, y por último, los Autopropulsados Talgo con sus diversas series proyectadas para dar servicio de Alta Velocidad.

▶ Viaje en el tiempo

Parte nuestro tren histórico-turístico todos los sábados y domingos –hasta el 4 de octubre– desde la estación de Barcelona Francia a las 10:13 horas, pasando por la estación de Sants y por Vilanova y la Geltrú; y llega a Tarragona 33 minutos después, donde comenzará la visita guiada por la Tarraco Imperial. Ciudad romana del siglo II que dejó impresionantes monumentos y cuya visita guiada ayuda al viajero a adentrarse en el arte y la arquitectura del imperio.

Una de esas visitas es al anfiteatro, escenario de las luchas de gladiadores y animales, y majestuosa edificación protegida por la diosa Némesis y ubicada junto al mar para facilitar el transporte de las fieras y pertrechos que llegaban en barco.

El circo romano también es parada en la visita. Lugar donde se desarrollaban carreras de cuadrigas en su pista de 325 metros de longitud, y donde hoy parte de su estructura se encuentra oculta bajo edificios construidos durante el siglo XIX. Este edificio se encontraba dentro del Foro Provincial, donde también se ubicaban otros edi-

ficios administrativos, religiosos y culturales como el Consejo Provincial, el Templo, o el Archivo y Tesoro del Estado. La Torre del Pretorio era la puerta de entrada –mediante unas escaleras, construidas para unir la parte baja de la ciudad con la parte alta–, y es otra de las joyas romanas que visitar. Desde arriba, una panorámica imprescindible de la ciudad permite apreciar lo que quedó y lo que ha surgido de entre las ruinas imperiales.

Esta torre se encuentra junto a una de las plazas más emblemáticas de Tarraco, la Plaza del Rey, o Plaza de Augusto, donde se ubica el Museo Arqueológico. Por último, se hace parada en el Balcón del Mediterráneo, un gran mirador cercado con una barandilla de hierro forjado de principios del siglo XX, del que la leyenda dice que hay que tocar para atraer buena suerte. Desde allí, 23 metros de barranco se desploman sobre el inmenso Mediterráneo, y pueden verse la playa de Miracle y el Fortí de la Reina, un antiguo baluarte del siglo XVIII.

Después de la intensa visita los pasajeros, ya sin guía y con su billete, tienen descuentos y condiciones especiales en diversos restaurantes de la ciudad. Una parada reparadora para continuar hasta las 19 horas – momento en el que hay que estar en la estación– recorriendo las calles tarraconenses o visitando museos y monumentos como el Museo Arqueológico o el del Puerto, las murallas, la Casa Canals o la Castellarnau, el Fórum de la Colonia, o el Acueducto Romano. ■

*FOMENTO CEDE UN ESPACIO AL PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS
EN EL PUERTO DE LAS PALMAS*





Palmas de Gran Canaria



► En la imagen superior la ministra de Fomento, Ana Pastor, y la directora del Programa Mundial de Alimentos, Hertharin Cousin, inauguran el nuevo depósito en el puerto de Las Palmas

BEGOÑA OLABARRIETA

FOTOS: PMA Y AP LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

El Puerto de Las Palmas alberga desde el pasado julio el principal hub logístico de asistencia humanitaria destinada al Oeste de África. Más de 6.000 metros cuadrados en los que el Programa Mundial de Alimentos almacena artículos de primera necesidad listos para ser enviados de forma inmediata. Se convierte así en uno de los seis puertos localizados estratégicamente en todo el mundo desde los que, en un plazo máximo de 48 horas, la ayuda puede llegar allí donde sea necesaria.



El Depósito de Respuesta Humanitaria de Naciones Unidas y gestionado por el Programa Mundial de Alimentos, un espacio cedido por el Ministerio de Fomento en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria, es una base logística de apoyo a emergencias que da servicio y soporte a las operaciones de las Naciones Unidas, de las Organizaciones No Gubernamentales o de los Gobiernos cuando asisten a poblaciones vulnerables afectadas por conflictos o desastres naturales.

Son 1.700 metros cuadrados de superficie cubierta, a los que se suman otros 4.400 metros cuadrados al aire libre destinados a pre-posicionar artículos de primera necesidad, como material médico, higiénico y de cobijo (mantas, tiendas de campaña o lonas), medicamentos, casas y oficinas pre-fabricadas y otro material logístico y equipamiento de telecomunicaciones, destinados a atender a las poblaciones necesitadas.

Un pre-posicionamiento que permite que la ayuda llegue más rápido allí donde más se necesita. En concreto, el depósito de Las Palmas dará servicio principalmente a África occidental y el Caribe.





► La crisis originada por el ébola ha incrementado los envíos del Programa Mundial de Alimentos al continente africano

Pieza clave en la cadena

Las emergencias humanitarias son impredecibles. En estos momentos el Programa Mundial de Alimentos se enfrenta a tres emergencias del más alto nivel en África occidental, una situación en la que se hace imprescindible contar con un gran puerto, con instalaciones modernas y de gran calado que permita el acceso a grandes buques para dar respuesta inmediata y eficaz.

En la actualidad, la crisis originada por el ébola, y las situaciones en República Centroafricana y Sudán del Sur, junto a las de Siria e Irak están poniendo a prueba la capacidad del Programa Mundial de Alimentos.

Con el apoyo de sus socios y donantes, el depósito UNHRD de Las Palmas puede convertirse en pieza clave para la cadena de suministros ya que tiene todas las cualidades para convertirse en un actor imprescindible para la logística humanitaria.



Como aseguran desde el programa Mundial de Alimentos, en la respuesta a emergencias humanitarias cada hora cuenta ya que puede significar la diferencia entre la vida y la muerte. Por eso, disponer de todo el material preparado en unas instalaciones portuarias facilita el transporte de grandes cargas a un coste razonable frente al transporte aéreo, más caro.

Situación estratégica

La elección del puerto de Las Palmas para albergar este hub logístico no es casualidad. Sus características son idóneas, tanto las técnicas, como por ejemplo

su calado que permite el acceso de barcos de gran tonelaje, como otras derivadas de su clima suave y con pocas lluvias que facilitan el almacenamiento de alimentos, algo que no sería tan eficiente en zonas más calurosas o con mayores oscilaciones de temperaturas.

Por otro lado, su situación geográfica lo hace idóneo para facilitar la conexión con los principales puertos africanos, pudiendo responder con agilidad a las necesidades humanitarias del continente.

Además, en términos de costes un informe de la Oficina Federal de Contabilidad de Estados Unidos sobre el pre-posicionamiento de ayuda humanitaria sitúa el puerto de Las Palmas como el más eficiente de la región y el segundo a nivel mundial.

► Descarga de suministros de PMA en aeropuertos africanos.



Una red para todo el mundo

Antes de la inauguración del nuevo Depósito de Respuesta humanitaria ubicado en el Puerto de La Luzla red UNHRD usaba instalaciones de otros puntos más lejanos, aunque ya en Las Palmas se había comenzado a almacenar algunos artículos.

Desde que surgió el proyecto de habilitar este nuevo espacio e incluirlo en la red UNHRD se contó con el apoyo del Ministerio de Fomento y del organismo de Puertos del Estado, que unieron sus fuerzas para facilitar la cesión gratuita de las instalaciones al Programa Mundial de Alimentos, haciéndolo realidad mediante un acuerdo del que también forma parte el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación a través de la Secretaría General de Cooperación.

Una colaboración que ha llevado al puerto de Las Palmas a convertirse en el principal hub logístico de asistencia humanitaria hacia el Oeste del continente africano y miembro de una red que puede atender emergencias en todo el mundo.

El canario es ya uno de los seis puertos en los que Naciones Unidas tiene Depósitos de Respuesta Humanitaria situados en Brindisi (Italia), Ciudad de Panamá (Panamá), Acra (Ghana), Dubái (Emiratos Árabes Unidos) y Subang (Malasia).

La Oficina General de Contabilidad de Estados Unidos sitúa al puerto de Las Palmas como el segundo más eficiente a nivel mundial

Factores a los que se une la apuesta del Ministerio de Fomento, cuya titular, Ana Pastor inauguraba el depósito el pasado 8 de julio, porque la calidad de sus infraestructuras de transporte además de generar desarrollo para el país sirva para labores de ayuda humanitaria.

Una apuesta que se puede traducir en el futuro en la apertura de una segunda nave cinco veces mayor que la actual, lo que permitirá al Programa Mundial de Alimentos, la mayor agencia humanitaria de lucha contra el hambre en el mundo, utilizar la base de Las Palmas para recibir grandes buques con productos alimentarios y dividirla en envíos menores, más adecuados para los puertos africanos.

Una nueva instalación que se ajusta a las necesidades que plantea el PMA para poder almacenar los alimentos, sin tener que estar sujetos a las alzas de los precios y poder mantener el gasto constante con el preposicionamiento de la mercancía; todo ello para garantizar mejor atención a las poblaciones vulnerables. ■

LA CATEDRAL PALENTINA SE CONVIERTE EN EL PRIMER EDIFICIO HISTÓRICO INTELIGENTE GRACIAS AL PROGRAMA SHBUILDINGS DE LA UE

Cuidados preventivos





► Exteriores de la catedral de San Antolín y, arriba, uno de los sensores instalados en su interior.

BEATRIZ TERRIBAS. FOTOS: MARCE ALONSO (FUNDACIÓN SANTA MARÍA LA REAL)

La catedral de San Antolín, en Palencia, el Museo Vasco y de Historia de Bayona, en Francia, y la iglesia de Roriz, en Portugal, son los tres edificios históricos de Europa en los que se ha implantado el innovador proyecto SHBuildings (Smart Heritage Buildings) que,

integrado en el Programa de Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste Europeo Interreg IV y financiado por la Unión Europea, tiene como finalidad mejorar la gestión integral del patrimonio monumental y su conservación.

El paso del tiempo, los agentes naturales y la contaminación atmosférica, principalmente, condicionan en mayor o menor medida el estado de conservación de nuestros monumentos. La humedad, los cambios bruscos de temperatura, los movimientos de tierra, a veces imperceptibles para nosotros, o los parásitos, entre otros factores, afectan tanto a su estructura como a sus elementos ornamentales, requiriendo su restauración, en general, cuantiosas inversiones económicas dirigidas a solventar el daño cuando ya se ha producido. Sin embargo, reducir el presupuesto de conservación en el legado monumental es posible si se interviene antes de que se origine el problema. Esta es la premisa que guía el proyecto SHBuildings (Edificios Patrimoniales Inteligentes), que forma parte del Programa de Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste Europeo Interreg IV, destinado a apoyar el desarrollo de sus regiones financiando con el Fondo Europeo de Desarrollo

Regional (FEDER) proyectos de cooperación transnacional en los ámbitos del medio ambiente o las nuevas tecnologías, entre otros. En el proyecto SHBuildings han trabajado centros tecnológicos, empresas, y entidades de España, Francia y Portugal como la Fundación Cartif, Tecnalia, la Asociación de Investigaciones y Desarrollo en la Industria del Mueble (AIDIMA), el Centre de Ressources Technologiques NOBATEK y la Universidad de Lisboa, coordinados por la Fundación Santa María la Real, una institución con sede en Aguilar de Campoo (Palencia) que desde 1994 promueve e impulsa la conservación del patrimonio monumental y la investigación e implantación de las nuevas tecnologías en su mantenimiento. Asimismo la implantación del sistema ha contado con la colaboración de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla León, la Diputación Provincial de Palencia, los ayuntamientos de Palencia y Bayona, la Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico y la Association Européenne des Entreprises de Restauration du Patrimoine Architectural.



El programa SHBuildings facilita la gestión integral de edificios y ha sido desarrollado con tecnología española

Desarrollado íntegramente con tecnología española, el programa SHBuildings, cuyo coste asciende a cerca de 900.000€, se configura como un sistema de gestión integral de los edificios históricos cuya finalidad es potenciar su conservación preventiva y su seguridad, mejorando además su eficiencia energética, lo que contribuirá tanto a reducir el coste de su restauración, mantenimiento y gestión como a lograr el objetivo de la Estrategia 2020, que, aprobada por el Consejo Europeo en 2007, prevé que los países de la Unión Europea hayan disminuido en 2020 su consumo de energía un 20%.

SHBuildings ha desarrollado un software específico que analizará desde una única central los datos que transmita un sistema de monitorización compuesto por una red de sensores apenas visibles, que, instalados en puntos concretos de los monumentos y adaptados a las necesidades de cada uno de ellos, ofrecerán en tiempo real información sobre las variaciones de temperatura, humedad, estructura, etc..., que perciban, lo que permitirá una actuación inmediata antes de que se origine cualquier daño.

Los responsables del proyecto SHBuildings, que se presentó en diciembre de 2012 en el Centro Tecnológico del Patrimonio, sede de la Fundación Santa María la Real, han seleccionado tres edificios monumentales por sus diferentes usos y tipología para implantar el sistema y demostrar su eficacia: la catedral de San Antolín, en Palencia, el Museo Vasco y de la Historia de Bayona, en Francia y la iglesia de San Pedro de Roriz, en el concejo de Santo Tirso, en Portugal.

.\ Catedral de San Antolín

Conocida popularmente como “La Bella Desconocida” por la sobriedad de sus fachadas, ajenas a la riqueza arquitectónica y artística que acapara en su interior, la catedral de Palencia, declarada Bien de Interés Cultural en 1929, tiene su origen en una construcción visigoda del siglo VII que el rey Wamba levantó sobre un santuario romano para conservar las reliquias de San Antolín. Cinco siglos después, tras la restauración de la cripta visigoda por Sancho el Mayor, finalizaron las obras de un templo románico que precedió a la actual catedral de traza gótica que comenzó a levantarse en 1321 y quedó concluida en 1516. Aunque se desconoce el nombre del maestro de obras que proyectó la basílica, la última etapa de su construcción se debe a algunos de los mejores arquitectos del momento: Bartolomé y Martín Solórzano, Juan de Ruesga, Juan Gil de Hontañón y Pascual de Jaén.

La cabecera de la catedral es la parte más antigua del templo gótico. De planta poligonal, en sus absidiolos se abren monumentales ventanales, similares a los de la catedral de León en la que se inspiró el primer arquitecto de la obra, sobre los que aparece una profusa decoración de gárgolas, molduras, pináculos, tracerías y frisos, que contrasta notablemente con los desnudos

► Instalación de sensores en distintos puntos de la catedral de San Antolín.





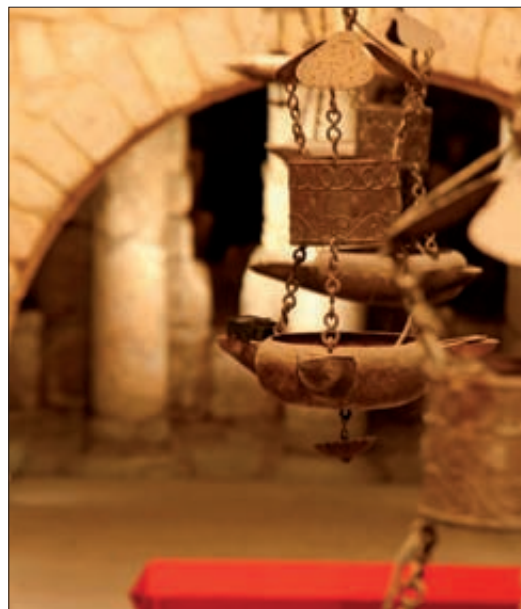
► Los sensores transmiten información en tiempo real que permite detectar y actuar ante cualquier posible daño.

muros perimetrales del templo. En ellos se abren cinco puertas de acceso al interior entre las que destaca por la complejidad de su ornamentación la del Obispo, definida por un arco de medio punto con cinco arquivoltas, repletas de motivos vegetales, que, apoyadas en columnas coronadas por la imagen de los apóstoles, parecen proteger la imagen de la Virgen situada en el tímpano de la portada. Ya en el interior del templo el estilo gótico se muestra en todas sus variantes con su máximo esplendor, completado con el paso del tiempo con primorosas obras de arte de orden neoclásico y barroco. Las tres naves de la seo están separadas por pilares que soportan sendos arcos apuntados y las bóvedas de crucería que las cubren, cuya estructura se fue haciendo más compleja a medida que avanzaban las obras hacia los pies del templo, donde ya se perfilan como bóvedas sexpartitas. Además de la capilla mayor, con su imponente retablo renacentista, cuyas esculturas se deben a Felipe Vigarny y las pinturas a Juan de Flandes,

los tapices tejidos en Bruselas en el siglo XVI que cuelgan de sus paredes, o las esculturas de sus púlpitos labradas por Gregorio Fernández, las naves cobijan numerosos oratorios que, cubiertos por una diversidad de elaboradísimas cúpulas, exhiben magníficas tallas y piezas de rejería, orfebrería, pintura y escultura, además de guardar primorosos sepulcros de algunos canónigos y personajes de la nobleza. Todo este derroche artístico desaparece en la Cripta de San Antolín donde están depositadas las reliquias del santo. Está situada bajo el nivel del coro de la catedral y conserva de la primitiva iglesia visigoda su ábside semicircular, con grandes columnas y arcos de herradura, al que se añadieron en el siglo XI algunos elementos prerrománicos y un pequeño corredor de cuatro tramos cubierto por una bóveda de medio punto reforzada por arcos fajones, que tiene la particularidad de que al levantarse desde el suelo privan a la nave de muros de sostén. Afectada por las inundaciones periódicas que sufría, la cueva de San Antolín fue restaurada en 1930, elevándose el nivel del suelo para evitar las filtraciones de agua. Esta ha sido una de las múltiples restauraciones de la catedral que desde finales del siglo XIX se han realizado en el claustro, capillas, cubiertas, portadas, vidrieras y fachadas.

Monitorización de la seo

La última actuación emprendida en la basílica de San Antolín ha sido la implantación del sistema SHBuildings, que la ha convertido en el primer edificio histórico inteligente de nuestro país. El pasado mes de febrero concluyó la instalación en diferentes puntos de la catedral de una red inalámbrica de 130 sensores que comunicados con un ordenador de la sacristía y envían a tra-





► Fachada del Museo Vasco y de la Historia de Bayona.

vés de él al servidor de la Fundación Santa María la Real datos y señales de cualquier anomalía que detecten. En el archivo de la catedral comenzó en enero la monitorización del edificio con la colocación de medio centenar de dispositivos encargados de medir su temperatura, humedad y luminosidad, controlando, por otro lado, la presencia de los xilófagos que se alimentan de madera, para mejorar las condiciones de conservación de los documentos que contiene. Un tesoro de incalculable valor histórico cuyos pergaminos, legajos, hojas y libros, fechados desde el siglo XI hasta nuestros días, ofrecen una detallada información de las obras de arte y reliquias que guarda la catedral y de los compromisos acordados con los artistas que en ella trabajaron, manteniendo además intacta la memoria de los reyes, prelados, papas, nobles, e incluso del pueblo llano, cuyas donaciones y diezmos hicieron posible el nacimiento y la pervivencia del templo.

En esta primera fase de los trabajos se acoplaron también otra serie de nodos en diferentes puntos de la basílica que miden su consumo de gas y electricidad. Su análisis servirá para elaborar, en caso necesario, programas que mejoren la eficiencia energética del edificio. Finalmente, ya en el exterior de la catedral, se instaló una estación de registro de la presión barométrica, la lluvia y los niveles de dióxido de carbono.

La segunda y última parte de la monitorización de la basílica se centró en la zona de los pies de la nave central y en la torre catedralicia donde se aprecian algunas grietas y fisuras causadas por la onda expansiva del terremoto que en noviembre de 1755 destruyó casi por completo la ciudad de Lisboa y afectó a gran parte del territorio español. Pese a que estos desperfectos se mantienen como entonces, para controlar cualquier variación que puedan sufrir se han colocado en ellos sendos fisurómetros, mientras que un acelerador triaxial vigilará las vibraciones que puedan afectar a la estructura del templo.

.\ Otros dos edificios piloto

El Museo Vasco y de la Historia de Bayona ha sido el segundo edificio elegido para la implantación del programa SHBuildings. Fundado en 1924 en la "maison Dagourette, un palacete del siglo XVI, sus salas, que ocupan una superficie de 2000m², reúnen valiosa información sobre la historia de Bayona así como numerosos objetos de etnografía vasca, mostrando al visitante además una esmerada recreación de algunos habitáculos de las viviendas tradicionales vascas. En este edificio de uso civil el sistema de monitorización se ha centrado fundamentalmente en controlar su consumo energético y su seguridad, aunque los dispositivos instalados también miden,

► Una de las salas del Museo Vasco y de la Historia de Bayona. Debajo, iglesia de San Pedro de Roriz (Portugal).



SHBuildings

como en el caso de la catedral de Palencia, sus aspectos ambientales, detectando, por otro lado, la presencia de insectos xilófagos en la madera o de carcoma que la puede degradar reduciéndola a serrín.

Por su parte, la iglesia de San Pedro de Roriz, en Portugal, ha sido elegida para aplicar el sistema SHBuildings por ser uno de los mejores ejemplos de una obra histórica localizada en un medio rural. Catalogada como monumento nacional en 1910, formó parte del extinto monasterio de San Pedro de Roriz, cuyos monjes fueron los artífices de su construcción entre finales del siglo XII y principios del XIII. La iglesia muestra en todo su trazado la rigidez de formas que el románico impuso en sus obras, destacando, sin embargo, en su fachada occidental un magnífico rosetón que permitía el paso de la

luz al interior de la iglesia, y, bajo él, la portada, cuyas archivoltas, sostenidas por columnas con capiteles adornados con motivos zoomórficos, se anteponen al tímpano apoyado en dos originales cabezas de bovinos. Sólo una nave con cabecera poligonal y techumbre de madera conforma el cuerpo interior del templo, de espesos muros pétreos donde se abren profundas ventanas, unas vaciadas y otras ciegas.

La monitorización mediante sensores permite la detección y corrección de anomalías en los edificios controlados

La iglesia de San Pedro de Roriz, además de estar incluida en el Plan de Intervención Románico Atlántico, iniciativa destinada a la restauración y mantenimiento de 24 templos románicos de Portugal, Salamanca y Zamora, que fue ratificada en 2010 por el presidente de la Junta de Castilla y León, el Presidente de la Fundación IBERDROLA y la Ministra de Cultura de Portugal, servirá de referente para el desarrollo del sistema SHBuilding en otros recintos litúrgicos de similares características, una vez que el sistema de monitorización instalado en el templo analice su situación ambiental y estructural así como sus posibles patologías.

Ahora ya sólo queda esperar a que el proyecto SHBuilding, que tiene una duración de 26 meses, comience a aportar datos para valorar su efectividad en estos edificios pioneros, mejorando, si es necesario sus aplicaciones, con el fin de poder adaptarlo en un futuro a otros monumentos. ■



SHBuildings



UN ESPACIO FERROVIARIO DE ADIF HACE POSIBLE EL CENTRO DE ARTES DE VANGUARDIA LA NEOMUDÉJAR

Aires de modernidad

BEGOÑA OLABARRIETA. FOTOS: XXX

El ferrocarril fue siempre sinónimo de modernidad. Nuevas tendencias, aires de progreso y cambio llegaban a bordo de vagones que tenían su término en estaciones y galpones construidos siguiendo las últimas corrientes arquitectónicas de la época; pequeñas obras

de arte para la arribada de viajeros y de mercancías. Fue el caso de La Neomudéjar, un taller ferroviario perteneciente a la antigua estación madrileña de Atocha que hoy, gracias a la colaboración y apoyo de Adif, se ha transformado en un Centro de Artes de Vanguardia.



► El viejo taller ha sido rehabilitado y reconvertido en un centro artístico de vanguardia.



E

mplazada al término de los carriles de mercancías de la antigua estación de Atocha, La Neomudéjar, reconvertida desde hace un año en Centro de Artes de Vanguardia y Residencia Artística Internacional, es en sí misma un pedazo de la historia ferroviaria de la capital.

Una edificación representativa de la arquitectura industrial madrileña de principios del siglo pasado, tiempo en el que ese estilo de reminiscencias árabes se convirtió en imagen de nacionalidad, y que fue en su inicio taller de pequeño material y telégrafo, y más tarde nave de formación de ferroviarios.

Hoy La Neomudéjar se abre como escaparate de las artes de vanguardia en la capital española, un espacio que acoge proyectos de creadores emergentes llegados de todo mundo, donde se apuesta por los nuevos códigos de lenguaje y la experimentación; en definitiva, aires de vanguardia.

Compromiso social

Una reconversión posible gracias a los compromisos asumidos por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) para dar respuesta a los desafíos que plantean sus grupos de interés en materia de responsabilidad social y sostenibilidad. Uno de ellos, hacer de las infraestructuras e instalaciones ferroviarias espacios de mayor valor para la ciudadanía, generadores de pro-



► La Neomudéjar alterna exposiciones temporales y ciclos de conciertos.

greso, bienestar y cohesión social, es el marco estratégico que dio vida a La Neomudéjar.

Adif firmaba en abril de 2013 un contrato de alquiler, de ocho años de duración y a un precio simbólico, con ArtHouse Madrid, la encargada de convertir el antiguo taller en el nuevo Centro de Artes de Vanguardia y Residencia Artística Internacional.

A cambio, esa entidad cultural se comprometió a rehabilitar el espacio, que llevaba mucho tiempo en desuso, y a recuperar y reutilizar su espíritu funcional. Como comenta uno de los directores de ArtHouse Madrid, Francisco Brives, «una de las obligaciones como gestores era poner en valor un espacio que ha sido símbolo del inicio de la revolución industrial de este país».

Y lo consiguieron. Desde el inicio, la idea fue hacer dialogar al pasado con el presente de los artistas emergentes, conservando en el mismo espacio el mobiliario y la señalética típicamente ferroviarios, que han sido registrados y catalogados para ser expuestos próximamente al público.

El resultado un año después es un ejemplo de cómo con recursos bien administrados se puede reactivar el sector cultural y preservar la historia. «Edificios singulares como La Neomudéjar son un patrimonio vivo dentro de la arqueología industrial, que bien enfocados pueden convivir con otros usos, como en este caso el museístico», afirma Brives, que comenta como hay un tipo de público que, independientemente de la programación, visita el espacio para apreciarlo en sí mismo.

Ambiente ferroviario del pasado que queda entre unos muros que albergan las últimas tendencias nacionales



La Estación, apoyo a la convivencia en Murcia

El convenio firmado con ArtHouse Madrid para hacer realidad La Neomudéjar no es el único ejemplo de responsabilidad social de Adif. Con otro enfoque diferente, Adif ha firmado un acuerdo con la Fundación Cepaim para convertir la estación ferroviaria de Beniaján (Murcia) y sus muelles en un centro comunitario.

Es La Estación, un espacio que se destinará a la dinamización comunitaria, la participación ciudadana, la inclusión social, la convivencia, la integración social y el desarrollo local, recobrando nueva vida desde que dejara de prestar servicio en 2008.

Todo ello en el edificio de viajeros de Beniaján, de 235 metros cuadrados de superficie, una obra representativa de la arquitectura ferroviaria de principios del siglo pasado que perteneció a la compañía ferroviaria MZA y que estuvo destinada fundamentalmente al transporte de mercancías.

Al igual que en el caso de La Neomudéjar, los creadores de este proyecto se han encargado de rehabilitar y acondicionar el edificio y de recuperar elementos ferroviarios con el fin de conservar la marcada identidad ferroviaria del espacio.



Un largo camino

El camino hacia la transformación de La Neomudéjar en el Centro de Artes de Vanguardia y Residencia Artística Internacional fue largo.

Antes de localizar este espacio, los promotores de la idea en ArtHouse Madrid mapearon más de 20 edificios en desuso en el centro de la capital, diseñando un proyecto específico para cada uno de ellos atendiendo a su fisonomía, usos, historia y posibilidades.

La idea fue presentada a todas las instituciones oficiales poseedoras de edificios singulares, nacionales, autonómicos y locales. Como afirma Francisco Brives, «Adif nos sorprendió desde el primer momento, pues conocía casos de éxito en otros países de Europa con proyectos similares a lo que nosotros proponíamos y desde el minuto cero entendió el concepto y la necesaria independencia del mismo».

En principio, el proyecto inicial presentado a Adif ubicaba el centro en el torreón sur del antiguo vestíbulo de la estación del Norte, pero fue el gestor de infraestructuras ferroviarias quien tras varias conversaciones planteó el espacio de La Neomudéjar.

Después de tres años, el equipo de Patrimonio, el de Responsabilidad Social Corporativa de Adif y el de ArtHouse hicieron realidad el sueño.

Facilitadores de diálogo

La Neomudéjar es un ejemplo de cómo una entidad civil puede hacer marca de un país y dialogar con las más altas instancias en lugares donde no siempre es fácil.

Ejemplos de ello son la invitación al Foro Iberoamericano de Cultura y a Mercociudades, o los apoyos de entidades públicas como Adif y de empresas privadas.

Para sus promotores, «las redes que se tejen desde la cultura son más sólidas y perdurables en el tiempo, pues tienen apuestas de continuidad». Colaboraciones que les vinculan, por ejemplo, al I Foro Iberoamericano de Educación y Cultura en la Era Digital, que se apoya en La Neomudéjar para traer personalidades de la cultura y la política de países latinoamericanos en un proyecto avalado por la Comisión Europea y la Xunta de Galicia.

También, el Centro de Investigación y Documentación del Videoarte, creado dentro de La Neomudéjar, está cerrando un convenio con AECID y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desde la idea de impulsar y dar a conocer nuestro patrimonio cultural con la suma de todas las partes.

e internacionales de artistas que creen en la innovación. Pasado y futuro unidos en un año de actividad que ha sorprendido a los propios promotores de la idea.

Aunque el proyecto contemplaba empezar a trabajar como semillero de artistas y no abrir al público durante 2013, los derroteros fueron por otro lado. La Neomudéjar arrancaba con el Festival IVAHM con Finlandia, Suecia y Dinamarca como países invitados, y a día de hoy es el centro receptor y divulgador de festivales internacionales como el Oberhausen, Proyector o el Fici.

Desde su apertura, la programación ha combinado exposiciones temporales con ciclos de conciertos barrocos a cargo La Orquesta en el Tejado –creada por el padrino de la iniciativa, el músico Ara Malikian–, y en este año 2014 recibían un espaldarazo con la exposición *El hambre*.

Hoy La Neomudéjar tiene un público fiel que acude a las exposiciones y otro internacional «que se sorprende de que exista esto en España», comenta Brives; una faceta que, sin embargo, no ha llevado al olvido el entorno en el que se ubica.

Entre sus proyectos más inmediatos está la exposición *Vanguardias y periferias* en colaboración con la Basílica de Atocha, el colegio Nuestra señora de Atocha, Casa Árabe y Patrimonio, una muestra que nace con vocación de implicar al barrio y a los vecinos, traspasando los muros de su espacio para dialogar con quienes les rodean.

Y, al tiempo, se están impulsando varios proyectos que darán una entidad mayor a La Neomudéjar de cara a su consolidación internacional en el futuro como el Centro de Investigación y Documentación del Videoarte (CIDV), y la de residencia para artistas extranjeros, ofertada a través de sus embajadas. ■

*DOS EXPOSICIONES MUESTRAN LOS RESTOS Y EL TESORO DE LA FRAGATA
"NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES"*

Navegar en tiempos revueltos



MARÍA DEL CARMEN HEREDIA CAMPOS. FOTOS: MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL Y MUSEO NAVAL

Son muchos los barcos españoles hundidos desde el descubrimiento de América. Pero lo que hace singular el naufragio de la fragata Nuestra Señora de las Mercedes no es solo su espectacular explosión, recreada en el óleo de Francis Sartorius de 1807, y su inmediato hundimiento, sino también su descubrimiento doscientos años después de su desaparición por una empresa buscadora de tesoros, así como las actuaciones llevadas a cabo para recuperar para España los restos arqueológicos de la llamada “Mercedes” en los documentos históricos.



► Explosión de la fragata Ntra. Sra. de las Mercedes en 1804. Óleo de F. Sartorius.



La aparición del pecio de la fragata Nuestra Señora de las Mercedes comienza cuando el robot Zeus, de 6,3 toneladas, de la empresa estadounidense Odyssey Marine Exploration, dedicada a la búsqueda de restos submarinos para vender sus tesoros o los reportajes realizados durante su recuperación ilumina, un día de marzo de 2007, a 1.100 m de profundidad, en el océano Atlántico frente a la costa portuguesa del Algarve, los restos de un naufragio esparcidos en una extensión de 368 por 110 metros. No se halló la estructura de la nave, aunque sí muchos de sus elementos metálicos como cañones, instrumentos de navegación y otros utensilios de trabajo o personales de la tripulación y pasajeros y, entre esos metales, más de medio millón de monedas de oro y plata con la efigie de los reyes Carlos III y Carlos IV de España; lo que ayudaba a identificar la filiación del pecio, máxime con el apoyo documental de las consultas previas realizadas al Archivo de Indias por la empresa Odyssey.

De inmediato, Odyssey, camuflando la identidad y el valor del hallazgo, al que bautizó como “Black Swan” (Cisne Negro), para evitar su devolución a su legítimo dueño, España, y lograr para sí el reconocimiento de su derecho legal al tesoro por la ley internacional de descubrimientos (Law of Finds), trasladó 14 toneladas de monedas a Tampa (Florida) y dejó una parte menor en Gibraltar. Alertadas las autoridades españolas, dieron comienzo cinco años de litigios, llevando la defensa española el abogado norteamericano James Goold, que ya había defendido y recuperado para España en el año 2000 los restos de las fragatas Juno y Galga. En 2009, el juez Mark A. Pizzo (Tampa), dictamina que Odyssey debe devolver el tesoro de la Mercedes a España exponiendo que: “Su lugar de reposo y el de cuantos perecieron en ella aquel fatídico día han permanecido inalterados durante siglos y hasta ahora. Las leyes internacionales reconocen la solemnidad de su tumba y el interés soberano de España en preservarla”. Confirma este dictamen el juez D. Merryday en el mismo año, y el 21 de septiembre de 2011 la Corte de Apelaciones de EE.UU. de Atlanta desestima el último recurso de Odyssey y dispone la devolución del tesoro de la Mercedes a España por ser un buque de Estado, lo que le confería inmunidad de jurisdicción.

El tesoro de la Mercedes custodiado en Tampa, con 17 toneladas de monedas de oro y plata, más tejidos, fragmentos metálicos y balas de cañón, se embarca en dos aviones Hércules de la Fuerza Aérea española y llega a la base de Torrejón el 25 de febrero de 2012. El resto, retenido en Gibraltar, se devuelve en 2013. Para finalizar, el Tribunal de Tampa reconoce el derecho español a percibir una indemnización de 1.072.979 dólares por parte de Odyssey por resistirse a la orden de entrega de los restos del buque solicitados.

De vuelta a España se hace inventario de todo el hallazgo, se restaura, documenta y cataloga con ayuda principalmente del Archivo de la Marina y, desde junio a noviembre de 2014, el tesoro de la Mercedes se puede contemplar distribuido entre dos magníficas exposiciones en los museos Naval y Arqueológico Nacional; en Madrid.

¿Qué le ocurrió a la Mercedes?

La fragata Mercedes formaba parte de una escuadra de la Real Armada española que regresaba con caudales y efectos del Estado y de comerciantes particulares acumulados y retenidos en el virreinato del Perú durante los seis años de guerra entre Gran Bretaña y Francia (1796 a 1802), con España como aliada de los franceses, por temor a ser apresados por los barcos británicos. Finalizada la guerra con la frágil paz de Amiens, ante la muy delicada situación económica española por la larga interrupción del comercio con América, la pérdida de Mahón, la epidemia de fiebre amarilla y la fuerte suma que debía entregar España a los franceses para mantenerse neutral en la nueva guerra que estos mantenían con Gran Bretaña, Manuel Godoy, generalísimo de los ejércitos de Mar y Tierra, ordena formar la flotilla para ir a recoger los muchos caudales y frutos preciosos de la Real Hacienda del virreinato del Perú, y el 2 de febrero de 1804, desde el puerto del Ferrol, parte la fragata Mercedes en conserva, o apoyo mutuo, de la Santa Clara con rumbo a Lima (Perú).

La flotilla parte del puerto del Callao en Lima el 3 de abril, arribando a Motevideo (hoy Uruguay, puerto más importante del virreinato del Río de la Plata), donde se detiene para reparar los daños sufridos al remontar el cabo de Hornos. El 9 de agosto de 1804 la escuadra se da a la vela hacia Cádiz, al mando del general José de Bustamante y Guerra a bordo de la Medea, de 40 cañones, acompañada de la Mercedes, la Fama y la Clara, tres modernas fragatas del porte de 34 cañones. Las cuatro iban cargadas de oro, plata, cobre y estaño y otros productos muy valiosos como lana de vicuña, cueros y plantas medicinales como la ratania y la "cascarilla" (quina). La Mercedes, según el informe de su capitán Joseph Goycoa, al zarpar de Montevideo portaba ya 38 cañones y transportaba: "Por cuenta de S.M. 221.000 pesos, 20 cajas de cascarilla, 20 tercios de lana de vicuña, 1.132 quintales de estaño, 961 de cobre, dos culebrinas excluidas de bronce. Por cuenta de particulares 587.000 acuñados y 30.000 en plata labrada y en cajas de soldadas 14.200 que componen un total de 953.000 pesos". Iban en ella de vuelta a España 23 pasajeros con permiso de embarque y con sus pertenencias personales.



Ataque británico

Mientras tanto, en Gran Bretaña, el Gabinete de Jorge III presidido por William Pitt, enterado del viaje de la flota, muy deseado su contenido para financiar sus guerras y con tendencia a dar aspecto de legalidad a sus asaltos en tiempos de paz, aprueba el apresamiento de las naves españolas con caudales, so pretexto de incumplimiento de neutralidad por parte de España en la nueva contienda entre ingleses y franceses al proporcionarle subsidios a Francia -imposición aceptada por Godoy como gasto menor que el de entrar en guerra- y olvidando los británicos que bajo la misma neutralidad a ellos se les permitía aprovisionarse de todo lo nece-

► Modelo de la fragata Nuestra Señora de las Mercedes.



► Cañón de la fragata Mercedes. Derecha, José Romero y Fernández de Landa, ingeniero general de la Armada, proyectó los grandes navíos españoles de finales del XVIII.

sario en los puertos españoles. El primer lord del Almirantazgo, aun calificando de desleal la empresa de atacar a un país con tratado de paz, ordena el apresamiento de la flotilla española, y hacia Cádiz zarpan las fragatas Indefatigable (insignia), Lively, Medusa y Amphion donde fueron bien acogidas hasta el momento de partir hacia su misión secreta.

A la media hora de empezar la batalla del cabo de Santa María, la Mercedes recibe un impacto de la escuadra británica en su santabárbara

A tan solo un día de Cádiz, frente al portugués cabo de Santa María, a las 8 de la mañana del 5 de octubre, la escuadra avista cuatro velas británicas que navegan hacia la flota española en postura poco convincente, lo que obliga al general Bustamante a la formación de línea de combate, prevista al avistar buques de guerra iguales o superiores en número. Las naves británicas se acercan cada una al costado de otra española colocándose a barlovento de estas, dejándolas a sotavento y en peor disposición para la defensa. El comodoro de la flota británi-



ca, Graham Moore, capitán de la Indefatigable, tras conminar a Bustamante a rendir el pabellón y acompañarle con la flota detenida a Inglaterra donde el “tribunal de presas” dictaminaría sobre la justicia de su apresamiento (a lo que el español se niega, puesto que las ordenanzas navales no permiten capitular en estas circunstancias), sin más dilación ordena el cañoneo, y comienza la desigual batalla entre los buques británicos, muy superiores en tonelaje y artillería, preparados para el combate y con una marinería escogida, y los españoles, sin plan de combate, con una marinería de leva y entorpecida la labor de tiro al llevar las bodegas abarrotadas de mercancías y las baterías ocupadas con camarotes para los pasajeros de distinción.

A la media hora, la Mercedes recibe un impacto de la Amphion en su santabárbara (polvorín) y explota por los aires hundiéndose hecha astillas y muriendo 275 personas entre tripulación, oficiales y pasajeros y sobreviviendo tan solo 48. Dañada por la explosión, arría la Medea el pabellón, y vencidas y apresadas fueron conducidas al puerto de Plymouth la Medea y la Clara, y al de Portsmouth, la Fama. La noticia de la llamada batalla del cabo de Santa María y el apresamiento de los “dólares españoles” atrajo la reprobación universal, mientras entre los ingleses era celebrada por unos y criticada por otros, incluso con la publicación en Londres de un duro anónimo apelando al honor y conciencia de la nación que



► Balas de hierro colado de la Mercedes. Debajo, "El pastel en peligro", de James Gillray, donde se caricaturiza a Napoleón y William Pitt, primer ministro británico.

atacaba a un país con el que mantenía un tratado de paz y solicitando una inmediata "restitución de los buques españoles con plata". Las arduas negociaciones del embajador español, José de Anduaga, ante aquel gobierno para la devolución de la presa e indemnizaciones, fueron infructuosas, mientras los buques británicos continuaban apresando naves españolas como las fragatas Matilde, Anfritre y Santa Gertrudis. El 12 de diciembre de 1804, Carlos IV, manifestando que España era objeto de una guerra encubierta, declara la guerra a Gran Bretaña; acto que desembocará en la batalla de Trafalgar en 1805.

beta-correo Urquijo cuando llevaba desde España a Veracruz (México) el preciado azogue (mercurio) necesario para la extracción de la plata y el oro de sus materiales. El viaje de la flotilla tardaba unos 57 días de Montevideo a Cádiz, y un viaje sin incidentes desde el Perú a Cádiz podía hacerse en tres meses con el buen conocimiento que se tenía, desde tiempos de Colón, de la circulación de los vientos, al que se añadió en el

Comunicaciones España-América

El viaje de la Mercedes podría haber sido otro más de los incesantes viajes que llevaban a cabo las fragatas y corbetas españolas. No nacidas para la guerra, aunque no se descartase su participación en ella, donde cumplían cometidos auxiliares, su día a día transcurría entre viajes para mantener las comunicaciones y el intercambio comercial entre los países de la monarquía hispánica, escolta de personajes relevantes o de naves que llevaban productos estatales a América y volvían con otros, transporte de tropas, o luchar contra el corso y la piratería ávidos de la captura fácil de caudales. Presa a defender de sus captores eran los buques-correo de la Armada de los que, también en época de paz y por los ingleses, en 1803, fue cañoneada y asaltada la cor-





► Mapa de la costa de Montevideo. Derecha, bloque de monedas recuperadas de la Mercedes y monedas de la época.

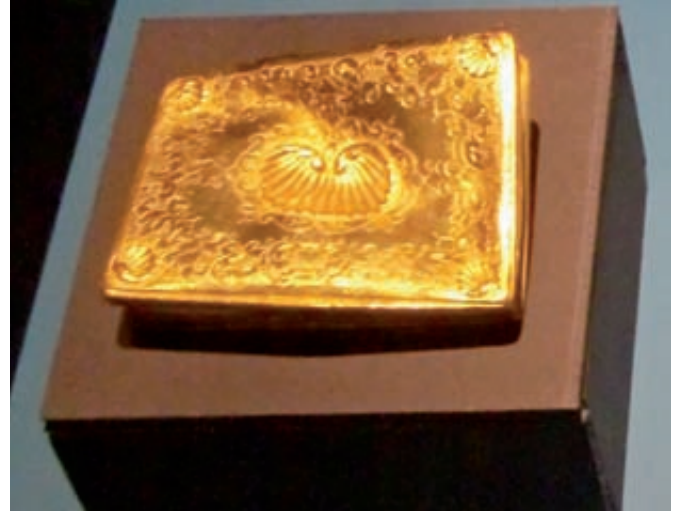
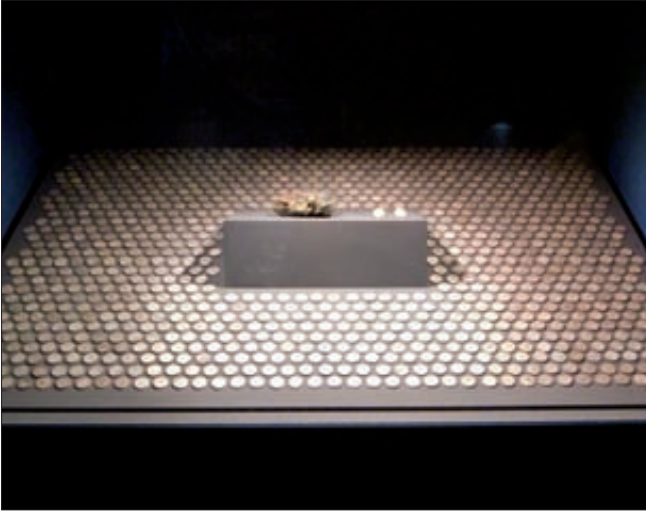
siglo XVIII el de la dinámica de fluidos; con ellos, los ingenieros podían proyectar la estructura y arboladura del buque para navegar con toda clase de mar.

En otro plano de cometidos, las fragatas y corbetas realizaban exploraciones científicas de los dominios marítimos españoles, especialmente del Caribe y del golfo de México, dando lugar a una moderna cartografía utilizada incluso por otros países. Famosa fue la expedición de Alejandro Malaspina con las corbetas Descubierta y Atrevida recorriendo toda la costa del virreinato del Perú para levantar sus mapas hidrográficos. La novedad del XVIII frente a los siglos XVI y XVII, es que las expediciones de este siglo se publican por la Dirección General de Trabajos Hidrográficos mientras que en los anteriores la difusión restringida tanto de los libros de bitácora como de los mapas levantados se consideraba, con frecuencia, secreto de estado, dando lugar, incluso, a la atribución de nombres británicos a lugares ya descubiertos y nombrados por los españoles.



La construcción naval

Los buques de la Armada española se construían en los arsenales estatales, siendo los tres más activos a finales del s. XVIII los de El Ferrol, La Habana y Cartagena, y ocasionalmente en astilleros particulares. El siglo se iniciaba con unos diseños españoles parecidos a los franceses y ambos superiores técnicamente a los ingleses, pero estos, tras la pérdida de las colonias americanas (1778-1786), conscientes de la necesidad de contar con una competitiva fuerza naval, superan pronto en construcción a los otros dos países, y ya en 1789 España y Francia contaban con 100 y 102 buques, respectivamente, y Gran Bretaña con 264. La flota se formaba con naves construidas, compradas y apresadas, aunque la vida de las naves españolas en estas fechas se acortaba al no poderse afrontar el costoso carenado de sus cascos y tener que enviarlas al desguace. Paradójicamente, las presas hechas por el enemigo podían



La construcción de una fragata como la Mercedes podía llevar unos siete meses y costar entre 50.000 y 70.000 pesos

“aumentar” la flota propia en un momento dado, como ocurrió con la fragata Medea, llamada Imperieuse tras su captura a los españoles, que fue enviada por la marina británica, esta vez aliada de España, para la defensa de los golfos de León y de Vizcaya en la guerra de la Independencia.

Esta competitividad naval del siglo XVIII español donará brillantes constructores cuyo objetivo principal será el de esquematizar las técnicas para lograr prototipos de “buen andar” y poder reproducir ejemplares similares, algo difícil en siglos anteriores. Las nuevas técnicas de construcción naval de la Ilustración se inician con el brillante marino Jorge Juan, introductor de un sistema “a la inglesa”; continúan con Francisco Gautier y su sistema “a la francesa”; siguen con José Romero Fernández de Landa, que adopta un sistema mixto y crea un importante “Reglamento de maderas”, y finalizan con el perfeccionamiento de los buques por Julián Martín de Retamosa. Con las técnicas de estos dos últimos ingenieros de Carlos IV se construirán las cuatro fragatas apresadas en la batalla del Cabo de Santa María.

Los navíos de línea eran la unidad de combate de la marina de guerra española del siglo XVIII, con tres palos y aparejo de cruz y dos o tres puentes para artillería de 50 a 120 cañones, pero las fragatas y corbetas, de similar arboladura, menos poderosas pero más rápidas, eran los cruceros de la marina bélica y solo tenían una línea de portas en los costados para sus cañones, de 30 a 42 en esta época. Para su construcción, una

fragata y un navío necesitaban de 1.000 a 2.000 toneladas, respectivamente, de madera de robles españoles o americanos para el casco y los palos, más cáñamo para las jarcias y lona para las velas; hierro para clavos, argollas, cadenas y anclas; planchas de cobre y clavos de bronce para proteger el casco del *teredo navalis* o “broma” que perforaba la madera; y bombas de achique, timón, cabrestantes y botes. Camarotes, almacenes y santabárbara más pertrechos, víveres y agua constituían su equipamiento, al que se añadían los cañones y balas de hierro. Por todo este complejo proceso, la construcción de una fragata de 34 cañones, como la Mercedes, en los astilleros americanos que contaban con buenas maderas, podía llevar unos 7 meses, con un precio aproximado de entre 50.000 y 70.000 pesos, mientras un navío, de mayor tonelaje que una fragata, podía costar de 98.000 a 120.000 pesos y construirse en unos 10 meses.

► Tabaquera o “cajeta” de rapé.

Propiedad y protección del patrimonio subacuático español

Teniendo en cuenta las facilidades de las nuevas tecnologías, al incorporarse a los sistemas de inmersión tradicionales los robots capaces de bajar a impensables profundidades marinas para la localización de pecios y su substracción, se ha ido adaptando la legislación para proteger este patrimonio subacuático de su destrucción, apropiación y dispersión por lares desconocidos. En 1982, la Convención de la Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar declaró que los buques de guerra de titularidad estatal conservan esta condición de buques de Estado aunque estén hundidos, y en 2001 la Convención de la UNESCO declaró como patrimonio cultural subacuático aquellos restos que hayan estado sumergidos al menos 100 años. Aunque EE.UU. no forma parte de la Convención de la UNESCO, sus leyes, salvo que un Estado renuncie expresamente, sí reconocen el carácter de “buque de Estado” con inmunidad de jurisdicción que el derecho internacional otorga a estos pecios siempre que en el momento de hundirse tuviesen un uso estatal, no comercial. Por su parte, España aprobó en 2007 el Plan Nacional de Protección del Patrimonio Subacuático Español y cuenta con la gran labor de la Armada y con unos archivos históricos de valor inestimable, incluso para la resolución judicial en casos extremos como el de la fragata Nuestra Señora de las Mercedes.



► Arriba, montaje de la exposición "El último viaje de la fragata Mercedes". Debajo, Tratado de Amiens.

La construcción de la Mercedes

La fragata Nuestra Señora de las Mercedes se construyó en las gradas del Real Astillero de la Habana. Se desconoce el modelo seguido para su construcción, aunque el uso de planos ya era habitual a finales del siglo XVIII, lo que permitía reproducir los ejemplares de me-

yor navegar y establecer prototipos. Tanto por la descripción dada por Goycoa, su último capitán, como por los reglamentos de la época para un buque de guerra de la Real Armada, se cree que su prototipo fue la fragata Santa Casilda (Cartagena, 1784) -y en base a ella se ha construido la maqueta de la exposición-, pero se desconoce con qué nave realizó sus "pruebas de mar", aunque está documentado que la Clara la aventajaba en las distintas posiciones y vientos.

Fue construida la Mercedes al estilo de Romero Landa, por Gaspar del Villar y Vicente Juan Pío, ingenieros del astillero, y se botó el 18 de noviembre de 1788, aunque su casco fue forrado de cobre en La Carraca en 1790. Tenía 44,8 m de eslora y 11,4 m de manga con la popa plana y la proa redonda y 13 portas por banda para los cañones en la batería y 4 por banda para los obuses entre el castillo y el alcázar. El casco estaba pintado de negro con una franja amarilla a lo largo de él, como mandaba la normativa vigente desde 1776 para los buques de guerra españoles, y su mascarón de proa debió ser un león rampante coronado, figura obligada hasta 1793. Sus 38 cañones y las balas eran de hierro colado aunque en su malogrado viaje esta fragata transportaba dos culebrinas de bronce utilizadas como lastre. ■



Nuevos nombramientos

Julio Gómez-Pomar y Pablo Vázquez Vega han sido nombrados el pasado 3 de octubre secretario de Estado de Infraestructuras y presidente de Renfe-Operadora, respectivamente.

Julio Gómez-Pomar, nacido en 1957, es doctor en Ciencias Económicas por la Universidad Complutense de Madrid y Master in Public Administration por la Universidad de Harvard y desempeñaba hasta su nombramiento el puesto de presidente de Renfe-Operadora. Con anterioridad, entre otros cargos, había sido también secretario de Estado para la Administración Pública, director general de Fondos Comunitarios y Financiación Territorial, director general de la Tesorería de la Seguridad Social y director general del Instituto Nacional de la Seguridad Social.



Julio Gómez-Pomar, nuevo secretario de Estado de Infraestructuras

Pablo Vázquez Vega, que hasta su actual nombramiento ocupaba la presidencia de la consultora Ineco y del Consorcio para la construcción de la línea de alta velocidad La Meca-Medina, nació en Cáceres en 1965 y es licenciado en Derecho y doctor en Economía. profesor titular de Economía Aplicada en la universidad Complutense de Madrid y en la de Cantabria, fue también subsecretario de Sanidad y Consumo y asesor en el gabinete del presidente del Gobierno entre 1996 y 1998, y entre 2000 y 2002.



Pablo Vázquez, nuevo presidente de Renfe-Operadora.

Constituido el Comité Ejecutivo del Corredor Atlántico

El pasado 8 de octubre, la ministra de Fomento, Ana Pastor, suscribió el acuerdo de constitución del Comité Ejecutivo del Corredor Atlántico junto a los ministros de Transportes de Portugal, Francia y Alemania.

Las principales tareas que deberá ahora acometer dicho Comité serán las definir los objetivos generales del Corredor, asegurar que se cumplen los plazos de ejecución, y también, en caso necesario, solicitar los fondos europeos para que la implantación del Corredor se lleve a cabo en tiempo y forma.

Tras la firma de este acuerdo, efectuada al margen de las reuniones ministeriales celebradas en Milán durante la pasada cumbre de la UE, Ana Pastor subrayó que con él se amplían las posibilidades de potenciar el Corredor en nuestro país, lo que también significa "muchas más oportunidades para España, para el transporte de mercancías en la península Ibérica y en el resto de Europa".



Acto de la firma de constitución del Comité Ejecutivo del Corredor Atlántico.

Aumento de los tráficos de viajeros y mercancías

El número de viajeros que utilizaron el AVE entre enero y septiembre registró un incremento del 20,6 %, según adelantó la ministra de Fomento, Ana Pastor, durante su intervención en el Foro Líderes el pasado 7 de octubre. De mantenerse esa tendencia, la red de alta velocidad podría cerrar 2014 con cifras próximas a los 28 millones de pasajeros, lo que significaría el mejor año de su historia.

Ana Pastor hizo también un balance del tráfico registrado en la red de aeropuertos, que creció hasta los 153,2 millones de pasajeros hasta septiembre, un 4,6% más que en 2013, y hasta 59,6 millones de toneladas de mercancías, un 14,3% más que en el mismo período de 2013.

Por su parte, el tráfico portuario hasta agosto experimentó un crecimiento del 4,1% y en la Red de Carreteras del Estado se incrementó otro 2,5% en los ocho primeros meses del año.

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (FERROCARRIL)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2014

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



Un hito de integración medioambiental

Basándonos en la protección del entorno natural y a lo largo de 12 km de nueva vía, Ferrovial Agroman ha construido elementos de diseño singular que han contribuido a reducir el impacto sobre el territorio y el medio ambiente del "anillo insular", minimizando y evitando la afección en zonas ecológicamente sensibles o protegidas.

El barranco de Castro se completó con un viaducto y en La Vega se apostó por un túnel de 1.240 metros. Se han construido catorce falsos túneles que evitan la formación de grandes superficies de talud y la creación de nuevos muros verdes con un espectacular impacto visual.

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
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 643, octubre 2014**
Autor: **Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento**
Año de edición: **noviembre 2014**

Edición digital:

1ª edición electrónica: **noviembre 2014**

Formato: **PDF**

Tamaño: **8,55 MB**

NIPO: 161-14-005-6
I.S.S.N.: 1577-4929
P.V.P. (IVA incluido): 1,50 €

Edita:
Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo, ni en parte, ni transmitida por sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro.

