

Revista del
Ministerio de

Octubre 2016 Nº 665 3€

Fomento



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

JAVIER RUI-WAMBA, PREMIO
NACIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL 2016

LA AUTORIDAD PORTUARIA
DE HUELVA INAUGURA EL
PASEO DE LA RÍA

NUEVOS SISTEMAS
INTELIGENTES DE VENTILACIÓN
DEL TÚNEL DE PADORNELO

III CENTENARIO DEL
NACIMIENTO DE CARLOS III:
LAS EXPEDICIONES CIENTÍFICAS



Revista del Ministerio de

Fomento

Julio-Agosto 2016 • Nº 663 • 6 €



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



MONOGRÁFICO

Julio-Agosto 2016

PVP: 6 €



SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 53 85 / 53 91
Por fax: 91 597 85 84 (24 horas)
Por correo electrónico: cpublic@fomento.es

Director de la Revista: Antonio Recuero.

Jefe de Redacción: Mariano Serrano.

Maquetación: Aurelio García.

Secretaria de redacción: Ana Herráiz.

Archivo fotográfico: Vera Nosti.

Portada: Archivo Revista Fomento.

Elaboración página web:

www.fomento.gob.es/publicaciones.

Concepción Tejedor.

Suscripciones: 91 597 72 61 (Esmeralda

Rojo Mateos).

Colaboran en este número: Jaime Arruz,

Beatriz Blanco, Marián Campra, Luis Fort

López-Tello, Carmen Fort Santa-María,

Pepa Martín, Javier R. Ventosa y Luis

Solera.

Comité de redacción: Presidencia:

Mario Garcés Sanagustín

(Subsecretario de Fomento).

Vicepresidencia: Eugenio López Álvarez

(Secretario General Técnico).

Vocales: Luis Izquierdo Labella (Director

de Comunicación), 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^a 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

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

NIPO: 161-15-005-0

Edita:

Centro de Publicaciones.

Secretaría General Técnica

MINISTERIO DE FOMENTO

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

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



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

INGENIERÍA

02

LA BÚSQUDA DE LA COHERENCIA

JAVIER RUI-WAMBA,
PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2016



PUERTOS

10

UN BALCÓN SOBRE EL ODIEL

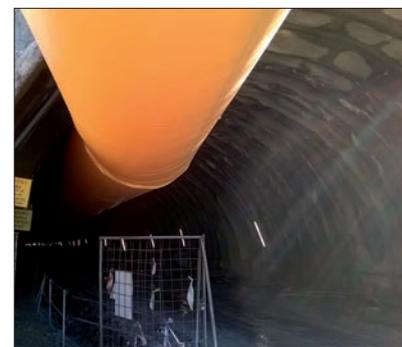
LA AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA
INAUGURA EL NUEVO PASEO DE LA RÍA

I+D+i

16

AIRES RENOVADOS

SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL DE GASES
Y VENTILACIÓN EN EL TÚNEL DE PADORNELO



FERROCARRIL

22

POR LAS GRANDES LLANURAS
AL GOLFO DE MÉXICO

LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE LÍNEAS
DE ALTA VELOCIDAD EN ESTADOS UNIDOS (III)

30. EL ESCENÓGRAFO DE LA METRÓPOLI

ANTONIO PALACIOS, EL "ARQUITECTO DE MADRID", A LOS 100 AÑOS DEL HOSPITAL DE MAUDES

38. ICONOS DE LA UNIÓN

LOS PUENTES COMO VALOR FACIAL Y SIMBÓLICO EN EL EURO

44. UN YANKI ENTRE CASTIZOS

EL EDIFICIO TELEFÓNICA DE MADRID CUMPLE 90 AÑOS

50. LOS DOMINIOS DEL MUNDO

III CENTENARIO DEL NACIMIENTO DE CARLOS III: UN LEGADO REAL (I)
EXPEDICIONES CIENTÍFICAS



JAVIER RUI-WAMBA, PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2016

La búsqueda de la coherencia



ARF

► Puente arco del
Tablate, en la A-44.

PEPA MARTÍN MORA. FOTOS: ESTEYCO

El Ministerio de Fomento ha concedido el Premio Nacional de Ingeniería Civil 2016 a Javier Rui-Wamba Martija, un galardón que busca reconocer los méritos de su dilatada y fructífera trayectoria profesional, una larga carrera dedicada a la ingeniería y presidida en todo momento por una rigurosa búsqueda de la coherencia.



El Jurado del Premio Nacional de Ingeniería Civil 2016 ha acordado por unanimidad otorgar dicho galardón al ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Javier Rui-Wamba Martija. Fomento reconoce así la trayectoria profesional del ingeniero vasco, “en la que se han combinado de forma sobresaliente muy diversas facetas”, según consta en el acta de concesión del premio.

Este galardón, instituido con carácter anual como recompensa y reconocimiento a la meritoria labor de un profesional desarrollada fundamentalmente en España



en los distintos ámbitos que constituyen la ingeniería civil, recae en esta ocasión en un ingeniero con una trayectoria de más de medio siglo, circunstancia que le permite –dice– sentirse “más ingeniero que nunca”.

Así nos lo transmite tras conocer la concesión del premio que, como es evidente, ha recibido “con mucha alegría”, entre otras cosas “por la gran cantidad de amigos y compañeros que se han acercado para felicitarme, dándome la oportunidad, como valor añadido del galardón, de tener contacto con toda esa gente con la que en alguna ocasión de mi vida he tenido relación”.

Advierte, en cualquier caso, que se trata de “un reconocimiento al trabajo de todo un equipo formado por

160 personas”, que son las que conforman la plantilla de su empresa, Esteyco, la sociedad de ingeniería civil que fundó en 1970, con tan solo 27 años, y en la que, a sus 74 años recién cumplidos, continúa al frente como presidente de la misma.

Trayectoria

La trayectoria de Rui-Wamba está marcada por la “coherencia”, rasgo que le define y que ha mantenido en un entorno muy complejo, y que según cree es “lo que más ha podido pesar para hacerle merecedor de este premio”.

► Vista aérea de la estación Madrid-Atocha.



► Torres de ascensores y pasarelas de Ametzola (Bilbao).

Comenzó sus estudios sin verdadera vocación: “no sabía lo que era ser ingeniero, pero lo decidí porque se me daban muy bien las matemáticas, muy útiles para el reto que tenía ante mí, que era el de una carrera muy complicada”. En Deusto —él estudiaba en los jesuitas de Bilbao procedente de Gernika—, no se impartía, por lo que tenía que trasladarse a Madrid “con la ventaja de vivir una experiencia extraordinaria con la independencia que da estar sin la familia, pero a la vez teniéndola cerca, apenas a 400 kilómetros”.

Comenzó la carrera sin verdadera vocación, sin saber lo que era ser ingeniero, impulsado sólo por su facilidad para las matemáticas

Pese a la dificultad consiguió superar los siete cursos en siete años, y con sólo 23 ya era ingeniero de caminos. Sus inicios profesionales se remontan a Cubiertas y MZOV, donde trabajó en proyectos muy variados de puentes y estructuras de hormigón pretensado, y en Pa-

rís, en la destacada ingeniería que se había creado en torno a Freyssinet, el gran pionero de los pretensados.

Asegura que no tenía vocación empresarial, pero que necesitaba una organización y un equipo multidisciplinar, lo que le animó a fundar Esteyco, “que significa este que soy yo y compañía”, cuenta con sentido del humor acerca de los orígenes de la empresa que ha dirigido durante todos estos años, en los que ha ejecutado más de un millar de proyectos y direcciones de obras, desde estructuras a obras civiles, pasando también por la arquitectura y el urbanismo.

Paralelamente a esta sociedad, en 1991 constituye la Fundación Esteyco, con el fin de contribuir al progreso de la ingeniería promoviendo la reflexión sobre el pasado y presente de la profesión, así como para difundir el quehacer del ingeniero en la sociedad y estimular las relaciones de la ingeniería con la cultura.

A lo largo de los años ha impulsado la creación de otras empresas del sector, como es el caso de Incydo, Kinesia, Knosos y Wasser, así como de otras en el ámbito de la energía, como son Inneo 21, Inneo Torres, Esteyco Energía y Sea Wind Towers, y Esteyco Colombia y Esteyco Méjico, fuera de España.

Merece destacarse también su dedicación al mundo de la enseñanza, tanto en su faceta como profesor de

Estructuras y Puentes Metálicos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, donde ejerció desde 1975 a 1992, y como profesor honorífico de la Politécnica de Cataluña entre 1992 y 1994. Asimismo ha impartido numerosos cursos y publicado un buen número de libros, monografías

y artículos, dedicados buena parte de ellos a introducir y divulgar en nuestro país algunas de las tecnologías más novedosas que se utilizaban en el extranjero.

De esa labor docente guarda especialmente muy buenos recuerdos y cree que no debió de ser del todo mal profesor, "prueba de ello es que me encuentro con alum-

ARF



► Terminal de contenedores del puerto de Barcelona.

nos que recuerdan mis clases de Estructuras y Puentes Metálicos, que entonces era lo que los estudiantes llaman una maría, y conseguí convertirla en una asignatura seria dedicándole mucho tiempo de preparación. Me di cuenta de que enseñar es la mejor forma de aprender, y comprendí el atractivo de esta profesión”.



Por otra parte, forma parte de numerosas sociedades y comités técnicos, entre ellos la Sociedad Española de Ingenieros Consultores, a la que ha pertenecido entre los años 1992 y 1994; es miembro numerario de la Real Academia de Ingeniería desde 1997, y académico de la Real Academia de Bellas Artes de San Fer-

Para el recuerdo

El trabajo de Rui-Wamba durante su larga trayectoria profesional ha quedado plasmado en muchas de las obras que se ejecutaron para el Mundial de Fútbol del 82, para las Olimpiadas de Barcelona 92, en la Exposición Universal de Sevilla ese mismo año, en el Fórum 2004 de Barcelona, en la ampliación del museo Reina Sofía y en la construcción del museo Thyssen de Madrid.

También tiene numerosas intervenciones relevantes en carreteras, autovías y autopistas, en tramos como el de Atalaya-Motilla de la Autovía de Valencia, o la A-44 en Granada, cuyo puente en arco sobre el Tablate, con sus 140 metros en zona de alto riesgo sísmico, considera “ejemplar”, y en los proyectos de muchos de los tramos ferroviarios de alta velocidad, que cuentan con numerosas estructuras singulares en túneles, puentes y pasarelas realizados junto con su equipo.

Toca decir la típica frase de “a todos los hijos que uno tiene se les quiere por igual”, cuando se le pregunta por su obra más emblemática. Sin embargo, él tiene muy presente un proyecto que, dice, pasó desapercibido: el Scalextric de Vigo, una infraestructura que comunicaba la Autovía del Atlántico directamente con la ciudad, y que nunca llegó a entrar en servicio.

Pero el recuerdo viene dado porque se tuvo que demoler, un trabajo que relata con mucho orgullo porque “se hizo en un tiempo muy breve y con un cuidado exquisito para no perturbar el día a día de los vecinos y evitarles polvo y molestias, y hasta utilizando hilo de diamante para evitar vibraciones. Y ahora, cuando paso por allí, recuerdo la imagen del scalextric –nos cuenta– y por una vez en mi vida veo que el resultado de mi trabajo es un vacío...”.

Al margen de esta anécdota, asegura que todo lo que hicieron para los Juegos Olímpicos de Barcelona tiene para él un valor muy especial, porque es el fruto de la colaboración de la ingeniería y la arquitectura, “un trabajo que ha aportado mucho en obras extraordinarias, como el puente de la Meridiana, el Nudo de la Trinidad, o la escultura de Roy Lichtenstein, un verdadero homenaje al número pi –asegura– con sus tres metros de pedestal y sus 14 de altura en la escultura”.

Países como Irak, Irán, Bulgaria, Francia, Bélgica, Argentina, India o Qatar también cuentan con muchas obras de ingeniería civil de su autoría, así como Colombia, México, Chile y Brasil son ahora también el destino de muchos de sus proyectos.

Con la creación de equipos y empresas en el sector de la energía ha conseguido posicionarse como un referente internacional en proyectos de parques y torres eólicas terrestres y marítimas.

Obras más destacadas

- * Asistencia técnica a la dirección de obra, dirección, ejecución y coordinación de seguridad y salud de la Rehabilitación del Mercat de Sant Antoni, Barcelona 2011-2016.
- * Estudio previo y proyecto constructivo de la fase 1 de los accesos a la nueva Terminal de Contenedores del Puerto de Barcelona, 2009-2012.
- * Diseño de la torre de hormigón, de la conexión torre-cimiento y de las cimentaciones del Parque Eólico Les Forques, en Tarragona, 2011.
- * Proyecto constructivo, dirección de obra y Project management de la antena para el espacio profundo DSA-3 en Malargue, Mendoza (Argentina) 2010-2011.
- * Proyecto constructivo y asistencia técnica a la dirección de obra de las Torres de Ascensores y Pasarelas de Ametzola, en Bilbao, 2006-2007.
- * Proyecto constructivo y asistencia técnica a la dirección de obra de la estructura de la pérgola fotovoltaica en el Fórum 2002, Barcelona 2002-2003.
- * Proyecto constructivo y dirección de obra de la estructura de la ampliación del Museo Centro Nacional de Arte Reina Sofía, Madrid, 2002-2003.
- * Proyecto constructivo y asistencia técnica de la rampa de acceso a la base de submarinos de Saint Nazaire, en Francia, 1997-1998.
- * Proyecto de trazado y constructivo del tramo Atalaya del Cañavete-Motilla del Palancar de la Autovía Madrid-Vallencia. Cuenca, 1994-1996.
- * Proyecto constructivo y asistencia técnica a la dirección de obra del puente arco del Tablate en el tramo Béznar-Vélez de Benaudalla, en la A-44, en Granada, 1994-1995.
- * Nudo Viario de Trinitat, en Barcelona, 1991-1992.
- * Puente en el tramo 10 sobre la Avenida Meridiana, Barcelona, 1991-1992.
- * Proyecto constructivo y asistencia técnica de los tramos del frente marítimo de Poblenou y Besós en la Ronda Litoral, Barcelona, 1988-1989.
- * Proyecto constructivo de la estructura de la estación de largo recorrido Madrid-Atocha, 1987.



► Pérgola fotovoltaica Fórum 2002 de Barcelona. Debajo, escultura de Roy Lichtenstein.



nando desde 2002. También fue miembro del Comité Europeo del Hormigón, así como de la Convención Europea de la Construcción Metálica, además de presidente de la Asociación Española de Consultores e Ingeniería.

El prestigio profesional conseguido con sus obras tanto dentro como fuera de nuestro país, le ha hecho merecedor de otros premios y distinciones, además del Nacional de Ingeniería Civil, entre ellos la medalla al mérito profesional de la ATEP (Asociación Técnica Española del Pretensado) por su contribución al desarrollo del hormigón pretensado en España, y la medalla de honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales, y Puertos,

además de ser condecorado con la medalla Ildefons Cerdà 2015, máxima distinción del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cataluña, y premio Construmat 93 al mejor proceso constructivo por el viaducto de la Trinitat, en Barcelona.

Ha intervenido activamente en numerosos congresos, seminarios y cursos sobre cuestiones relacionadas tanto con la ingeniería, la arquitectura o el medio ambiente, una participación que le ha permitido divulgar muchas de las técnicas más avanzadas en el campo de la ingeniería, que también ha plasmado en la redacción de muchos de los manuales y guías a tener en cuenta en la elaboración de proyectos de ingeniería.



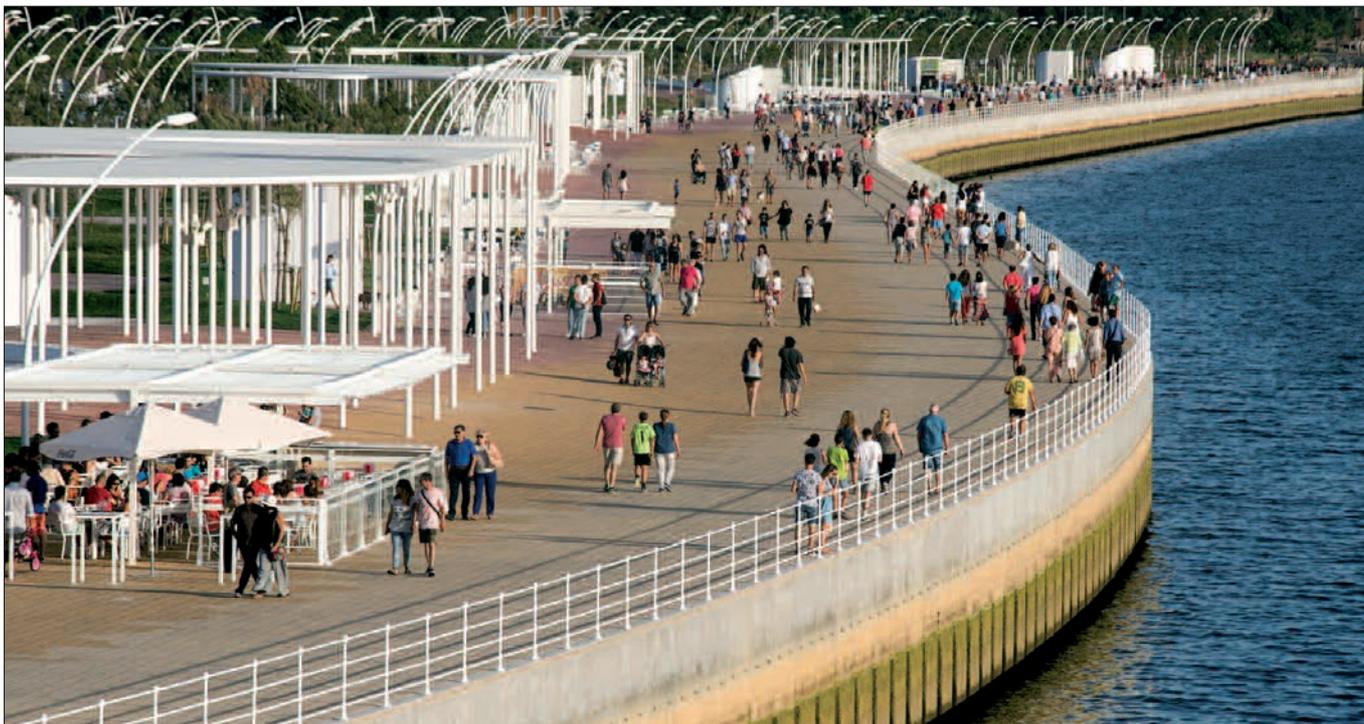
► Enlace del tramo Atalaya del Cañavate-Motilla del Palancar en la A-3.

“Para mí no es suficiente una vida para ser el ingeniero que quiero ser”, asegura, y prueba de ello es que sigue plenamente activo, aprovechando al máximo su tiempo, estudiando y sin perder la actitud de querer hacer las cosas bien. Entre sus proyectos inmediatos, actualmente trabaja en los últimos retozos



► Parque eólico de Les Torques.

de un libro sobre “Teoría Unificada de Estructuras y Cimientos. Una mirada transversal”, que espera sea su legado, asegura, fruto de más de 8.000 horas de trabajo, cuyo resultado será un volumen de 1.200 páginas que espera “sea revolucionario para el mundo de la ingeniería”. ■



Maria Claus

LA AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA INAUGURA EL NUEVO PASEO DE LA RÍA

Un balcón sobre el Odiel

MARIÁN CAMPRA GARCÍA DE VIGUERA. FOTOS: A.P. HUELVA

El Paseo de la Ría se ha convertido desde el pasado 5 de julio en el gran espacio de encuentro y esparcimiento de los onubenses. Concebido como un gran mirador, el nuevo paseo, con más de un kilómetro de longitud, cuenta con unas vistas privilegiadas al Paraje Natural de las Marismas del Odiel, declarado Reserva de la Biosfera, y se ha constituido en un magnífico exponente de la integración de las instalaciones portuarias con el entorno urbano.



Ya lo dice la letra del célebre pasodoble onubense “Mi Huelva tiene una ría”, pero ahora la ciudad cuenta, además, con un moderno paseo que discurre a la vera de la ría y que desde el mismo día de su apertura se ha convertido en uno de los lugares más concurridos de la ciudad.

Compromiso firme

Con su inauguración el pasado 5 de julio se daba por finalizada la 3ª fase de obras y se avanza hacia la conclusión de una de las actuaciones de remodelación e integración urbanas más importantes llevadas a cabo en

► *Dos aspectos del nuevo paseo, que depara unas excepcionales vistas a la ría del Odiel.*



la ciudad onubense en el último medio siglo, una actuación que, en palabras de la por entonces ministra de Fomento en funciones, Ana Pastor, “supone la materialización del esfuerzo que estamos haciendo para extraer todos los beneficios posibles derivados del compromiso firme que hemos asumido en materia de eficiencia, competitividad y sostenibilidad de nuestro sistema portuario”.

Las obras, incluidas en el vigente Plan de Inversiones del puerto onubense, han supuesto una importante mejora de las condiciones medioambientales en la margen izquierda de la ría del Odiel, en especial de la zona comprendida entre el muelle de la Riotinto Company y el antiguo muelle de Pertrechos. Se cumple así con una vieja aspiración de los onubenses, pues la degradación de esos espacios suponía pri-

Las obras han supuesto también una importante mejora de las condiciones medioambientales en todo el entorno fluvial

varles de hecho al acceso de uno de sus miradores fluviales y marítimos más privilegiados.

Las inversiones en esta tercera fase de obras han ascendido en total a 23,2 millones de euros. Con ello, el Paseo cuenta ya con una superficie de 89.710 metros cuadrados y se extiende a lo largo de unos 1.250 metros de longitud, sobre una anchura de 80 metros que se prolonga en paralelo a lo largo del primer tramo de la Avenida de Francisco Montenegro.

Gracias a las actuaciones llevadas a cabo, la superficie ahora ocupada por zonas verdes supone casi un tercio del total y suma unos 25.800 metros cuadrados, de los cuales la mayor parte son jardines constituidos por praderas de césped y pinos –se han plantado cerca de un millar de ejempla-



res— que sirven igualmente para proporcionar sombra a los visitantes durante los meses estivales y replicar el paisaje imperante en la orilla opuesta. El nuevo paseo permite conectar, además, con una amplia serie de espacios naturales y de gran valor medioambiental que se extienden en derredor y que en conjunto ocupan cerca de 12.000 hectáreas.

A la espera de que se inicien las obras de la cuarta fase, cuya licitación se llevará a cabo antes de fin de año y que estarán destinadas al cierre de la actuación mediante el entronque del paseo con el cargadero, el presupuesto total, una vez concluidas las cuatro fases, ascenderá a 27,2 millones de euros.

Recuperación de espacios

El proyecto de adecuación de la zona sobre la que asienta el nuevo paseo presentó múltiples dificultades desde sus comienzos, debido especialmente a las características de los terrenos sedimentarios sobre los que se levanta, en una lengua de tierra delimitada por las desembocaduras de los ríos Tinto y Odiel. Esa situación conforma una geotecnia especialmente difícil, acentuada por la irregularidad de los aterramientos y el arrastre



de depósitos aluviales, sobre todo en épocas de fuertes lluvias. Por todo ello se encargaron diversos estudios previos en los que participó el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) del Ministerio de Fomento, que ayudaron a determinar los parámetros geotécnicos necesarios para el pliego de bases del Proyecto.

► El nuevo paseo permite conectar más de 12.000 hectáreas de gran valor ambiental.





► En este año están previstas 17 escalas de cruceros y la llegada de unos 22.500 pasajeros al puerto onubense.

De acuerdo con esos estudios y como medidas preliminares se acometieron una serie de actuaciones previas orientadas a la limpieza, regeneración, adecuación y fijación de suelos, repoblando con plantas autóctonas las zonas de marisma entre el muelle de Pertrechos y la Punta del Sebo. Sobre esa zona se abrió también una

senda peatonal de unos cuatro kilómetros y se adecuaron los espacios en torno al monumento a Colón y a la Fe Descubridora, ampliándose las superficies ajardinadas así como la destinada a aparcamientos.

Con posterioridad, en una segunda fase, se procedió a la construcción de las estructuras de contención y relleno sobre las que se asienta propiamente el paseo.

Finalmente, en febrero de 2013 comenzaron las obras de pavimentación y urbanización del paseo conforme al proyecto del estudio de arquitectura Martínez-Lapeña y Torres. Este equipo de arquitectos, con una amplia experiencia en la regeneración y recuperación de espacios urbanos degradados, contemplaba en su propuesta la creación de un amplio mirador urbano que, al tiempo que cumplía las funciones de paseo, se integraba y pretendía ser una réplica del paisaje fluvial y de marisma menos alterado de la margen derecha del Odiel.



■ Anfiteatros

Para ello y a lo largo de toda la franja de intervención, el paseo se modulaba en suaves ondulaciones de relie-



Puerto en crecimiento

Poco a poco Huelva va creciendo en el tráfico de cruceros. El pasado año 2015 hubo 6 escalas de cruceros con más de 3.700 pasajeros. Estas cifras aumentarán considerablemente en este año 2016, en el que está previsto que se alcancen en total 17 escalas y más de 22.500 pasajeros.

Desde la Autoridad Portuaria de Huelva se ha creado un importante grupo de trabajo denominado Huelva Cruise Network, en el que además de la autoridad portuaria participan el Ayuntamiento, el Patronato de Turismo, la Cámara de Comercio, la Federación Onubense de Empresarios y representantes de consignatarios de buques, así como otras entidades encargadas de coordinar la acogida y despedida de los cruceros y que trabajan por hacer del puerto un destino de calidad. La Cámara de Comercio de Huelva también ha implantado el distintivo de calidad Vive Huelva Cruises, al que se pueden adherir aquellos comercios y establecimientos hosteleros bajo la condición de reunir una serie de parámetros y servicios de calidad a los turistas.

Por otro lado y por lo que respecta al tráfico de mercancías, el puerto de Huelva registró en el año 2015, un movimiento de 27,4 millones de toneladas, lo que lo sitúa en la séptima posición del ranking nacional y en la segunda de Andalucía, tan sólo por detrás de Algeciras.

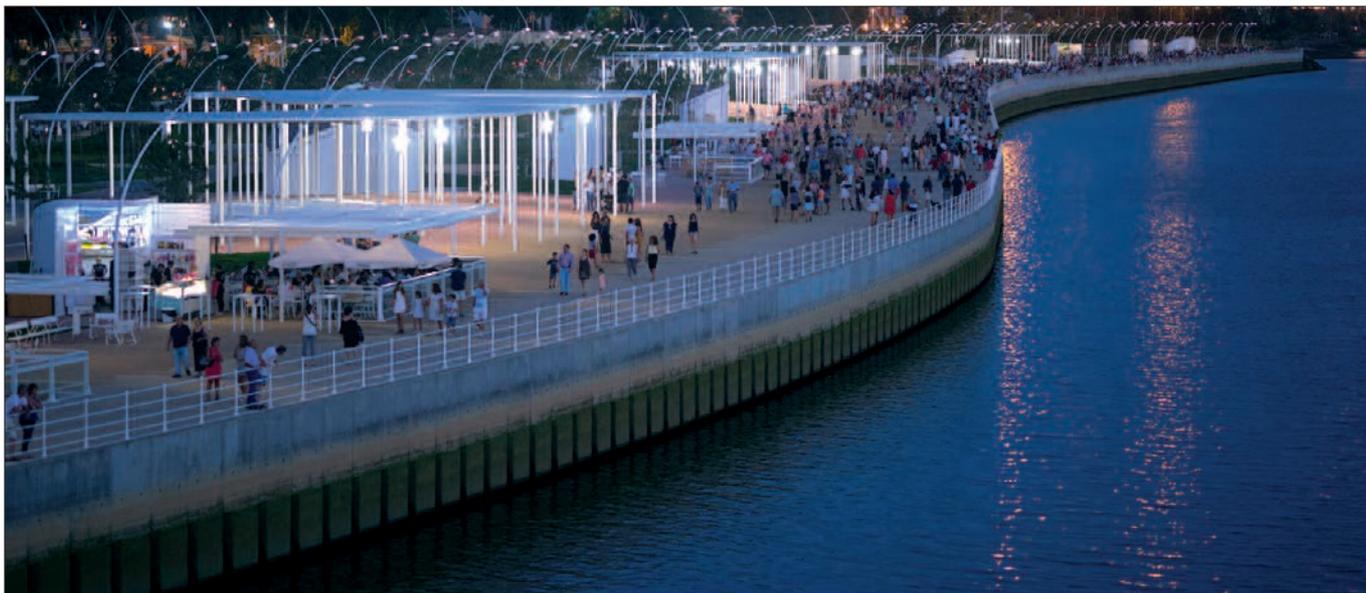
Sin embargo, y con los datos provisionales de tráfico total de mercancías correspondientes al primer semestre de este año 2016, el puerto onubense ha registrado un incremento aún más notable de los tráficos, hasta alcanzar los 15,3 millones de toneladas, lo que supuso un incremento de casi el 15% respecto a los seis primeros meses del año pasado.

ve, con espacios concebidos para la realización de distintas actividades al aire libre, resaltando de modo especial la disposición de los parterres y la creación de cuatro anfiteatros integrados en el terreno mediante pequeñas modificaciones de la topografía. Para favorecer el uso de estos anfiteatros en las horas de mayor insolación, se les ha dotado de pérgolas que protegen con su sombra las zonas de grada.

Por su parte, en la orilla, a fin de favorecer el contacto visual más directo con la lámina de agua, el borde del paseo viene rematado por una pieza de hormigón prefabricado que permite la creación de un plano vertical homogéneo sobre los terraplenes de escollera, de modo que estos resultan imperceptibles a primera vista en casi toda su longitud. Esta pieza ha sido diseñada de tal forma que se adapta a las irregularidades geométricas presentes en la planta, permitiendo a su vez la colocación de una barandilla y facilitando, durante las mareas, el paso del agua. Este frente se ve interrumpido exclusivamente en la zona correspondiente al cargadero de mineral para respetar su estructura y la apreciación de sus volúmenes.

▲ Paisajes onubenses

La integración del Paseo de la Ría con su entorno fluvial se completa en la propuesta de los arquitectos Martínez-Lapeña y Torres con la disposición de los espacios ajardinados, entre las que discurren los cinco senderos peatonales, así como con la pavimentación de los espacios más abiertos, como glorietas, cuyo variado co-



► Vista nocturna del paseo de la Ría.

lorido busca plasmar a lo largo del paseo el más genuino de los paisajes de la provincia, con predominancia de los tonos ocres y rojizos de la cuenca minera. Todo ello se armoniza e integra con las ondulaciones de césped y arena de los parterres, que también pretende emular el paisaje dunar de la costa onubense.

Respecto al equipamiento y mobiliario urbano, en la línea de buscar la máxima integración junto al menor impacto ambiental, para la iluminación del paseo se optó por farolas con báculos de acero galvanizado de 7 metros de altura y luminarias de halogenuros metálicos. Las farolas se han dispuesto siguiendo una traza que permite lograr una iluminación uniforme de todo el paseo. En las diferentes pérgolas de los anfiteatros se ha optado por instalar reflectores en algunos pilares que, iluminando el techo de las mismas, logran una iluminación indirecta óptima sobre el suelo de todo este espacio.

El resto del mobiliario urbano lo acaban de definir bancos, papeleras, fuentes y kioscos. Estos últimos son prefabricados y en su interior cuentan con pequeños locales y baños públicos, mientras que sus techos de cubierta son de acero galvanizado de modo que, al oxidarse, reproduzcan el efecto de moho verde acorde al entorno



fluvial. El paseo cuenta en total con cinco aseos, además de otros diez quioscos para ocio y restauración.

El resto de mobiliario urbano consta de 83 bancos, 125 sillas, 30 papeleras y cinco fuentes adaptadas para personas con movilidad reducida. El paseo dispone también de una amplia zona de aparcamientos habilitada junto a los márgenes de la Avenida Francisco Montenegro, con un total de 205 plazas, ocho de ellas para personas con algún tipo de minusvalía.

Desde su apertura, los distintos espacios del paseo han permitido acoger todo tipo de actos organizados por las entidades locales

Desde los primeros días de su apertura, el nuevo Paseo de la Ría ha acogido ya una gran afluencia de público, lo que constituye sin duda el mejor síntoma de que el nuevo espacio hace ya mucha ciudad. A ello ha contribuido sin duda la amplia serie de actos allí organizados por las autoridades municipales, con conciertos y recitales de música en directo, presentaciones de libros, así como otras actividades dirigidas a los más pequeños, o la proyección de películas con sabor a mar en uno de los anfiteatros gracias a la colaboración de los organizadores del prestigioso Festival de Cine Iberoamericano de Huelva. Se trata, en definitiva de una gran y atractiva oferta que sin duda se incrementará cuando el espacio se complete con la construcción de la nueva lonja y una zona gastronómica, dedicada especialmente a ofertar productos locales. ■



JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: FERROVIAL AGROMÁN

La excavación de túneles por métodos convencionales genera una serie de gases tóxicos que pueden afectar a la salud de los operarios. Con objeto de mejorar las técnicas de ventilación existentes, la empresa Ferrovial Agromán ha desarrollado un sistema automatizado e inteligente de medición y dilución de gases que garantiza un aire de calidad en el interior de un túnel en construcción. El proyecto, denominado *etúnel-aire*, ha sido impulsado desde el Centro de Tecnologías Ferroviarias de Málaga, donde Ferrovial colabora con Adif en diversos proyectos de I+D+i, y posteriormente validado en la obra del túnel de Padornelo, uno de los grandes tubos de la línea de alta velocidad a Galicia.



El proyecto *etúnel-aire* es una respuesta innovadora a una de las situaciones que habitualmente afrontan las constructoras en la ejecución de obras subterráneas mediante métodos tradicionales (Nuevo Método Austriaco): la medición y dilución de los gases y partículas provocados por las voladuras, la maquinaria de construcción o la carga y transporte de los escombros. Mediante ambas acciones se trata de garantizar las condiciones óptimas de salud y seguridad durante los trabajos que se realizan bajo tierra, con niveles ade-



cuados de aire limpio en el interior del túnel, aunque su desarrollo presenta en la práctica algunas limitaciones.

Los proyectos de construcción de obras subterráneas prevén la medición de gases durante la obra para mantener una atmósfera respirable y no tóxica, utilizándose para ello normativas de referencia (básicamente mineras), reglamentos y recomendaciones de buenas prácticas. Estas normativas marcan los niveles máximos o mínimos que deben mantenerse para los diversos parámetros de calidad del aire. Así, durante la ejecución de obras es habitual encontrar campañas intensivas de medición de un gas determinado, que-

► Boca oeste del túnel de Padornelo, en cuyo interior se lleva a cabo el proyecto.



SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL DE GASES Y VENTILACIÓN EN LA OBRA DEL TÚNEL DE PADORNELO

Aires renovados

dando otros gases en campañas de medición estándar. En las obras con tuneladora, la propia máquina incorpora equipos específicos para la medición continua de gases.

Para mantener una atmósfera adecuada dentro del túnel, durante la fase de excavación, el aire interior se renueva mediante sistemas provisionales de ventilación, de elevada potencia y consumo, que se dimensionan atendiendo a diversos factores, entre ellos el proceso constructivo, la maquinaria prevista, el número de operarios, la longitud del subterráneo o la producción de gases y partículas prevista. El resultado de esta práctica es un sistema de ventilación sobredimensionado, que funciona más tiempo del necesario a una velocidad superior a la requerida. Su consumo energético, por consiguiente, es ineficiente.

Validación del prototipo

Con objeto de reforzar las condiciones de seguridad y garantizar una adecuada calidad del aire en las mismas, la Dirección de Ferrocarriles de Ferrovial Agromán ha desarrollado un innovador sistema automatizado de monitorización de la calidad del aire que controla de for-



Acciona Infraestructura

ma inteligente los sistemas de ventilación del túnel. Al mismo tiempo, mejora la eficiencia energética de estos sistemas mediante la creación de nuevos algoritmos de control paramétricos adaptados a la situación de trabajo en una obra.

► Estación base del proyecto etúnel-aire instalada en el subterráneo.

Gel innovador contra el agua

La innovación aplicada a la construcción de los tramos subterráneos de la línea de alta velocidad a Galicia se ha extendido también al túnel bitubo de Bolaños, de 6.800 metros (vía derecha) y 6.769 metros (vía izquierda) de longitud, uno de los seis grandes túneles del tramo Lubián-Ourense y el único que se construye mediante tuneladora. En este túnel, situado en el subtramo Vilariño-Campobecerros (Ourense), el tubo derecho se construyó entre noviembre de 2013 y octubre de 2014, y actualmente se ejecuta el tubo izquierdo, que está requiriendo de medidas complementarias para su estabilización.

En ambos tubos gemelos se ha empleado un procedimiento innovador en España consistente en la aplicación de bicomponente —en lugar del mortero habitual— para rellenar el espacio anular (el *gap*) existente entre el trasdós de la dovela y el terreno. El nuevo material es una mezcla a base de arcilla, cemento y agua que, al combinarse con un silicato y después de rellenar el citado *gap*, provoca una reacción química que, en un plazo de 8-16 segundos, lo convierte en un gel. Este gel impermeabiliza el túnel al impedir la circulación de agua del macizo rocoso por el trasdós de los anillos, causa del "lavado" asociado a los morteros tradicionales.

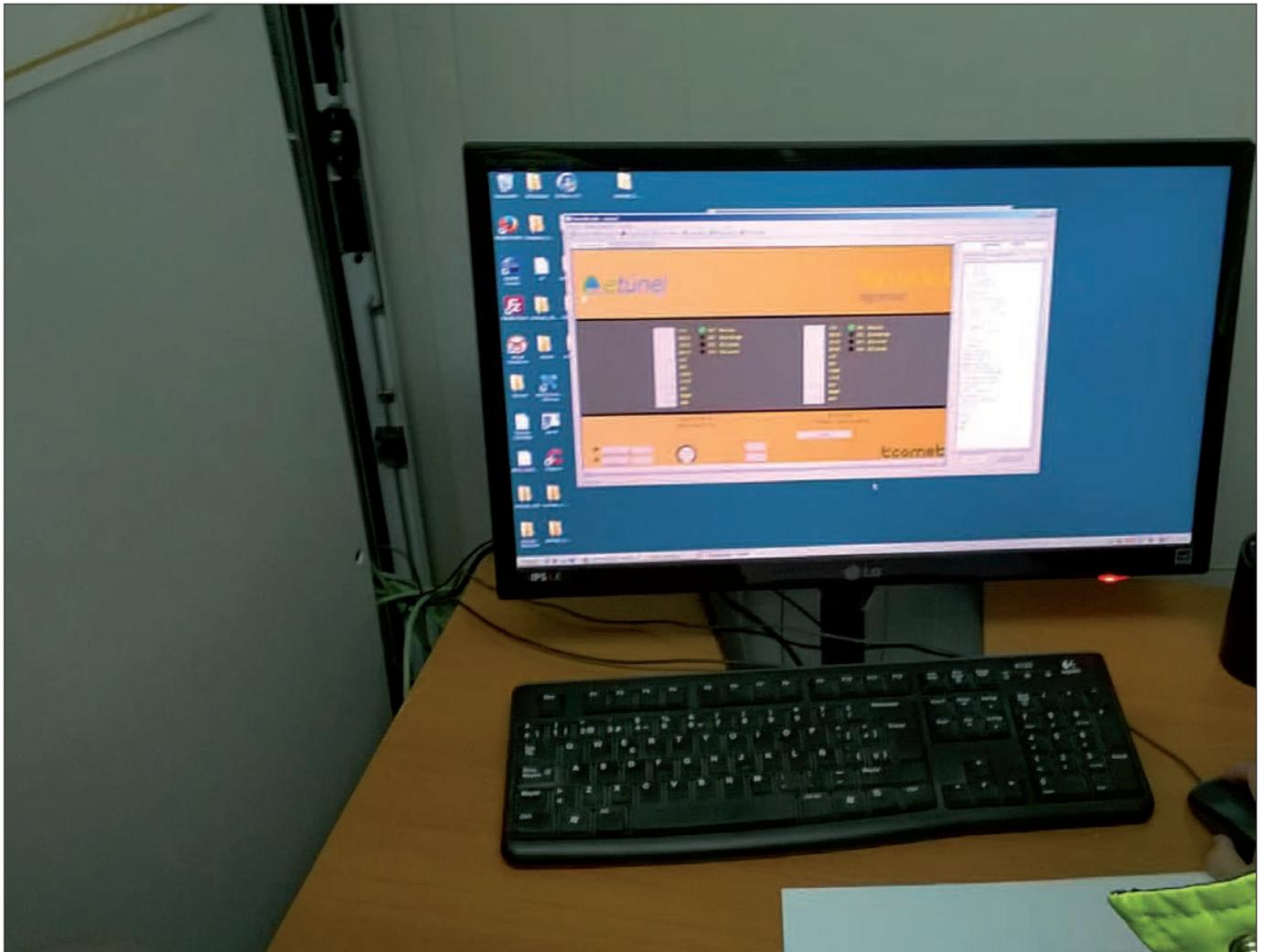


► Vista aérea de la boca del túnel de Bolaños.

También evita el desvío de agua de sus cursos naturales hacia la vía, encauzándola por sus recorridos por el interior de la roca.

El nuevo procedimiento se viene utilizando con éxito desde el año 2005 en tuneladoras de escudo presurizado, aunque es la primera ocasión que se ha aplicado en Europa a un escudo no presurizado, el escudo simple para roca de la tuneladora HK S-805. Para ello se ha adaptado el escudo de la tuneladora a la nueva técnica, con objeto de inyectar el bicomponente por todas las líneas del escudo de cola de la máquina, simultáneamente con el avance, en forma similar a la de los escudos presurizados. Tanto la adaptación del escudo como el uso de bicomponente, ensayados previamente en la misma máquina montada en la obra fueron autorizados por Adif Alta Velocidad, promotor de la obra y propietario del proyecto de la línea.

Acciona Infraestructuras, junto con los demás socios de la UTE Túneles de Bolaños, ha sido el artífice de esta innovación aplicada a la obra ferroviaria, que proviene de la mejora de una solución utilizada previamente por esta empresa en la construcción de los túneles urbanos de Legacy Way, en Brisbane (Australia), inaugurados en junio de 2015.



► El sistema incluye un software específico para monitorizar el aire del túnel y controlar su ventilación.

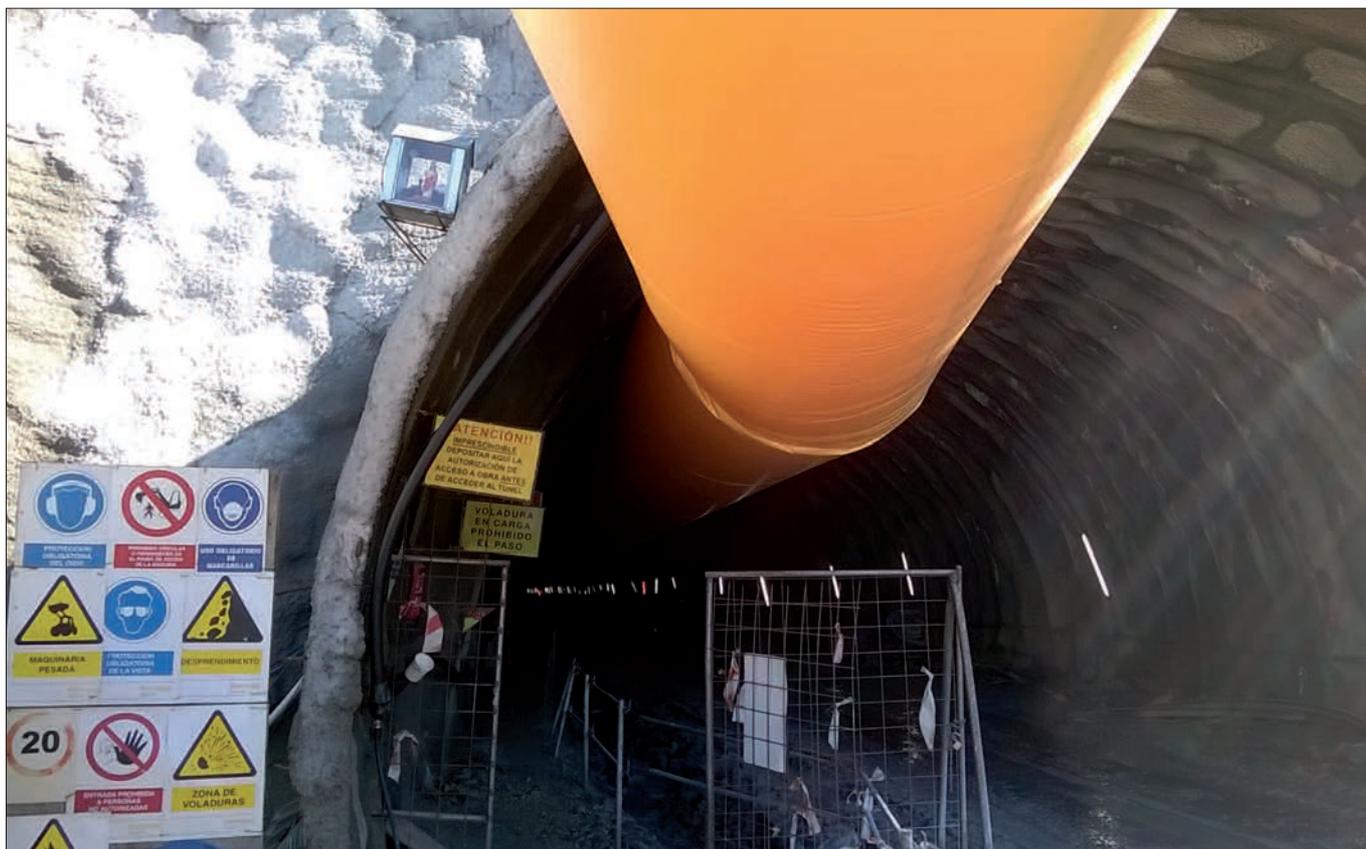
Para su validación, el prototipo se ha probado durante la excavación del túnel de Padornelo, desarrollada desde enero de 2014 según el sistema de avance y destroza del Nuevo Método Austriaco. Este túnel de vía única, ubicado en el límite de las provincias de Zamora y Ourense, es con sus 6,4 kilómetros el más largo del tramo Zamora-Lubián y uno de los principales de la línea de alta velocidad a Galicia; se construye en paralelo a otro subterráneo de longitud similar ya existente desde hace décadas, que será acondicionado para constituir la vía izquierda de la línea.

El sistema *etúnel-aire* —en cuya implementación colaboran especialistas de las obras de los túneles de Padornelo y del Espiño, del departamento de I+D+i y del servicio de maquinaria de la mencionada empresa, así como la dirección de innovación y procesos de Ferrovial Corporación— se ha instalado en la boca oeste del túnel. Su activación se ha llevado a cabo durante la fase de avance del Nuevo Método Austriaco y proseguirá hasta el cale del subterráneo, momento en el que generalmente ya no se requiere el encendido del sistema de

ventilación al crearse el tiro natural del túnel, que propicia la renovación interior mediante el flujo regular de aire desde ambas bocas.

Los sensores del sistema *etúnel-aire* monitorizan la calidad del aire en dos puntos del subterráneo, trasladándose a medida que avanzan los trabajos

Dado que el sistema ha contemplado la sensorización de todo el túnel excavado en avance, se han instalado a lo largo del mismo dos grupos de sensores —uno cerca de la boca y otro a 50 metros del frente de trabajo— para medir la calidad del aire. Los sensores instalados en el frente de excavación se han ido trasladando a medida que avanzaban los trabajos.



Los sistemas de monitorización incluyen sensores para la medición de ocho tipos de gases generados por los distintos procesos que intervienen en la excavación del túnel. En concreto, estos sensores miden los niveles de concentración de oxígeno (O₂), hidrógeno (H₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), sulfuro de hidrógeno (HS₂), dióxido de azufre (SO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (NO_x). También se han dispuesto sensores de temperatura y humedad, así como anemómetros para medir la velocidad de retorno del aire y un contador de potencia consumida de ventilación.

Resultados del proyecto

Los resultados del proyecto desarrollado en el túnel de Padornelo han sido calificados por Ferrovial Agromán de “muy satisfactorios”. Como principales conclusiones, se ha comprobado que, con el sistema *etúnel-aire* en funcionamiento, la potencia del ventilador y su velocidad se adecuan de forma automática y gradual a las necesidades de renovación y calidad del aire en el interior del túnel en función de la medición de los gases. Además, en todo momento se han mantenido las condiciones de seguridad y salud adecuadas bajo tierra, comprobándose que con este sistema mejora el consumo energé-

tico frente a la ventilación tradicional, lo que a su vez disminuye el impacto ambiental.

Adicionalmente, con el nuevo sistema se han alcanzado notables mejoras en comparación a la práctica del proceso tradicional. Entre ellas destaca la medición continua de parámetros de calidad del aire mediante estaciones de monitorización centralizadas, frente a la me-

► Acceso al túnel (arriba) y sensor de gases instalado junto a la boca del subterráneo (debajo).





► El sistema validado garantiza un aire de calidad en el interior del túnel durante los trabajos de excavación.

dición aislada y puntual de gases en el método tradicional, consiguiendo así un control permanente de dichos parámetros mediante un sistema que permite tanto su visualización como la configuración de alarmas. Asimismo, se ha logrado una regulación automática de los sistemas de ventilación, según las necesidades en cada momento, asegurando la calidad del aire interior de forma permanente y el consumo mínimo para mantenerlas, frente a un manejo manual anterior poco eficiente.

En vista del rendimiento alcanzado, el sistema se está difundiendo en todos los proyectos internacionales de obra subterránea de la empresa

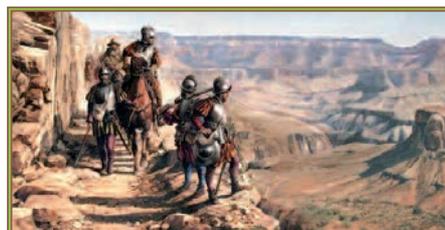
Especialmente inédita ha sido la utilización de un sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) en un entorno de producción de obra subterránea, aunque sí es habitual en los túneles en explotación. Este sistema está formado por un conjunto de equipos y *software* que adquieren y controlan los datos de los sensores y del sistema de ventilación, gracias al cual se dis-

pone de información de la situación del túnel en tiempo real y de todos los datos para su posterior análisis. El sistema SCADA se ha adaptado en este caso para servir de elemento de control del sistema de ventilación, mediante el desarrollo de un *software* específico a base de nuevos algoritmos de control paramétricos que regulan esta función en este túnel y pueden ser aplicados a otras obras subterráneas construidas por métodos tradicionales. Otro *software* desarrollado en el proyecto incluye una plataforma de gestión automática de avisos para comunicar la necesidad de evacuación en caso de emergencia en zonas con ambientes nocivos para el trabajador, así como una aplicación para comparar las medidas manuales y automáticas que se realizan en el interior del túnel.

A la vista de los resultados obtenidos en el túnel de Padornelo, la empresa tiene previsto aplicar el sistema *etúnel-aire* en proyectos con otras tipologías constructivas, independientemente de los túneles ferroviarios, aunque su prioridad actual es difundirlo internamente para todos sus proyectos de obra subterránea a nivel internacional. De cara al futuro, y de la misma forma que se ha automatizado el sistema de ventilación, se plantea incluso la posibilidad de que el *etúnel-aire* integre sistemas automatizados de decantación de partículas en suspensión cuando estas fueran predominantes en el proyecto. ■

LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD EN ESTADOS UNIDOS (III)

Por las Grandes Llanuras al Golfo de México



LUIS FORT LÓPEZ-TELLO Y CARMEN FORT SANTA-MARÍA.

En esta tercera entrega sobre “Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos”, se abordan los proyectos de líneas de Alta Velocidad que discurren por los territorios de la antigua Nueva España, una vez pasadas las montañas Rocosas, hasta llegar al golfo de México, en la región de las llanuras internas (“Interplains”) de la gran cuenca del río Mississippi.

▶ En la imagen superior, Vazquez de Coronado, protagonista del descubrimiento del cañón del Colorado (óleo de Augusto Ferrer Dalmau). Junto a estas líneas, llanuras de Tulsa (Oklahoma).





► *Fernando de Soto en el descubrimiento del Mississippi (óleo de William H. Powell).*



Si en el artículo anterior se describían las situadas en los estados de Texas, Oklahoma y Kansas, hasta el río Missouri (Interplains I Project), su continuidad hasta la conexión con el río Mississippi (Interplains II Project y Gulf Coastal Plains Project) por los estados de Missouri, Illinois, Tennessee, Kentucky, Texas, Arkansas, Mississippi, Louisiana y Alabama, es el motivo principal de este, completándose finalmente con otra futura cuarta entrega que tendrá por objeto los proyectos referidos a las líneas del estado de Florida.

El primer español en abrir caminos al oeste del Mississippi en el siglo XVI fue un “navegante”, Alonso Álvarez de Pineda, que en 1519 recorrió toda la costa del golfo de México, desde Florida a Yucatán, remontó el Mississippi y tomó tierra en la costa de Texas, donde ahora está la ciudad de Corpus Christi.

Alvar Núñez Cabeza de Vaca, superviviente de la expedición de Pánfilo de Narváez a la Florida en 1528, estuvo viajando ocho años, junto a otros tres españoles, por todo el sur de Estados Unidos y, según su propio relato, al primer Virrey de Nueva España, Antonio de Mendoza, llegó hasta los fabulosos reinos de la Gran Quivira (Lyons, Kansas) y las Siete Ciudades de Cibola, al norte de la frontera de la Nueva España.

▲ Cabeza de Vaca

El virrey Mendoza quiso comprobar lo relatado por Cabeza de Vaca, mandando en 1539 al fraile Marcos de Niza con una expedición que recorrió en sentido inverso la parte más próxima del camino seguido por Núñez Cabeza de Vaca. El informe de fray Marcos de Niza confirmó lo contado por aquel y la existencia, según los indígenas, en la frontera norte de las siete ciudades, llenas de riquezas y pobladas por indios pacíficos que podrían ser convertidos al cristianismo y sometidos al rey de España. El virrey Antonio de Mendoza, que meses antes había enviado a Hernando de Soto por el Este, partiendo de la Florida, a los territorios centrales del Mississippi (actualmente, los diez estados antes mencionados, desde Florida a Missouri), decidió organizar por el Oeste, una gran expedición conquistadora y colonizadora por tierra a cargo de Francisco Vázquez de Coronado y otra, por mar, a Hernando de Alarcón. Según el profesor de la Universidad de San Francisco, Dr. Miguel Maches, la expedición de Vázquez de Coronado, al que acompañaban fray Marcos de Niza, conocedor del camino a seguir y fray Juan de Padilla, fue “la exploración terrestre más grande del mundo que abrió la puerta al conocimiento de un nuevo continente”. Solo 48 años después de la llegada de Colón al Nuevo Mundo

(Tabla 1) NUEVA ESPAÑA III	Interplains Project II		Interplains Project II		Interplains Project II		Interplains Project II	
Líneas	"Missouri Line" " Kansas City-Saint Louis" & Branch to Jefferson		"Spanish-French Line" "Saint Louis-Memphis" & Branch to Mount Vernon		"Bauxite Line" "Dallas FW-Little Rock-Memphis"		"Mississippi River Line" "Memphis-Jackson"	
Longitud Total (km, miles)	415,0	(258mile)	625,0	(389mile)	734,0	(456mile)	310,0	(193mile)
Desmontes / áreas de relleno (km) (%)	405,3	(97,66%)	615,9	(98,39%)	713,9	(97,26%)	304,0	(98,06%)
Longitud Total de Túneles (km)	0,0	(0,00%)	-	(0,00%)	-	(0,00%)	-	(0,00%)
Longitud Total de Viaductos (km)	9,7	(2,34%)	10,1	(1,61%)	20,1	(2,74%)	6,0	(1,94%)
Estaciones Principales	Columbia Jefferson		Mount Vernon		TEXARCANA		Batesville	
Velocidad media (km/h)	317		285		277		307	
Total Movimiento de Tierras (Mm³)	53,87		47,38		61,38		19,11	
Túneles Largos (≥6 Km) (ud. Km Totales)	0	(0,00%)	0	(0,00%)	0	(0,00%)	0	(0,00%)
Viaductos principales (>400 m luz) (ud. Km Totales)	2	(3,20)	3	(4,80)	7	(11,20)	2	(3,20)
Presupuesto (A+B+C+D+E+F) (M\$)	5.030		6.678		7.029		2.969	
Movimiento de Tierras (a) (M\$)	1.299		1.386		1.197		396	
Túneles (b) (M\$)	0		0		0		0	
Estructuras (c) (M\$)	688		1.138		1.458		506	
A - Infraestructura (a+b+c) (M\$)	1.987		2.524		2.655		902	
B - Superestructura (M\$)	1.325		1.853		1.955		937	
C - Equipamiento (M\$)	1.303		1.966		2.060		974	
D - Protección ambiental (M\$)	82		113		119		50	
E - Proyecto, Garantía Calidad y Dirección obra (M\$)	118		162		171		72	
F - Suplemento por Estaciones y PAETs (M\$)	87		60		69		34	
Coste Unitario (incluidas Estaciones) (M\$/km)	11,91	(12,12)	10,57	(10,67)	9,48	(9,58)	9,47	(9,58)
Inversión prevista de los Estados (M\$)	3685 MISSOURI 1345 ILLINOIS		267 MISSOURI 1920 TENNESSEE 853 KENTUCKY 3638 ILLINOIS		2857 TEXAS 3877 ARKANSAS 50 TENNESSEE 251 MISSISSIPPI		59 LOUISIANA 2910 MISSISSIPPI	

y apenas 19 años después de la conquista de México, los exploradores españoles aún trataban de conocer la dimensión de América del Norte (Ref. ABC 19-03-2016, cuadro de Ferrer Dalmau "Españoles en el Colorado"). Desde su salida de Compostela (hoy Jalisco en México), el 22 de febrero de 1540, hasta su regreso a Ciudad de México en Junio de 1542, Vázquez de Coronado, recorrió con sus soldados y acompañantes más de 5000 km, en territorios que ningún europeo había pisado antes, en lo que ahora son los estados de Arizona, Nuevo México, Texas, Oklahoma y Kansas, además de México.

Del río Grande al Mississippi

En la franja de territorio del Oeste americano entre el río Grande y el Mississippi hubo caminos españoles en los siglos XVIII y XIX, además de los ya comentados en el artículo "El descenso de las Rocosas" (Pedro Vial, Marés y Amangual), los de otros exploradores españoles y franceses al servicio de España, como por ejemplo, los recorridos ("Santa Fe Trail" y "Chihuahua Trail") en el itinerario Saint Louis(Missouri)-Chihuahua (México) por Juan Bautista Lalande y Lawrence Duricher.

Interplains Project II		Interplains Project II		Gulf Coastal Plains Project		Gulf Coastal Plains Project		U.S.H.S.R.S. NUEVA ESPAÑA III "MISSISSIPPI CONNECTION"	
"Camino Real de los Tejas Line" "Dallas Fort Worth-Shreveport-Jackson"		"Mississippi Delta Line" "Jackson -New Orleans"		"Lafayette Line" "Houston-New Orleans" & BY PASS link Lafayette-Jackson		"Galvez Line" "New Orleans-Mobile"			
718,0	(446mile)	295,0	(183mile)	545,0	(339mile)	335,0	(208mile)	3.978	(2472mile)
698,3	(97,25%)	282,5	(95,76%)	529,2	(97,10%)	329,9	(98,48%)	3.879	(97,51%)
-	(0,00%)	0,0	(0,00%)	-	(0,00%)	0,0	(0,00%)	-	(0,00%)
19,7	(2,75%)	12,5	(4,24%)	15,8	(2,90%)	5,1	(1,52%)	99,0	(2,49%)
Shreveport/Bossier CIT Monroe		Livingston		Beaumont Lake Charles Lafayette Baton Rouge		Livingston		Columbia Jefferson CITY Mount Vernon Texarkana Batesville SHREVEPORT Monroe Livingston Beaumont Lake Charles Lafayette Baton Rouge	
310		311		312		312		301	
83,34		17,63		48,45		28,52		359,68	
0	(0,00%)	0	(0,00%)	0	(0,00%)	0	(0,00%)	-	(0,00)
9	(14,40)	3	(4,80)	5	(8,00)	1	(1,609)	32	(51,20)
9.245		3.768		8.175		4.095		46.989	
3.156		681		1.726		983		10.824	
0		0		0		0		0	
1.862		1.008		2.587		840		10.087	
5.018		1.689		4.313		1823		20.911	
1.797		915		1.775		931		11.486	
2.007		926		1.645		975		11.856	
156		63		137		66		786	
225		90		197		95		1.130	
42		85		108		205		690	
12,82	(12,88)	12,48	(12,77)	14,80	(15,00)	11,61	(12,22)	11,64	(11,81)
4068 TEXAS 3883 LOUISIANA 1294 TENNESSEE		1884 LOUISIANA 1884 MISSISSIPPI		2318 TEXAS 5857 LOUISIANA		3686 LOUISIANA 409 ALABAMA		9237 TEXAS 853 KENTUCKY 3877 ARKANSAS 3952 MISSOURI 3264 TENNESSEE 4983 ILLINOIS 5045 MISSISSIPPI 15369 LOUISIANA 409 ALABAMA	

El "Gran Camino Español" iba desde San Agustín, en Florida, a San Diego, en California, y pasaba por Pensacola, Mobile, Nueva Orleans, Houston, San Antonio, El Paso, Tucson y Yuma. En él quedaron incluidos otros con nombre propio como parte del "Camino Real de los Tejas" y del "Camino Real de Abajo".

En 1763 cambió el mapa político de América del Norte como consecuencia del Tratado de París, que puso fin a la guerra de los Siete años en la que Inglaterra derrotó a Francia y a sus aliados en Europa, significando para Francia la pérdida de sus posesiones de la Nouve-

lle France (aunque no de los valores cristianos y culturales transmitidos por sus misioneros, como Francisco de Laval, primer obispo de Canadá) y de la Louisiana oriental, que pasaron a Inglaterra y de la Louisiana occidental, que pasó a España. El rey de España, Carlos III emprendió en ese momento una profunda reorganización de su presencia en América del Norte dirigida fundamentalmente por el "visitador" José de Gálvez (Ref. Luis Laorden). En 1765 el marqués de Rubí, mariscal de campo del ejército español, hizo, a instancias del rey un viaje de inspección por los fuertes militares llamados

“presidios” existentes a lo largo de una gran frontera “defensiva” española, comprobando que esta frontera, desde el golfo de California hasta el golfo de México, alrededor de la latitud 30°N, tenía un desarrollo de unos 3.000 km. Dentro de esa frontera quedaban todos los territorios de Nueva España, excepto los de Nuevo México y los de Texas. La expansión española continuó más allá de esta “línea defensiva”, yendo hacia el Oeste en Alta California, hacia el Norte en Nuevo México y hacia el Este en Texas, con una nueva expansión importante en la cuenca alta del río Mississippi.

En 1779 España declaró la guerra a Inglaterra. En 1781, Bernardo de Gálvez, sobrino del “visitador” José

de Gálvez, nombrado coronel del Regimiento Fijo de la Louisiana y Gobernador interino de esta provincia, partió de Nueva Orleans, donde se esperaba un inminente ataque inglés. Subiendo por el Mississippi, tomó por sorpresa Manchac y al asalto Baton Rouge, para después dirigirse hacia “la Mobila” (Mobile, Alabama), que se rendiría tras un corto asedio. En 1786 el ya virrey Bernardo de Gálvez, conde de Gálvez redactó unas “Instrucciones” dirigidas al comandante general de las Provincias Internas, don Jacobo Ugarte y Loyola, para el gobierno, administración y fomento de ferias de comercio con los indios. Ese mismo año se firmó el tratado de paz con los comanches en Santa Fe, luego ratificado en Pecos.

Tabla 2 (Desglose y Resumen)		La USHSRS en NUEVA ESPAÑA			
	DEL PACÍFICO A LAS ROCOSAS	DESCENSO DE LAS ROCOSAS	POR LAS GRANDES LLANURAS AL GOLFO DE MÉXICO	DEL PACÍFICO AL GOLFO DE MÉXICO	
Líneas	FARWEST/CANEVAR/NEVUT/UTCONMAR PROJECTS USHSRS en NUEVA ESPAÑA I: "Colorado Connection"	INTERPLAINS I PROJECT USHSRS en NUEVA ESPAÑA II: "Texas Connection"	INTERPLAINS II / GULF COASTAL PLAINS PROJECTS USHSRS en NUEVA ESPAÑA III: "Mississippi Connection"	FARWEST/CANEVAR/NEVUT/UTCONMAR/ INTERPLAINS/GULF COASTAL PLAINS PROJECTS USHSRS en NUEVA ESPAÑA "Florida Connection"	
Longitud total (km, miles)	5.046,0 (3135mile)	3.850,0 (2395mile)	3.978,0 (2472mile)	12.874 (8002mile)	
Desmontes / áreas de relleno (km) (%)	3.584,0 (71,03%)	3.720,0 (96,62%)	3.879,0 (97,51%)	11.183 (86,86%)	
Longitud total de túneles (km)	1.221,8 (24,21%)	28,4 (0,73%)	0,0 (0,00%)	1.250,2 (9,71%)	
Longitud total de viaductos (km)	240,9 (4,76%)	101,9 (2,65%)	99,0 (2,49%)	441,8 (3,43%)	
Estaciones principales	FRESNO-S. FRANCISCO-SACRAMENTO-L. ANGELES-S. DIEGO-RIVERSIDE-LAS VEGAS-RENO-CARSON C.-PHOENIX-TUCSON-SALT LAKE C.-ALBUQUERQUE-Sta FE-DENVER	Goodland-Salina-Ottawa-Plainview-(-<AMARILLO/LUBBOCK)-Belleville-TOPEKA-KANSAS C.-TULSA-Sta FE-WICHITA FALLS-DENTON-WACO-AUSTIN-S. Marcos-S. ANTONIO-DALLAS FW-HOUSTON	COLUMBIA -JEFFERSON C.-St. LOUIS-Mount Vernon-MEMPHIS-LITTLE ROCK-TEXARKANA - Batesville-SHREVEPORT/BOSSIER C.-Livingston-BEAUMONT-LAKE CHARLES-LAFAYETTE-BATON ROUGE-NEW ORLEANS-MOBILE	S. FRANCISCO-L. ANGELES-SALT LAKE C.-DENVER-ALBUQUERQUE-Sta FE-KANSAS C.-DALLAS FW-HOUSTON-SI. LOUIS-NEW ORLEANS	
Velocidad media (km/h)	302	302	301	302	
Total movimiento de tierras (Mm³)	2.426,57	526,46	359,68	3.312,71	
Túneles largos (≥6 Km) (ud. Km Totales)	74 (1.073,2)	2 (23,40)	0 (0,00)	76 (1.096,60)	
Viaductos principales (>400 m luz) (ud ; Km Totales)	47 (84,80)	57 (80,80)	32 (51,20)	136 216,80	
Presupuesto (A+B+C+D+E+F) (M\$)	128.274	43.247	46.989	218.510	
Movimiento de tierras (a) (M\$)	32.797	10.781	10.824	54.402	
Túneles (b) (M\$)	42.503	477	0	42.980	
Estructuras (c) (M\$)	15.173	6.069	10.087	31.329	
A - Infraestructura (a+b+c) (M\$)	90473	17.327	20.911	128.711	
B - Superestructura (M\$)	12.645	11.551	11.486	35.682	
C - Equipamento (M\$)	16.138	12.142	11856	40.136	
D - Protección ambiental (M\$)	2.153	727	786	3.666	
E - Proyecto, garantía de calidad y dirección de obra (M\$)	3.073	1.045	1.130	5.248	
F-Suplemento por estaciones y PAETs (M\$)	3.792	461	690	4.943	
Coste unitario (incluidas estaciones) (M\$/km)	24,67 (25,42)	11,11 (11,23)	11,64 (11,81)	16,58 (16,97)	
Inversión prevista de los Estados (M\$)	44110 CALIFORNIA 21822 ARIZONA 17532 NEVADA 12313 NEW MEXICO 2922 UTAH 19175 COLORADO	5042 NEW MEXICO 2295 COLORADO 9688 KANSAS 5577 OKLAHOMA 20645 TEXAS	237 TEXAS 853 KENTUCKY 3877 ARKANSAS 3952 MISSOURI 3264 TENNESSEE 4983 ILLINOIS 5045 MISSISSIPPI 15369 LOUISIANA 409 ALABAMA	44110 CALIFORNIA 21822 ARIZONA 17532 NEVADA 17355 NEW MEXICO 19272 UTAH 21470 COLORADO 29882 TEXAS 9685 KANSAS 853 KENTUCKY 5577 OKLAHOMA 3877 ARKANSAS 3952 MISSOURI 3264 TENNESSEE 4983 ILLINOIS 5045 MISSISSIPPI 15369 LOUISIANA 409 ALABAMA	



► *Capitolio estatal en Jefferson City (Missouri).*

Con los indios del Mississippi se firmaron tres tratados de paz y alianza, en 1784 el primero y en 1793 los otros dos. En 1800 el rey de España, Carlos IV, acordó con Napoleón la devolución de la Louisiana a Francia, tres años después. Acto seguido Francia la vendió a los Estados Unidos.

► **Proyectos**

En la Tabla 1 "Resumen Nueva España III: Mississippi Connection" se describen en forma esquemática las ocho líneas que constituyen el desarrollo de la USHSRS en Nueva España III "Mississippi Connection", cuyos anteproyectos son objeto de los Proyectos Interplains II (seis) y Gulf Coastal PlainsI (dos), con un total de 3.978 km, y un presupuesto de ejecución material de 46.989 M\$, lo que supone un coste unitario de 11,81 M\$/km. La fisiografía de este territorio, de grandes llanuras de la gran cuenca del Mississippi, en suave descenso al golfo de México, es similar a la del de Nueva España II, circunstancia que explica la analogía de los costes unitarios de las redes de alta velocidad en estas dos partes en que se ha dividido esta extensa zona de territorio desde las Montañas Rocosas al golfo de México: 11,23 M\$/km (II) y 11,81 M\$/km (III), frente al de 25,42 M\$ de la primera parte hasta las Rocosas.

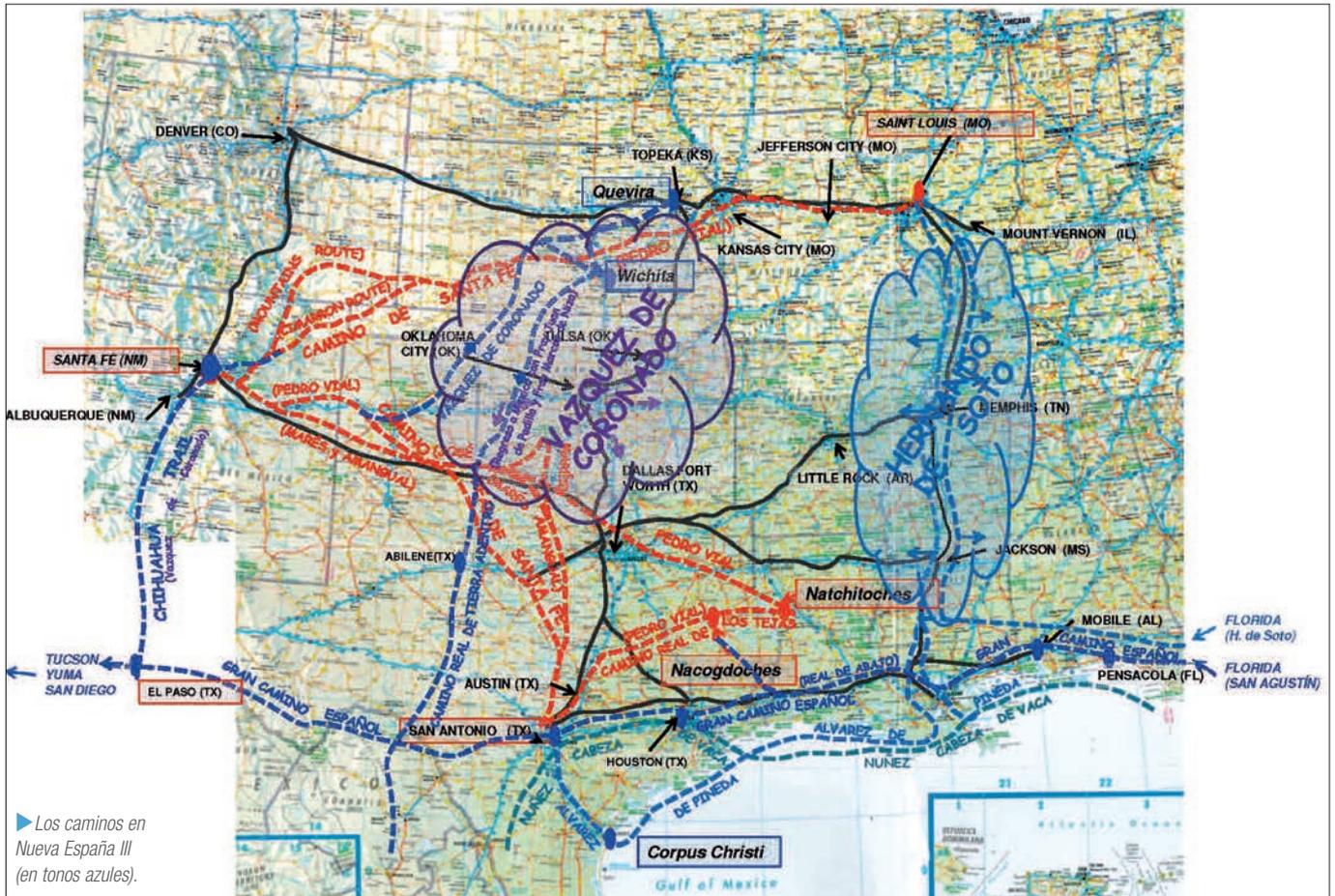
La Tabla 2 ("La USHSRS en Nueva España. Desglose y Resumen") presenta las figuras características de las tres partes en las que se ha desglosado el desarrollo de la USHSRS en Nueva España y de su suma. Cabe desta-

car la longitud de 12.874 km de la red de Alta Velocidad prediseñada en ese vasto territorio, desde la costa estadounidense del Pacífico hasta la desembocadura del Mississippi en el golfo de México. El presupuesto de ejecución material del total de esa red es de 218.510 M\$ y su coste unitario, de 16,97 M\$/km, intermedio entre los de la primera parte (Pacífico-Rocosas): 25,42 M\$/km y el medio de las otras partes (Rocosas-Golfo de México): 11,52 M\$/km.

La imputación de este presupuesto por Estado es la siguiente:

California	44.110 M\$	20,19%
Texas	29.882 M\$	13,68%
Arizona	21.822 M\$	9,99%
Missouri	3.952 M\$	1,81%
Nevada	17.932 M\$	8,21%
Arkansas	3.877 M\$	1,77%
Utah	12.922 M\$	5,91%
Illinois	4.983 M\$	2,28%
Colorado	21.470 M\$	9,83%
Tennessee	3.264 M\$	1,49%
New Mexico	17.355 M\$	7,93%
Kentucky	853 M\$	0,39%
Kansas	9.688 M\$	4,43%
Mississippi	5.045 M\$	2,31%
Oklahoma	5.577 M\$	2,55%
Louisiana	15.369 M\$	7,04%
Alabama	409 M\$	0,19%

Total USHSRS en Nueva España:
 Pacífico-Golfo de México 218.510 M\$ 100,00%



La conexión norte “Pacífico-Mississippi”: San Francisco-Saint Louis (vía Denver), de 2.933 km, se podría hacer en líneas HSR en 9h 40m, y la conexión sur “Pacífico-Mississippi”: Los Ángeles-Nueva Orleans (vía Dallas), de 3.300 km, en 11h 45 m, también en líneas HSR con el planteamiento de la USHSRS en Nueva España.

Según lo anterior, si se simultaneara la prolongación (no incluida en la unidad estructural Nueva España) Saint Louis- Chicago, de 380 km, de la Missouri Line: “Kansas City-Saint Louis”, quedaría establecida la conexión triangular (CA)-(IL)-(LA): “Pacífico-Grandes Lagos-Mississippi”: San Francisco (CA)-Chicago (IL), de 3.313 km, en 10h 45m, y Los Ángeles (CA)-Chicago (IL), de 3.910 km (vía San Francisco), en 13h 15m, o de 4.011 km (vía Dallas), en 14h 30m, así como San Francisco (CA)-Nueva Orleans (LA), de 3.897 km (vía Los Ángeles), en 14h 10m, y Chicago (IL)-Nueva Orleans (LA), de 1.485 km, en 5h, y la anteriormente citada Los Ángeles(CA)-Nueva Orleans (LA), de 3.300 km, en 11h 45m. Esta conexión, en alta velocidad ferroviaria, con tiempo de viaje aceptable, máxime si se considera la posibilidad de horario nocturno, hace muy interesante y realista el intercambio de un mundo de negocios de 40 millones de usuarios potenciales. ■

Bibliografía

- ▶ Laorden, L. (2009): “Caminantes y Caminos en la frontera del Oeste norteamericano español, 1529-1821” Conferencia en el Colegio de ICCP Valladolid, España.
- ▶ Trillo, Manuel (2015): “El pasado español de EE.UU. Tres siglos de historia salen del olvido” ABC (Cultura) Viernes, 18 de Septiembre de 2015. Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Red de Alta Velocidad en Estados Unidos” I Congreso Internacional de Ingeniería Civil. Colegio de Ingenieros de Caminos Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (I): Del Pacífico a las Rocosas” Revista del Ministerio de Fomento, Febrero 2016, N°658, Madrid, España.
- ▶ Alfa y Omega (2016): “Día de Hispanoamérica 2016. Testigos de la misericordia” ABC jueves 3 de Marzo de 2016. Madrid, España.
- ▶ ABC (Cultura): “Dalmáu pinta el descubrimiento español del Cañón del Colorado”. ABC sábado 19 de Marzo de 2016. Madrid, España
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Proyecto Interplains I” Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Ref.151264, Marzo 2016), Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Los Proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (II): El descenso de Las Rocosas” Revista del Ministerio de Fomento, (Inmediata publicación), Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Proyecto Interplains II” Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Ref.151365, Abril 2016), Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): “Proyecto Gulf Coastal Plains” Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Pendiente de Registro), Madrid, España.

R.F.

ANTONIO PALACIOS, EL "ARQUITECTO DE MADRID", A LOS 100 AÑOS DEL HOSPITAL DE MAUDES

El escenógrafo de la metrópoli



► Antigua Hospital de Jornaleros de Madrid, actualmente sede de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

TEXTO Y FOTOS: MARIANO SERRANO PASCUAL

Con ocasión del centenario del Hospital de Jornaleros, la Comunidad de Madrid ha organizado un programa de visitas y otras actividades en torno a la figura y obra de Antonio Palacios Ramilo. Del Palacio de Comunicaciones al Metro, de los edificios comerciales a los de viviendas en entornos como Alcalá, Gran Vía y Castellana, las monumentales obras de Palacios fueron a principios del siglo pasado las protagonistas de la conversión de Madrid de corte a gran ciudad. Aún hoy siguen siendo el inevitable decorado ante el que transcurre la actividad de la urbe.



Pregunta: ¿En qué se parecen *El día de la Bestia* y *Manolo, guardia urbano*? ¿Y *Surcos y Barrio*? ¿O *Las chicas de la Cruz Roja* y la *Kika* de Almodóvar? ¿Y, fuera del cine, qué tienen que ver las crónicas de Hemingway durante la Guerra Civil con los tediosos NODOS de la postguerra?, ¿las celebraciones de las victorias del Real Madrid y —jay, mucho menos frecuentes, qué se le va a hacer!— las del Atlético? Sí: todas estas películas y hechos se desarrollan en o tienen como telón de fondo las obras de Antonio Palacios. Javier Tusell lo llamó “escenógrafo de la historia de España”. Lo es, al menos de la parte de la historia del siglo XX y lo que llevamos del XXI que ha tenido como escenario a Madrid, un Madrid que sin Palacios sería, sencillamente, incomprensible.

Del eclecticismo a un estilo muy personal

Nacido en Porriño (Pontevedra) en 1874, Antonio Palacios se traslada a Madrid para estudiar ingeniería y arquitectura, disciplina esta última en la que se gradúa en 1900. Como todos los egresados en esa época, Palacios vivirá de primera mano los debates en torno a la búsqueda de una supuesta arquitectura nacional, a veces reducida a simples regionalismos o adaptación mimética de los elementos más destacados del clasicismo o de los estilos historicistas. Aun con caracteres propios, este debate arquitectónico no es sino un aspecto más en el que se traduciría la crisis del noventa y ocho y las demandas regeneracionistas. La sensación de atraso y el sentimiento de una necesidad por encontrar lo genuinamente español más allá de trasnochados casticismos, que recorre el pensamiento de todos los intelectuales de la época desde Costa hasta Ortega, está presente en todas las manifestaciones culturales de principios de siglo.

En Madrid, la arquitectura en ladrillo imitando el estilo mudéjar, que había sido la mayoritaria en el último cuarto del siglo anterior, empezaba a verse como agotada. Por otra parte, existía ese sentimiento de que Madrid no respondía a lo que debería esperarse de una capital de su época. París, Viena, Berlín y las ciudades americanas ofrecían una monumentalidad de la que la capital de España se encontraba a años luz. Madrid, en comparación con otras capitales, seguía siendo a ojos de los intelectuales de comienzos del XX el poblachón chato y destartado que siempre había sido.

Ese es el ambiente que vivirá Palacios durante su estancia en la Escuela de Madrid. Pero si el debate sobre una arquitectura nacional no parece que fuera, al menos a nivel teórico, su principal preocupación en el momento de empezar a ejercer —las pocas veces que se pronunció acerca de esa supuesta arquitectura nacio-

nal, como en su discurso de entrada en la Real Academia de Bellas Artes en 1926, lo hizo cuando ya llevaba a sus espaldas la mayor parte de su obra y después de haber desarrollado un estilo propio y personalísimo que trascendía aquella discusión—, si será en el otro aspecto apuntado, el de dar a Madrid la dignidad arquitectónica y la monumentalidad acorde con una capital europea moderna, en el que Palacios “dirá”, con su obra, todo cuanto podía decirse en aquellos primeros años del siglo pasado.

▲ Viena, Chicago y la calle de Alcalá

Casi todos los críticos coinciden hoy día en calificar el estilo de Palacios de inclasificable. Algunos lo calificaron, con connotaciones peyorativas, como ecléctico; incluso hubo quien lo tacharía de antiguo. Desde luego en la obra de Palacios se pueden identificar muchas influencias del pasado: del clasicismo académico nacional (vía su maestro Velázquez Bosco) y grecolatino; de estilos históricos como el plateresco y el barroco, o medievales (sobre todo en sus obras gallegas); pero también de la tradición *Beaux Arts*, de la arquitectura del hierro, del modernismo, el secesionismo vienés de Otto Wagner, la Escuela de Chicago o el *Art Déco*. Con este bagaje otros hubieran construido tremendos pastiches. Palacios, en cambio, no solo reinterpretó este legado desde una óptica personalísima, sino que adoptó soluciones —estructurales, espaciales y decorativas— novedosas, funcionales y de una gran originalidad y modernidad.

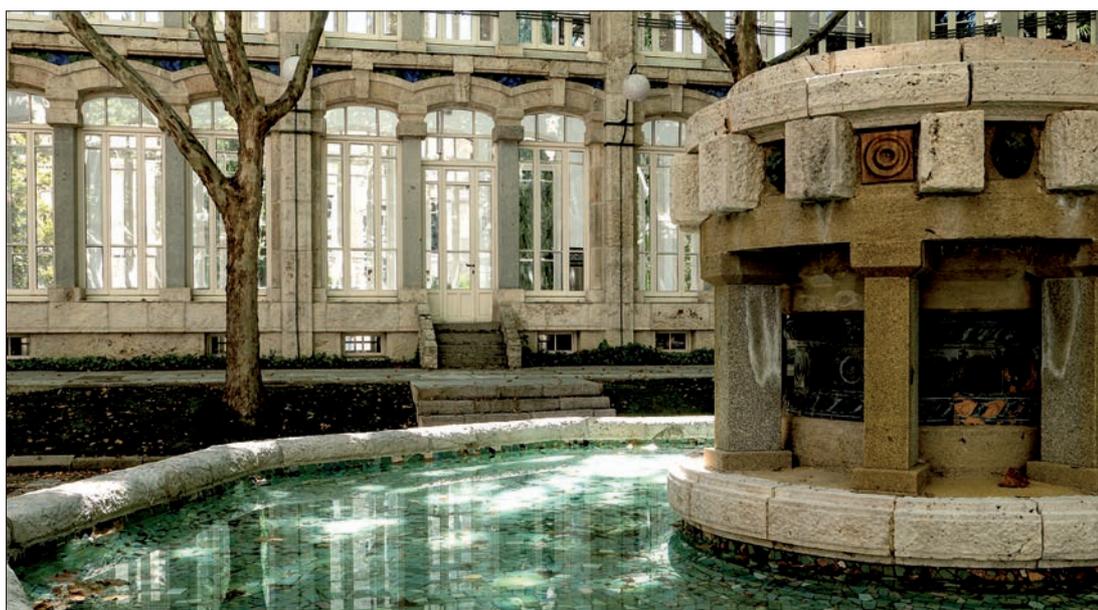
Recién terminada la carrera, Palacios abre estudio junto a su compañero de promoción Joaquín Otamendi, y en 1904 ganan el concurso convocado para la construcción del nuevo Palacio de Comunicaciones, un enor-



RF

me reto para dos jovencísimos arquitectos, ya que su emplazamiento —Cibeles, paseo del Prado, calle de Alcalá— estaba llamado a convertirse en el más emblemático de la capital, punto de unión entre el Madrid antiguo y el ensanche. En el Palacio de Comunicaciones se revelan muchas de las influencias ya citadas, conjugándose la monumentalidad exterior (los madrileños pronto lo rebautizarían como “Nuestra Señora de las Co-

► Hospital de Jornaleros: detalle de la fachada de la iglesia, y patio central alrededor del que se disponen los cuatro pabellones de enfermos.



Las otras “almas” de la obra de Palacios

Si algo caracteriza la obra de Palacios es el cuidado por el detalle. Las esculturas y cerámicas, la rejería, el primitivismo de la piedra poco trabajada, el detalle ornamental... son elementos inseparables que dotan de sentido a estructuras, espacios o fachadas. Entre los colaboradores con los que contó el arquitecto destacan el escultor Ángel García y el ceramista Daniel Zuloaga, que ya habían colaborado en varias obras de Ricardo Velázquez Bosco (Ministerio de Agricultura, Palacio de Cristal y Palacio de Velázquez del Retiro, Escuela de Ingenieros de Minas), de tanta influencia en Palacios.

Ángel García Díaz (1873-1954) se especializó en la ornamentación de edificios, trabajando, además de con Velázquez Bosco, con Fernando Arbós, Julio Martínez-Zapata, Luis Bellido o Juan Moya. Pero sería con Palacios con el que entablaría una relación más constante y exitosa, saliendo de su mano, entre otras obras, figuras alegóricas y detalles decorativos del Palacio de Comunicaciones y del Círculo de Bellas Artes o las impresionantes cariátides del Banco Español del Río de la Plata.

Tampoco se comprenderían muchas obras de Palacios sin la aportación de Daniel Zuloaga (1852-1921), de cuyos talleres, primero en Madrid y luego en Segovia, salieron algunas de las principales cerámicas para edificios institucionales y mercantiles, espacios públicos, palacios y viviendas de toda España. Zuloaga recuperó viejas técnicas y renovó el arte cerámico de su tiempo, aportando soluciones novedosas. Entre las obras en las que Palacios contó con sus cerámicas, destacan el Círculo de Bellas Artes y el Hospital de Jornaleros. En este mismo campo decorativo, la cerámica, no se puede olvidar la aportación de otro gran artesano: Manuel Ramos Rejano, cuyos azulejos de aire regionalista revisten los muros interiores del mismo Hospital de Jornaleros y de varios espacios del Palacio de Comunicaciones.



► Banco Español del Río de la Plata, actualmente Instituto Cervantes, en Alcalá, 49.

municaciones”, por su aspecto de catedral) con la funcionalidad de los espacios interiores, con amplios patios, pasarelas de hierro acristaladas y el gran vestíbulo de entrada. Mientras realiza esta obra, que no finalizará hasta 1919, Palacios, bien solo, bien en colaboración con Otamendi, levanta varios edificios de viviendas, entre otros, la casa Palazuelo, en Alcalá; las viviendas para los Condes de Bugallal, en Neptuno; viviendas y ofi-



► Templete de entrada a la estación de Metro de Sol en los años 30 (Foto: IPCE/Archivo Ruiz Vernacci).



► Hotel Avenida, antes Alfonso XIII, en Gran Vía.



cinas en la calle Cedaceros (edificio lamentablemente desaparecido donde el arquitecto tuvo su estudio), o las viviendas para Luisa Rodríguez Arzuaga, un precioso edificio en la esquina de la Castellana con Marqués de Villamejor, articulado en torno a un patio central circular que se eleva hasta culminar en un torreón hexagonal con linterna. En 1909, Dolores Romero, una benefactora que era viuda de uno de los fundadores del Banco de España, encarga a Palacios y Otamendi el Hospital de Jornaleros de San Francisco de Paula (de cuya terminación se cumplen ahora cien años), en unos terrenos situados cerca del barrio obrero de Cuatro Caminos, junto al entonces Paseo de Ronda, que marcaba los límites de la ciudad. Los arquitectos diseñan varios edificios con una curiosa planta cruciforme (se la ha comparado con la disposición panóptica carcelaria) sobre la que levantarán cuatro pabellones para enfermos, conectados por galerías acristaladas en torno a un patio central, en cuyo fondo se alza un torreón de aires medievales. A los lados del patio se levantaban otros dos pabellones, uno para consultas, al oeste, y otro de aislamiento para infecciosos, al este; mientras que al sur, en la calle Maudes, se situaba la entrada, y al norte, la iglesia, con un original programa iconográfico en las vidrieras representando los distintos oficios, y cuyo perfil, en el que sobresalen sus torres, se asemeja mucho al del Palacio de Comunicaciones. Del exterior del conjunto destacan sus fachadas de granito apenas labrado y los adornos de cerámica con azulejos creados por Daniel Zuloaga. En el interior todo está encaminado hacia la funcionalidad: espacios amplios, luminosos e higiénicos, con revestimientos de azulejería de motivos muy variados, obra en este caso de Manuel Ramos Rejano.

Sin renunciar a la monumentalidad, el Hospital de Maudes destaca por su interior funcional, adaptado a la medicina más moderna de la época



Un legado inapreciable

Principales obras de Palacios en Madrid que aún se conservan:

(1903-1905) Edificio de viviendas. Serrano, 53. / (1904-1905) Edificio de viviendas. Humilladero, 28. / (1904-1919) Palacio de Comunicaciones. / (1906-1907) Edificio de viviendas. Marqués de Villamejor, 3. / (1908-1911) Edificio de viviendas (casa-palacio Palazuelo). Alcalá, 54. / (1908-1915) Talleres del ICAI. Alberto Aguilera, 25. / (1908-1916) Hospital de Maudes. / (1911-1918) Banco Español del Río de la Plata. / (1911-1913) Edificio de viviendas, Quevedo, 6. / (1913-1917) Edificio de viviendas (Casa Bugallal). Cánovas del Castillo, 4. / (1914-1921) Edificio de viviendas. Castellana, 28. / (1915) Edificio de viviendas. Velázquez, 100 y Marqués de Villamejor, 1. / (1916) Edificio de viviendas. Serrano, 40. / (1917-1923) Línea 1 de Metro: Estaciones, entradas, edificios técnicos ("Nave de Motores") y administrativos. / (1918-1920) Edificio de viviendas. Goya, 41. / (1919-1920) Edificio de viviendas. Castellana, 10 y 12. / (1919-1921) Casa comercial Palazuelo. Mayor, 4 y Arenal, 3. / (1919-1923) Casa comercial Matesanz. Gran Vía, 27. / (1919-1926) Círculo de Bellas Artes. Alcalá, 42. / (1921-1924) Hotel Avenida. Gran Vía, 34. / (1923-1925) Reforma de una fábrica de harinas para edificio de viviendas. Luca de Tena, 13. / (1923-1926) Edificios de viviendas. Viriato, 20 y 22. / (1924-1925) Edificio de viviendas. Alcalá, 139. / (1929) Panteón de la familia Fernández Villota. Cementerio de San Isidro. / (1935-1941) Edificio de viviendas. José Abascal, 51 y Fernández de la Hoz, 70. / (1933-1945) Banco Mercantil e Industrial. Alcalá, 31.

► Casa-palacio Palazuelo, en Alcalá, 54 (izqda.), y vivienda para los condes de Bugallal, en la plaza Cánovas del Castillo, 4.



► Escaleras y galerías de los pisos del edificio comercial de la calle Mayor, 4 (arriba), y vista del Palacio de Comunicaciones, hoy sede del ayuntamiento de Madrid.



Todavía con Maudes y Correos en plena construcción, acomete Palacios, de nuevo en colaboración con Otamendi, una de sus obras más originales: el Banco Español del Río de La Plata (1911-1918) —que más tarde sería Banco Central y ahora Instituto Cervantes—, en la calle Alcalá, muy cerca de Cibeles. En esta obra en altura (frente a la horizontalidad de las dos anteriores), sin abandonar del todo el eclecticismo aborda una construcción ajena a referencias historicistas, donde sus elementos más característicos —el gran zócalo, las columnas de orden gigante alternando con vanos acristalados, las cariátides de la entrada (obra de Ángel García) y el cuerpo superior en forma de templo griego tras el que se levanta una gran cúpula de cristal— revelan influencias tanto del clasicismo nacional como de la arquitectura comercial norteamericana, desprendiendo esa sensación de solidez que se espera de un banco. El interior (muy transformado tras varias reformas) era esencialmente funcional y se distribuía en torno a un patio iluminado por la luz cenital proveniente de la cúpula.

En 1919 se inauguró la que será la obra más popular en la que intervino Palacios (también junto a Joaquín Otamendi —sería la última colaboración entre ambos— y los ingenieros Carlos Mendoza, Miguel Otamendi y Antonio González Echarte): el Metro de Madrid. A Palacios se deben estaciones, entradas, cocheras y edificios técnicos y de oficinas; incluso el logotipo, que aún se mantiene, también se le atribuye a él. Para el interior de las estaciones procuraría una gran funcionalidad y hacerlo atractivo al usuario (ha de tenerse en cuenta que viajar por el subsuelo en un medio desconocido no era



nada tranquilizador), destacando el revestimiento de pasillos y bóvedas con azulejos blancos combinados con otros azules e irisaciones cobrizas y doradas en los encintados. Para las bocas diseñó varios tipos, según la importancia de la estación, con balastradas de granito y barandillas de hierro forjado, y para las estaciones de Sol y Gran Vía se erigieron sendos templetos con marquesina, de estilo secesionista vienés.

Los años veinte

De esta década son los principales edificios comerciales y de oficinas de Palacios y de una de sus obras

Antonio Palacios fuera de Madrid

El "arquitecto de Madrid" no dejó su impronta solo en la capital de España. También tiene obra en Málaga, Cádiz, Bilbao, Hondarríbia, Albacete, Zaragoza o Valladolid, aunque fue en Galicia donde más trabajó. Entre otras obras se podrían citar la Botiga Nova de Porriño (construida para su hermano José), la Casa Consistorial de la misma localidad, el Gran Hotel Sanatorio de Mondariz y otros pabellones del mismo balneario, la Virgen de la Roca de Baiona o el Teatro-Casino García Barbón de Vigo.

Fuera de la capital pero en la misma provincia de Madrid, no pueden dejar de citarse el sanatorio de La Fuenfría, en Cercedilla, y su propia casa, en El Plantío, donde murió.

más celebradas, el Círculo de Bellas Artes. En 1921 construye junto a la Puerta del Sol, en la calle Mayor, con fachada también a Arenal, la casa comercial Palazuelo, con influencias de la arquitectura comercial norteamericana, donde se alternan las columnas de orden gigante con grandes miradores acristalados. El interior se organiza en torno a un patio, con una escalera barroca y galerías curvas en cada piso, coronado por una gran vidriera.

Entre 1921 y 1924 interviene en la Gran Vía, la nueva arteria del centro madrileño que había empezado a construirse en la década anterior. Allí levanta el hotel Avenida, de estilo similar al anterior pero con toques neoplaterescos; el hotel Florida, en Callao (derribado en 1964), y el edificio Matesanz, donde las grandes columnas forman arcos de medio punto y de cuyo interior destaca el gran vestíbulo, del que arranca la escalera estilo imperial.

Y en 1921 inicia Palacios la construcción del Círculo de Bellas Artes. Con influencias de los grandes rascacielos norteamericanos, Palacios juega con las diferencias de volumen de cada uno de los cuerpos, más pequeños a medida que se asciende y al fin rematados por un torreón. En el interior destaca, además de la ornamentación, la gran escalera imperial de doble tiro. Situado en uno de los lugares más emblemáticos de Madrid, junto a la confluencia de Alcalá y Gran Vía, el Círculo de Bellas Artes estaría llamado a convertirse en uno de los principales focos de la vida cultural y social madrileña.

► Círculo de Bellas Artes: escalera imperial y fachadas.

► Edificio de viviendas en Castellana, 100 (izqda.), y Banco Mercantil e Industrial, en Alcalá, 31, última gran obra madrileña de Palacios.



Un Madrid futurista

Después de terminar el Círculo en 1926, la actividad de Palacios en Madrid disminuye. De finales de esa década y de las dos siguientes destacarán algunos edificios de viviendas y, sobre todo, el Banco Mercantil e Industrial de la calle Alcalá. Sin embargo, otros proyectos, tanto arquitectónicos como los encaminados hacia el urbanismo —su mayor preocupación en estos últimos años de su vida—, se verían frustrados.

El Banco Mercantil e Industrial, construido entre 1933 y 1945 en la calle de Alcalá, supone la vuelta de Palacios a los escenarios del centro monumental de la ciudad. Sin abandonar el orden clásico de la fachada principal con un arco sobre columnas de orden gigante, otros aspectos de esta obra, como el uso de acero inoxidable y pavés, el metal en capiteles y basas, la renuncia a la ornamentación de la fachada, revelan al Palacios más moderno, incluso precursor.

Un aspecto, el de precursor, casi futurista, que se manifiesta también en algunas de sus propuestas nunca realizadas, tanto el Palacio de las Artes (1926), como, sobre todo, los proyectos de reforma de la Puerta del Sol, el Salón del Prado y la Gran Vía Aérea sobre el Manzanares (1938-1939). El primero, el Palacio de las Artes, que se hubiera erigido en la plaza de Colón, era una especie de epígono del Círculo pero a una escala mucho mayor; un proyecto que fue calificado de dema-

siado ambicioso e incluso de extravagante. Por lo que se refiere a los proyectos de reforma urbana de Madrid, han despertado hasta fechas recientes desde los mayores elogios, como una genial visión de un Madrid radicalmente nuevo, hasta las más enconadas críticas, relacionándolos, dado el momento en que se conciben, con el sometimiento a las exigencias de una vuelta, también en arquitectura, a una retórica grandilocuente. Pero al margen de polémicas e interpretaciones coyunturales, estos últimos proyectos no son sino la secuencia lógica de un pensamiento que siempre fue mucho más allá del edificio concreto para remontarse a una visión integral de la metrópoli.

Dicen que el emperador Augusto, en su lecho de muerte, dijo: “Recibí una ciudad de ladrillo y dejo una de mármol”. Salvando los siglos y las circunstancias, algo parecido podría decirse de Palacios. No fue el único, pero sí uno de los primeros en creer que Madrid podía ser pensado a lo grande, como la ciudad moderna que empezaba a ser. Una ciudad que él, con el medio centenar de edificios levantados en ella, colaboraría, como ningún otro, a construir. ■

Más información

La página web “Antonio Palacios: arquitecto de Madrid”, www.antoniopalacios.es, ofrece amplia información sobre su vida y su obra y el programa de actividades organizado por la Comunidad de Madrid.



LOS PUENTES COMO VALOR FACIAL Y SIMBÓLICO EN EL EURO

Iconos de la unión



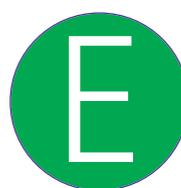
► Puentes atirantados, como el de Sancho el Mayor, en Castejón, han inspirado la imagen de los billetes de 500 €



► Sobre estas líneas puente de Lafayette, en Lyon, cuyos arcos podrían haber inspirado la imagen del billete de 200 €

TEXTO Y FOTOS: LUIS SOLERA

Sin duda debido a su poderosa carga simbólica, paradigma de la unión de lo que antes estaba separado, el puente ha estado presente en el valor facial del euro desde sus orígenes. Aunque para evitar referencias concretas a obras nacionales se escogió rendir homenaje a distintos momentos históricos de la ingeniería pontonera en las sucesivas emisiones, se hace difícil no incurrir en la tentación de evocar los distintos puentes originales que pudieron servir de inspiración a los dibujos que hoy se pueden apreciar en los distintos billetes de euro.



El puente, en sí mismo, es una obra civil laboriosa de construir y que el ser humano inventa y desarrolla para salvar corrientes de agua o tajaduras del propio terreno, evitando largos desvíos por donde poder vadear o sortear estos inconvenientes. Con la definición de caminos todavía cobran más sentido y se hacen obligados para consolidar una ruta determinada. En ocasiones, son el origen o constitución de lugares, villas y ciudades, como por ejemplo, Ponferrada o Puente Genil; obviamente, también tienen un fuerte impacto en el desarrollo de las comunicaciones, el comercio, la industria y la propia cultura. Ahora, los viejos puentes históricos tienen otra virtud pues cobran importancia para fijar, atraer o intensificar el turismo zonal. En resumen, un puente da seguridad al viajero, acorta distancia y tiempo hacia el destino y es sujeto geoméricamente atractivo y admirable para el ser humano.

Simbolos

Bien, pero el puente también ha sido desde la propia antigüedad una metáfora. Es común utilizar un simple dibujo de un puente —u obra análoga— como simbología de muchas cosas: destino seguro y amable, conexión entre pueblos y culturas, acceso a otros paisajes, a otros modos de vida. Un puente nos une aunque desgraciadamente y durante siglos, se hayan volado o destruido para todo lo contrario, esto es, para aislarnos o protegernos de enemigos concretos.

Desde el mundo romano y especialmente en su antiquísima religión, se desarrolla la figura de *pontifex* (hacedor de puentes), cuyos titulares formaban un colegio sacerdotal liderado por el *pontifex maximum* y eran los que trazaban puentes entre dioses y humanos. Esta figura religiosa de vital importancia en la sociedad romana cobra relevancia cuando se inmiscuyen en la vida civil y se encargan de decidir dónde se construían los puentes físicos, aunque esta actividad siempre se delegaba en los funcionarios de variado rango, ya fueran ediles municipales, legados o pretores provinciales. Por extensión, en la iglesia católica aún permanece el título de pontífice que llevan obispos y arzobispos bajo la autoridad del Sumo Pontífice que es el Papa, gran hacedor de puentes.

Ya a finales de los 90, antes de la entrada en circulación del euro, comienza a trabajarse en el diseño de puentes para sus valores faciales

En general y volviendo a su esfera metafórica, prevalece el sentido de unión, armonía o comunicación cultural y social y así, la Unión Europea cuando diseña y crea el euro, decide incorporar en la moneda de papel una serie de motivos alegóricos a estas premisas. Con buen criterio se eligió el arte, entre otras posibilidades de la invención humana, y dentro de ella, la arquitectura e ingeniería, posiblemente dos actividades duraderas y siempre bellas.

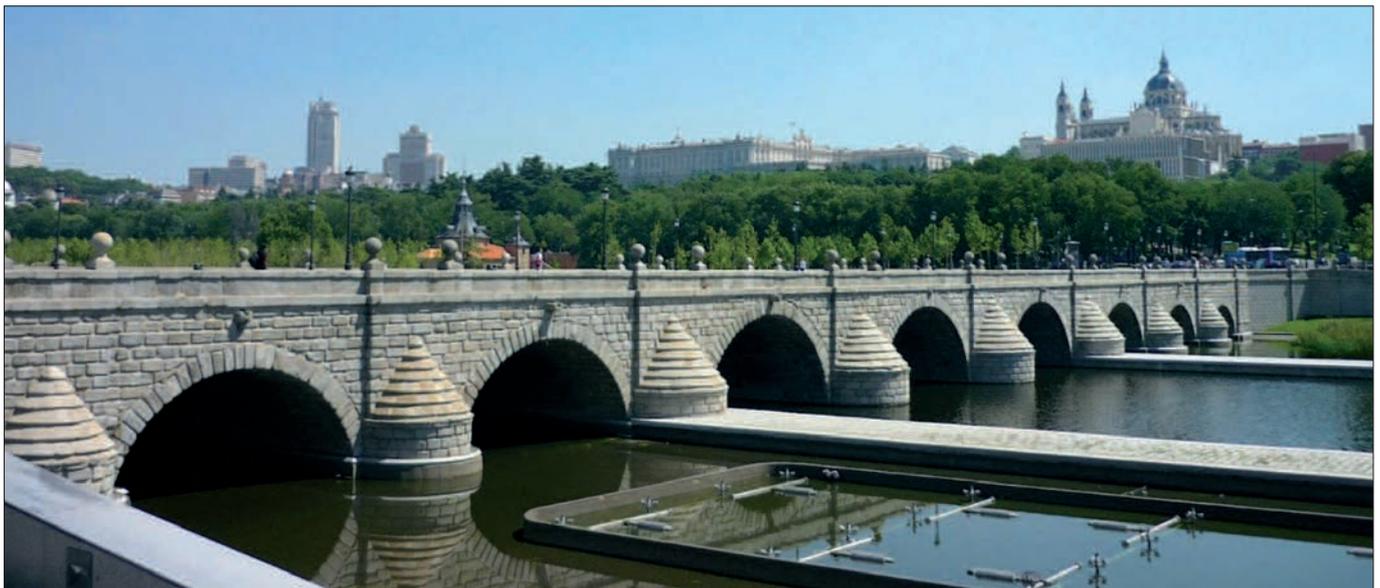


La idea común era asimilar cada valor facial a una época europea concreta que se confirma en un estilo arquitectónico más o menos definido. En sus anversos irían ventanas, puerta o arcos honoríficos en sus variadas formas y en los reversos se diseñan diferentes puentes en paralelo con sus propios estilos.

► Billeto de 50 €, debajo, el puente de Segovia en Madrid.

Primeros diseños

La selección de diseños es muy anterior a la puesta en circulación de la moneda única. Desde principios de la década de los 90 del siglo pasado se trabaja sobre el tema y entre 44 plicas que contienen sus respectivos bocetos, en septiembre de 1996 se elige un curioso diseño del artista austríaco Robert Kalina que, evitando toda retórica historicista o legendaria de Europa, focaliza plenamente la idea de transparencia, visión, apertura, cooperación y comunicación de los pueblos por medio del vano, bien de modo singular para expresar la ventana al mundo, o múltiple, en sucesión, tendiendo puentes





► *Puente de Alcántara en Toledo y a su lado billete de 20 € Debajo, el puente de San Martín (Toledo) y billetes de 10 €*

para la cohesión y hermanamiento de estos mismos pueblos. Ante la dispersión de modos, maneras y lenguas de los variados pueblos europeos, el diseñador austríaco impone un idioma común, el de la geometría.

Se dice que tuvo que retocar alguno de sus diseños, pues recreaban obras específicas de alguna nación concreta, y el Banco Central Europeo prefería evitar agravios comparativos o dar preponderancia monumental a un país concreto. No obstante, se remarca la idea original de las siete épocas o estilos arquitectónicos más relevantes de la cultura y desarrollo europeo, que se hace de un modo cronológico desde los valores faciales más bajos a los de mayor cuantía.

El período clásico corresponde al billete de 5 euros y Kalina diseña un puente-acueducto que, a juzgar por su estampa y configuración, nos recuerda perfectamente



al Pont du Gard, grandiosa estructura de piedra con 360 metros de longitud sobre el cañón que horada el río Gardon y que proyectaron los romanos en el siglo I a.C. como canalización de aguas para la ciudad de Nimes.

El billete de 10 euros se corresponde con el alto medioevo y se busca una estructura de reminiscencias clásicas, imitación ejemplar de testimonios romanos aunque más toscos, y que se generaliza como estilo románico. Tablero ligeramente apuntado que descansa en sólidas pilas y arcos de medio punto cuyos salmeres, en este caso, están tapados por los tajamares. Difícil determinar la obra en que se basó el diseñador, pues es un puente muy común en el acervo pontonero europeo medieval.

El periodo gótico o bajo medieval lo representa el billete de 20 euros y se matiza perfectamente la imposición del arco ojival con tablero en lomo de asno. Tam-



bién se trata de un diseño muy idealizado difícil de relacionar con una obra concreta. Pensando en nuestro país me viene a la memoria algún sector del puente de Simancas sobre el río Pisuerga, donde predominan varios vanos apuntados semejantes al dibujo de Kalina.

Inspiración renacentista

En el billete de 50 euros se evoca el periodo renacentista en el que se imita la austeridad romana con discretas decoraciones y sobre la base de tableros horizontales, arcos de medio punto y esbeltos tajamares con sombreretes. Podría servir de modelo nuestro puente de Segovia sobre el río Manzanares en Madrid, obra de Juan de Herrera que termina en 1584.

Realmente, más que el periodo barroco en la serie de billetes, lo que crea Kalina para el de 100 euros es un digno e inmemorial recuerdo a la obra del ingeniero francés Jean Rodolphe Perronet, de la segunda mitad del siglo XVII, donde predomina ya un estilo clasicista. Se trata de un puente especial con tablero horizontal, estatuaría en pretilos, arcos carpaneles y bóvedas en disminución hacia los arranques por medio del recurso



► Billetes de dos pesetas ilustrado con el puente de Santa María (Burgos).

de “cuerno de vaca” para enlazar con las pilas, según pautas del diseño original de Perronet para su puente de Neuilly sobre el río Sena que, aunque demolido en 1939, sigue siendo considerado en la historia pontonera una obra paradigmática.

El billete de 200 euros marca la revolución industrial y la utilización del hierro o acero en arquitectura e ingeniería. Kalina ofrece dos dibujos de arcos idealizados aunque recuerdan a trabajos de J. Eads, en el río Mississippi, o a los de Telford en Inglaterra. Dentro del

Y también en tiempos de la peseta

Como curiosidad, y rastreando también la figura del puente en las diferentes emisiones españolas en pesetas, desde el 1 de julio de 1874, fecha en que se imprime el primer billete en papel de 25 pesetas en tiempos de la I República, se multiplican las alegorías a las artes, a la agricultura, el comercio o la industria, pero menudean las de puertos, barcos o el ferrocarril y son inexistentes las de puentes simbólicos. En todo caso, las mínimas referencias se hacen a puentes concretos y se recuerda la figura de políticos que han sido determinantes en el desarrollo carreteril y pontonero hispano.

La primera alusión se hace de modo implícito, pues evoca la figura de Campomanes, y corresponde a un billete de 50 pesetas librado con fecha 1 de abril de 1886. El trabajo de este hombre ilustrado fue determinante en el desarrollo de postas, caminos y puentes, excesivamente abandonados hasta entonces. Algo parecido ocurre con la impresión de imágenes del conde de Floridablanca y el marqués de la Ensenada, otros ilustrados que se empeñaron en la labor carreteril y figuran en los valores faciales de 1000 y 500 pesetas para la emisión de 1 de julio de 1884. Lo mismo ocurre con la figura de Gaspar Melchor de Jovellanos en varias emisiones de 1893.

El primer billete que lleva un puente es el que se dedica a José Echegaray, con valor de 50 pesetas, emitido el 19 de marzo de 1905 y quizá más que por sus méritos ingenieriles (fue ingeniero de caminos, profesor de la Escuela de Ingenieros, matemático y muchas cosas más) porque se acordaron de él cuando ganó el premio nobel de literatura en 1904. Bien, debajo de su figura, aparece lo que puede ser el símbolo y emblema del CICCOP con su puentecillo, y se considera el primer billete de pesetas en el que se hace numeración al dorso.

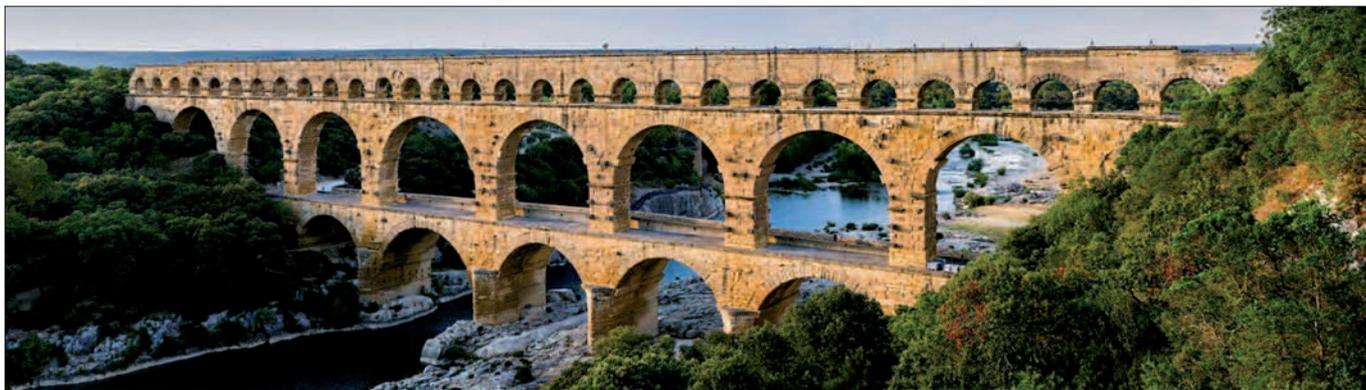


Curiosamente, el primer detalle de un puente concreto se produce en los billetes de 1000 y 500 pesetas impresos en Alemania en 1936, aunque se desconoce su grabador y pertenecen a la primera emisión del gobierno sublevado en Burgos, que se puso en circulación en abril de 1937 durante nuestra Guerra Civil. Son el famoso puente de Alcántara sobre el río Tajo en la ciudad de Toledo y el puente romano de Salamanca. Asimismo, en octubre de 1937, el Banco de España con sede en Burgos encarga a la casa milanese Coen and Cartevalori un pequeño billete de 2 pesetas, para paliar la escasez de moneda metálica. Está dedicado a Burgos, su catedral y el arco de Santa María, pero también aparecen de soslayo un par de vanos del histórico puente homónimo.

La República emite en 1938 un billete de 2 pesetas en cuyo reverso aparece un buen detalle central del puente de Toledo sobre el río Manzanares de Madrid.

Más tarde aparece el puente toledano de San Martín sobre el Tajo, en una emisión con valor facial de 500 pesetas de 1954 con la figura en el anverso del autor del cuadro, el pintor Zuloaga. La última emisión de la dictadura corresponde a 1971 y lleva en el anverso el busto del ingeniero José Echegaray recordándole como ministro de Hacienda, quien otorga al Banco de España el monopolio de la emisión de nuestros billetes en pesetas.

Pese a ser no muy abundantes las referencias pontoneras en nuestra gran colección de billetes de pesetas, continúa imperdonable el olvido de no recordar el que para muchos sigue siendo el puente español histórico por excelencia, ubicado en la localidad cacereña de Alcántara y construido para salvar el río Tajo por el ingeniero romano Caius Iulius Lacer entre los años 104 y 106 d.C.



► También acueducto como el de pont du Gard o el de Segovia han servido de inspiración a la moneda europea.

territorio euro y como obra semejante a los diseños de Kalina, hay un paralelismo con el puente de Maguncia sobre el río Rin o el puente de Lafayette sobre el Ródano en la ciudad de Lyon.

El billete de 500 euros representa la contemporaneidad y aparecen superpuestos dos puentes atirantados, con uno y dos mastines o torres que en nuestra colección hispana de puentes podríamos asociar a los construidos por el estudio de Carlos Fernández Casado, S.L. El bellissimo puente de Sancho el Mayor sobre el río Ebro, cerca de Castejón, data de 1978 y fue coordinado por el equipo de Leonardo Fernández Troyano, aunque difiere del grabado en billete, pues éste tiene el mástil inclinado. Para los de dos torres debemos acordarnos del puente de Barrios de Luna, obra de 1983 diseñada y coordinada por Javier Mantrola con el equipo del estudio antes citado. Otro puente atirantado de dos torres, antiguo y señero es el que se eleva sobre la ría de Vi-



go, conocido como Puente de Rande, construido en 1978 por Fabrizio de Miranda, Florencio del Pozo y Alfredo Passaro.

➤ Nueva edición

Nada es eterno y menos el papel moneda. El Banco Central Europeo quiere incrementar la durabilidad y añadir nuevas medidas de seguridad en los billetes y formaliza una nueva edición en 2013 que encarga al diseñador alemán Reinhold Gerstetter. A día de hoy se han presentado y están en uso nuevos billetes de 5, 10 y 20 euros. Lo cierto es que Gerstetter crea nuevos puentes, en algunos hasta modifica ligeramente la perspectiva, pero manteniendo siempre el estilo y la impronta que llevó a cabo Robert Kalina.

Por otra parte y dentro del mundo del euro y la pontonería, cabe destacar la nueva emisión numismática que hace España en 2016 para el valor facial de 2 euros y que exhibe nuestro grandioso monumento romano conocido como Acueducto de Segovia. ■

EL EDIFICIO TELEFÓNICA DE LA GRAN VÍA DE MADRID CUMPLE 90 AÑOS

Un yanki entre castizos

JAIME ARRUZ. FOTOS: FUNDACIÓN TELEFÓNICA

Fue durante varias décadas el edificio más alto de Madrid y también, por un muy breve lapso de tiempo, el primero y más alto de los rascacielos en Europa. Pese al tiempo transcurrido se ha mantenido como una de las construcciones más emblemáticas y singulares de la Gran Vía. El Edificio Telefónica, con sus perfiles tan evocadores de los primeros rascacielos norteamericanos, ha cumplido en octubre la respetable edad de 90 años, perviviendo como referencia de una época y una ciudad con aspiraciones de metrópoli más moderna y mundana.

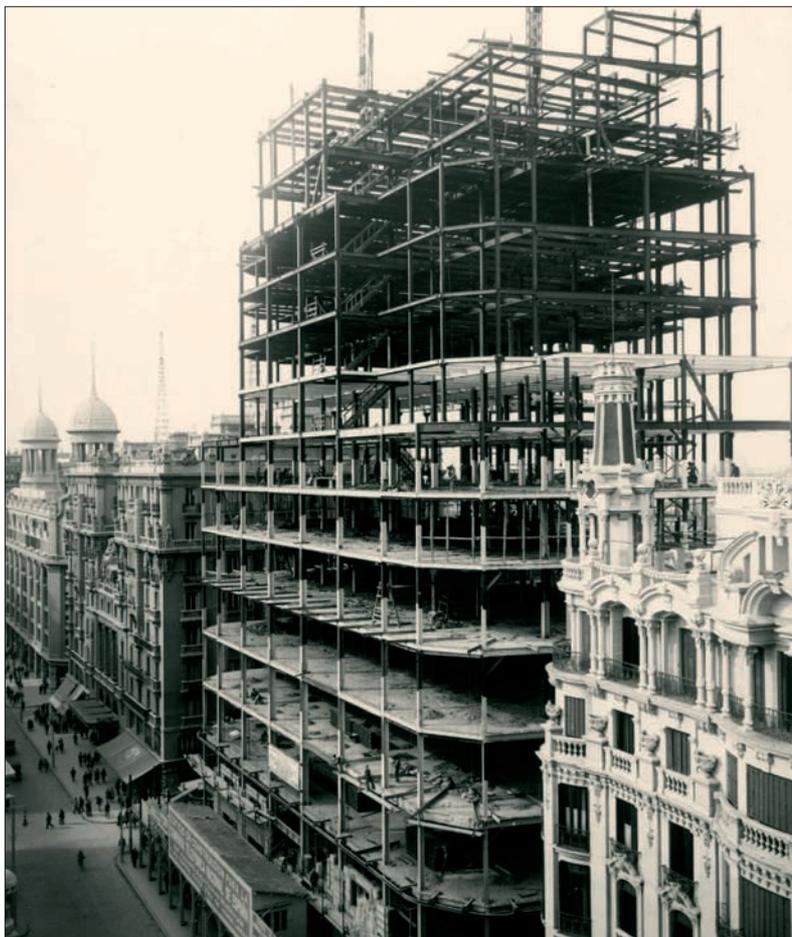
La historia de este significativo edificio arranca a mediados de los años 20, en concreto en 1924, cuando se constituye en Madrid la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE), participada por la americana International Telephone and Telegraph (ITT). La CTNE necesitaba una sede y nada mejor que la Gran Vía madrileña para acogerla. En concreto, en el número 28 de la calle de Madrid, que por entonces aspiraba a ser el principal escaparate de la modernidad en la capital y, por ende, en todo un país que en esos años quería olvidar a toda costa la crisis ocasionada por la pérdida de sus posesiones de ultramar y sumirse en un profundo anhelo de progreso.

Un encargo singular

Los responsables estadounidenses de la ITT querían que la sede más representativa de su nueva filial en España fuera un edificio sin duda emblemático y cuya so-



► Dos imágenes del edificio en distintos momentos de su construcción.



la imagen, en claro estilo español, halagase al futuro comprador de acciones, según cuenta el propio Ignacio de Cárdenas, arquitecto autor del proyecto definitivo, en sus escritos. Conforme a esas premisas confiaron las gestiones y el encargo del proyecto al duque de Alba, por entonces presidente de Standard Electric, la principal filial de la ITT en España.

Los responsables de la ITT en España querían un edificio emblemático, que fuera imagen de la solidez de la compañía

Corría el año 1924 y por esas fechas un joven Ignacio de Cárdenas Pastor, recién titulado en la Escuela de Arquitectura de Madrid, ya había sido seleccionado como arquitecto de la recién creada C.T.N.E., si bien con la responsabilidad de proyectar todos los edificios de ésta a excepción de los de Madrid, Barcelona y Sevilla, donde se iban a celebrar distintas exposiciones internacionales, pero también donde se esperaba que estuvieran los principales flujos de accionistas.

El duque de Alba confió finalmente el encargo del proyecto de la sede madrileña a Juan Moya, arquitecto del Palacio Real y por esos años con una gran reputación



en los principales círculos económicos de la capital. Moya aceptó con la condición de que también colaborase con él Ignacio de Cárdenas, que había sido alumno suyo en la Escuela de Arquitectura.

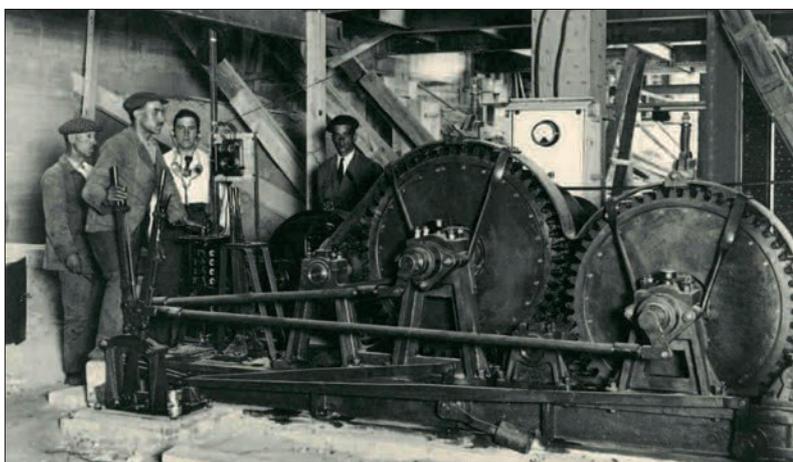
Fue así como Cárdenas desde su estudio en la empresa, y Moya desde el suyo en el Palacio Real, comenzaron a trabajar cada uno por su lado en distintos croquis y bocetos. Ambos intentaron, conforme a las indicaciones y el gusto de los máximos responsables de la compañía, especialmente del antiguo coronel Sosthenes Behn, también presidente y fundador de la ITT, sintetizar lo mejor de la arquitectura tradicional española. Pero Moya, ferviente seguidor del barroco madrileño, no pudo renunciar a sobrecargar en exceso de elementos decorativos todos sus bocetos, aunque Cárdenas le advirtió en reiteradas ocasiones de que los responsables de la compañía preferían algo más sencillo. Finalmente, hastiado de tanto borrar y renunciar en el papel a esas profusas riquezas ornamentales que tanto esfuerzo le costaba imaginar, Moya rehusó de plano continuar participando en el proyecto sin querer cobrar un solo céntimo por el esfuerzo dedicado hasta entonces. Ante ese abandono, Cárdenas asume el trabajo, supeditado a la supervisión de los responsables de edi-

Durante el asedio de Madrid, Cárdenas desplegó una infatigable actividad comprobando los daños de los bombardeos

► La Gran Vía a finales de los 20 con el edificio de Telefónica ya construido al fondo, y Alfonso XIII asomado en la azotea el día de la inauguración.



► Una de las salas de operadoras. Debajo, máquina instalada en los sótanos para el movimiento de las grúas mediante instrucciones por teléfono.



Enfermedad, exilio, regreso

Dedicado de lleno a estudiar los daños de los bombardeos en el edificio Telefónica, Cárdenas es diagnosticado de padecer tuberculosis en 1938, lo que le obligó a trasladarse junto a su familia a la Alta Saboya (Francia) en busca de una cura. El fin de la Guerra Civil le sorprende allí pero su estado de salud no aconseja aún su regreso a España. De hecho, su estancia en Francia se prolonga hasta 1944. A su regreso, Cárdenas es inhabilitado a perpetuidad para ejercer cargos públicos, directivos y de confianza, así como por un periodo de cinco años para el ejercicio privado de su profesión. Hacia finales de los años 40 pudo al fin trabajar en algunos encargos de importancia, proyectando algunos edificios señeros de la capital como la sede de Bancaya, también conocida como edificio Iberia, o el número 63 de la calle Zurbano

También reanudó su relación con el edificio Telefónica, ya que la ampliación ejecutada en los años 50 se lleva a cabo en base a su proyecto original, de forma que en 1955 se levanta finalmente en el número 28 de la Gran Vía el edificio tal y como lo había diseñado el arquitecto madrileño: un rascacielos de 89,3 metros de altura, imponente, fuerte y majestuoso según sus palabras, que domina la ciudad desde aquel entonces.

El edificio Telefónica fue completamente rehabilitado hace unos pocos años, en 2012, momento que se aprovechó para realizar la apertura del Espacio Fundación Telefónica, un área concebida para exposiciones, talleres educativos, coloquios, conferencias, visitas guiadas y ciclos de cine y música.

ficios de la ITT en Nueva York, en concreto del arquitecto Louis S. Weeks, con quien tiene la oportunidad de trabajar durante su estancia de unos meses en esa ciudad en el año 1925. Luego, ya de regreso en Madrid, refuerza su estudio con la colaboración de otros jóvenes arquitectos como Santiago de la Mora, José María Arrillaga y Luis M. Feduchi, y saca finalmente adelante el proyecto definitivo, si bien siempre condicionado a la supervisión del departamento de arquitectura de la ITT en Nueva York.

▲ Fachada e interiores

En su propuesta formal, Cárdenas, partidario de la sencillez de líneas de la vanguardia europea y de una arquitectura que él conceptuaba como “cubista”, hace varias concesiones a los gustos de los directivos norteamericanos, en especial en lo que respecta a los aspectos más ornamentales, aunque luego, durante la ejecución de las obras, esos excesos suntuarios y casi folklóricos, como la orla de escudos provinciales previstos sobre las cornisas de la primera planta como un gran friso cerámico, procurará que pasen lo más desapercibidos posible. Así, finalmente los escudos se llevarían a las cornisas de la séptima planta y serían ejecutados solo en piedra tallada, tal y como se aprecian hoy.

En esa misma línea procura concentrar los principales elementos decorativos en la fachada y en las líneas de transición de los cuatro grandes volúmenes o cuerpos principales del edificio, así como en el gran torreón que lo corona. Es precisamente ese sutil tratamiento de los volúmenes y el acierto resolutivo de las tres grandes fachadas del edificio lo que a juicio de los expertos hace singularmente admirable la obra de Cárdenas.



Pero también ha merecido múltiples elogios la sencilla y bien resuelta disposición de los interiores, para los que Cárdenas optó por conferir la máxima diaphanidad en todas y cada una de las plantas, a fin de que pudieran adaptarse a las distintas actividades a desarrollar. Para resolver todos esos aspectos decorativos y ornamentales, tanto en el exterior como en interiores, Cárdenas contó con la colaboración del escultor Rafael Vela y el pintor Hidalgo de Caviedes, autor de los dibujos que se conservan en la sala de conferencias, así como del diseño de capiteles, muebles y rejería.

Desarrollo de obras

Cárdenas y su equipo de colaboradores terminaron todos los planos en agosto de 1926 y las obras se iniciaron en la simbólica fecha del 12 de octubre de ese mismo año. Tras los trabajos de desmonte del solar se excavaron los pozos para las zapatas a cotas de más de veinte metros de profundidad. Luego, en uno de los momentos más delicados según el propio Cárdenas, cuando estuvieron rellenados los muros de los cimientos con hormigón muy rico en cemento y asentados a mayor profundidad que la vecina línea de metro, comenzó a levantarse la primera planta con un despliegue de grúas, torres y andamios colosales, de dimensiones nunca vis-

tas en Madrid, que movían unas descomunales vigas de acero laminado fabricadas por Altos Hornos de Vizcaya en colaboración con la Sociedad Comercial de Hierros madrileña. No menores fueron los bloques de piedra, traídos de Alicante y la sierra madrileña, trabajados en un taller levantado ex profeso en el Paseo Imperial.

La construcción del edificio se convirtió así en el principal espectáculo para los habitantes de la capital hasta casi su conclusión el 1 de enero de 1930. Sin embargo, antes de esa fecha, muchas de sus plantas inferiores ya finalizadas se comenzaron a utilizar. Entre ellas la que acogía la central de telecomunicaciones, ya operativa en 1928 y desde la que pudo realizarse la primera comunicación transatlántica Madrid-Nueva York, en una cita histórica que contó con la presencia del rey Alfonso XIII, quien habló con el entonces presidente de EEUU, Calvin Coolidge, que se encontraba en la Cámara de Comercio de Washington.

Debido a las proporciones y, sobre todo, la altura del edificio, de 89,3 m, muchas de las soluciones para su abastecimiento y suministros —calefacción y agua corriente— debieron resolverse sobre la marcha. Así, como el Canal de Isabel II no podía obtener la presión suficiente para hacer llegar el agua a las alturas superiores, se creó un depósito especial dentro del mismo edificio.

► Fachada de la calle de Fuencarral, acceso a la actual sala de exposiciones



► Salón en una de las antiguas plantas de Dirección, y escalera de caracol en la actual sala de exposiciones.

Aunque Cárdenas siguió realizando diversos remates y adaptaciones en los interiores, pudo también dedicarse al diseño de otras sedes de la compañía en provincias. En total y bajo su dirección, se levantaron unos 40 edificios en toda España, entre otros los de Barcelona, Valencia, Zaragoza o Bilbao, que es apreciado como una de su mejores obras.



Guerra Civil

El edificio de Gran Vía, seis años después, sufriría en sus propios muros uno de los episodios más negros de la historia nacional, la Guerra Civil. Por su altura fue utilizado como atalaya por los defensores republicanos y también a causa de esas proporciones sirvió como punto de referencia tanto para la artillería como la aviación nacionales. A pesar de todo ello, la sede de Telefónica se mantuvo en pie pese a sufrir numerosos impactos de todo tipo de proyectiles, especialmente en la fachada de la calle Valverde. Cárdenas, siempre atento al cuidado de su querida obra, llegó a contabilizar hasta un total de 82 impactos en distintas partes del edificio.

Aún así la actividad casi nunca cesó en su interior, ya que las comunicaciones siguieron funcionando e, incluso, los corresponsales extranjeros que cubrían la guerra, alojados a unos pocos centenares de metros, en el antiguo Hotel Florida de la Plaza de Callao, enviaron desde allí sus crónicas. Esto fue posible gracias a que el Gobierno de la República instaló en el edificio de la Gran Vía la Oficina de Censura de la Prensa Extranjera con el escritor Arturo Barea al frente. Escritores como los americanos Ernest Hemingway o John Dos Passos y el francés Antoine de Saint-Exupéry distribuyeron sus reportajes desde el mítico edificio de Telefónica. Además, sus sótanos también fueron utilizados como refugio. ■



► Batalla naval en el puerto de El Callao, estratégico para el control del comercio de la quina. Museo Naval.

EXPEDICIONES CIENTÍFICAS

Los dominios del mundo

BEATRIZ BLANCO

En 1759 llegaba al trono español Carlos III; con él las ideas de la Ilustración cobraron más fuerza que nunca. Desde ese momento, muchas fueron las iniciativas reformistas puestas en marcha, tanto para modernizar el país como para devolverle buena parte del protagonismo perdido frente a las grandes potencias europeas. Entre todas ellas destacan sin duda las llamadas expediciones científicas, que en muchas ocasiones no fueron sólo meros viajes exploratorios tras la estela de nuevos conocimientos sino también de expansión política.

Como bien señala el investigador del CSIC Miguel Ángel Puig-Samper, en su estudio "Las expediciones científicas españolas en el siglo XVIII", publicado en la Revista del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert

"una de las principales empresas del reformismo ilustrado fueron estas expediciones en las que la marina tuvo un papel protagonista al convertirse los buques en "laboratorios flotantes", donde se ensayaron los nuevos métodos de medición astronómica, con instrumentos que ayudaron a mejorar la cartografía existente".

Pero ese no sería el único avance logrado. En estos viajes se obtuvieron bastantes resultados de cierta relevancia y gran trascendencia para el conocimiento. Por desgracia, su impacto y reconocimiento en la comuni-

► *Cabo y faro de Heceta (Oregón), nombrado así en honor al navegante bilbaino Bruno de Heceta.*



CSP Foundation

dad científica internacional fue muy limitado, al quedar inéditas muchas de las aportaciones y descubrimientos hechos por aquellos expedicionarios españoles. En buena medida ello se debió a que los científicos protagonistas de esos descubrimientos regresaron a la Península o enviaron sus resultados en un momento histórico de hundimiento de la ciencia de nuestro país, en sintonía con otros acontecimientos que acapararon una mayor atención: los levantamientos populares como consecuencia de la invasión francesa; la caída del movimiento ilustrado y la subida al trono del absolutista Fernando VII; el movimiento de independencia americano, o los frentes abiertos en el continente contra los ejércitos de Napoleón.

Se da la paradoja de que fueron precisamente estas expediciones científicas las que aportaron a las colonias españolas los elementos críticos de la ciencia ilustrada, y eso permitió a las élites locales una valoración diferente de sus recursos, su historia y sus propios territorios, lo que muy pronto sirvió también de estímulo para la formación de una conciencia nacional y germen del independentismo colonial.

Pero no sólo fueron los intereses científicos los que movían a enviar navíos a las colonias españolas. Aquellas expediciones fueron también una manera de proteger algunas zonas críticas en las rutas marítimas, delimitar las fronteras y controlar la expansión de otras potencias. Y sus informes favorecieron el aumento del comercio, ayudaron a prevenir el contrabando y permitieron el descubrimiento de nuevos recursos naturales

o la exploración de nuevos territorios y su alzamiento cartográfico. Este es singularmente el caso de la expedición del bilbaino Bruno de Heceta, llegado a México en 1774 y enviado un año después por el virrey de Nueva España, Antonio María Bucareli y Ursúa, a explorar las costas más al norte de la Alta California ante la noticia de que en ellas se estaban produciendo diversos asentamientos a cargo de expedicionarios rusos. Heceta partió al mando de tres naves, que pronto fueron sólo dos, y 160 hombres. Tras navegar las costas de los actuales estados de Oregón y Washington, diezmados por el escorbuto y los ataques de algunas tribus indígenas, sólo una de las naves alcanzó lo que hoy es Sitka, en el golfo de Alaska y frente a la actual Columbia Británica. Pese a regresar más de un año después a la base naval de San Blas con sólo dos marineros sanos, la expedición legó un extenso trabajo cartográfico que permitió, además de la toma de posesión simbólica en nombre de la Corona española de algunos puntos de la ruta, conocer por primera vez con detalle las costas norteamericanas del Pacífico.

▲ Nuevos intereses

No cabe duda que la llegada al trono de Carlos III reactivó de manera especial el interés científico y cultural. Desde los primeros momentos de su reinado cobraron nueva importancia el interés en la salud pública y, tras la expulsión de los jesuitas en 1767, al responsabilizarles del Motín de Esquilache, se ensaya



► Láminas de Salvador Rizo dibujadas durante la expedición de Celestino Mutis. Archivo del Real Jardín Botánico. Debajo, grabado del navegante Bruno de Heceta.

una reforma de las universidades. Es en este momento cuando se fundan, entre otras instituciones, los colegios de cirugía, los jardines botánicos, muchos de ellos auténticos laboratorios químicos, o el Real Gabinete de Historia Natural. Todas ellas estaban ligadas o promovidas directamente por el Estado, como ocurría con las Sociedades Económicas de Amigos del País.

Estos espacios se convirtieron en importantes medios de transmisión de la ideología ilustrada. Muchos son los programas de investigación americanista que se llevaron a cabo a través de las expediciones científicas, unos avances que eran replicados desde ambos lados del Atlántico. Una de las aportaciones de esta política ilustrada es que se concedió gran importancia a nuevas disciplinas científicas que contribuyeron a la modernización de las estructuras económicas y sociales, de manera muy singular a la botánica, tanto por el interés en el aprovechamiento económico del cultivo de nuevas especies, que se trasplantaban de uno a otro continente, como por sus posibles usos medicinales, ornamentales, etc.

Como explica Puig-Samper, hubo un gran intercambio de conocimientos: "por una parte el grandioso 'laboratorio americano' serviría para resolver las grandes preguntas planteadas por la ciencia europea (forma y composición de la Tierra, sistematización de los seres vivos e imagen newtoniana del mundo) y por otra, el estudio de la naturaleza americana sería el punto de partida para una explotación sistemática y utilitaria. Aunque es cierto que, en el caso español, los intentos de apropiación de recursos y de desarrollo comercial no eran nuevos en el siglo XVIII, éstos se harían ahora desde la nueva racionalidad impuesta por la ciencia".

Algo de mejor fortuna que la de Heceta corrieron las tres expediciones botánicas organizadas durante el reinado de Carlos III: las de Perú, Nueva Granada y Nueva España, lideradas por Hipólito Ruiz López, José Celes-

tino Mutis y Sessé y Mociño, respectivamente. Hubo una cuarta y más ambiciosa, la conocida como Malaspina, que se fraguó durante el reinado de Carlos III, pero que concluyó ya fallecido el monarca.

Los principales responsables de estas expediciones pertenecían a muy diferentes disciplinas: militares, médicos, botánicos y naturalistas y también ingenieros. A ellos se sumaron algunos reputados dibujantes a fin de reproducir, de la manera más fiel posible, los nuevos descubrimientos. Pero también entre sus integrantes había pensionados, espías y expertos extranjeros.

Las expediciones que tenían como prioridad el conocimiento de la naturaleza del Nuevo Mundo eran organizadas por el Real Gabinete de Historia Natural y el Real Jardín Botánico de Madrid, de manera similar a lo



► Retrato de Hipólito Ruiz, que encabezó la expedición a Chile y Perú de 1777. Biblioteca Nacional.



que sucedía con las organizadas desde Londres o París. En estos viajes, especialmente los dirigidos por el entonces director del Real Jardín Botánico, Casimiro Gómez Ortega, tenían como objetivo, por una parte, elaborar el catálogo de los tres reinos de la Naturaleza, y por otra, poner en practica ciertas medidas reformistas en las colonias americanas, especialmente en materia de sanidad y enseñanza.

Pero los españoles no eran los únicos interesados en conocer la botánica de los virreinos; también otros muchos países europeos ambicionaban disponer de aquellos nuevos recursos naturales procedentes del continente americano.

► Primera expedición

Por todo ello en algún caso, y tras arduas gestiones diplomáticas, se hicieron expediciones mixtas, como la primera gran expedición botánica hispano-francesa para explorar el virreinato del Perú. Se organizó en 1777 y su destino fueron los actuales Chile y Perú; la lideró Hipólito Ruiz López y le acompañaron el médico francés Joseph Dombey, el farmacéutico José Antonio Pavón y Jiménez y los ilustradores José Brunete e Isidro Álvarez.

Tras muchas vicisitudes, como la rebelión de Tupac Armarú, que obligó a los botánicos a suspender sus actividades en Perú y dirigirse a Chile para continuar sus estudios, o el naufragio frente a las costas portuguesas del navío San Pedro de Alcántara, que transportaba gran parte del material recolectado en Chile, concretamente 53 cajones con muestras, en 1787 se publicaba en el 'Mercurio Peruano' el primer balance de esta expedición científica: "Diez años de una aplicación incansable, y de un estudio profundo llenaron de riquezas á

esta compañía Botánica, que restituida á la Península matriz, las emplea en la grande obra de la Flora Peruana."

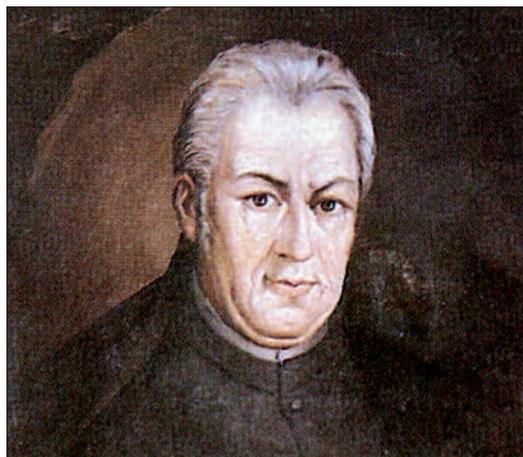
► Mutis y Nueva Granada

La segunda gran expedición botánica organizada durante el reinado de Carlos III fue la dirigida por el médico gaditano José Celestino Mutis al virreinato de Nueva Granada, aunque realmente el monarca lo único que hizo fue sancionar oficialmente una decisión tomada por el arzobispo virrey Caballero Góngora en 1783, después de que Mutis hiciera varias solicitudes a la corte española

Mutis había llegado a Nueva Granada en 1760, en calidad de médico del virrey Pedro Mexía de la Cerda, pero con la idea clara de continuar el estudio de la naturaleza americana, tarea en la que se consideraba continuador de la obra de Löffling. Mientras esperaba la autorización, Mutis siguió ejerciendo como médico y ayudó a sentar las bases educativas necesarias para la creación de una élite ilustrada en Nueva Granada, que muy pronto se convertiría en uno de los primeros gérmenes del nuevo independentismo americano.

► Responsabilidades y proyectos

Tras ser aprobada la expedición en 1782, Mutis tuvo que asumir innumerables responsabilidades y proyectos, como la preparación de la ambiciosa obra Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, que dejó incompleta. Tuvo asimismo que organizar el estanco de la quina (un monopolio comercial en el que el Estado sería el único comprador, exportador y distribuidor del producto), y además, hacerse cargo de las tareas de aclimatación del canelo, el anís y el árbol de la



► José Celestino Mutis.



► Láminas de Salvador Rizo realizadas durante la expedición de José Celestino Mutis a Nueva Granada. Archivo Real Jardín Botánico.

nuez moscada. También promovió el consumo y exportación del té de Bogotá, intentando competir con el precedente de China. Buscó fuentes de azogue (mercurio), ensayó diversas técnicas de fundición o de amalgamación para la minería y tomó importantes medidas de prevención en materia sanitaria (como las medidas de salubridad y la vacunación para contener la epidemia de viruela de 1782 en Santa Fe).

Por otra parte, una vez establecida la sede central de Mariquita se creó, gracias a los expertos de la expedición, una auténtica institución científica con tareas centralizadas aunque dedicada a varias disciplinas, que permitió a corto plazo la profesionalización de las actividades a través de la formación de científicos criollos y que lograron cierta autonomía respecto a la metrópoli madrileña, hasta crear una pequeña comunidad científica con características nacionales. Entre ellos, cabe destacar el papel de Salvador Rizo, que dirigió un magnífico taller de pintura sobre la Flora de Bogotá. Su trabajo fue uno de los mayores frutos que dio la expedición, ya que la obsesión de Mutis por representar fielmente las plantas descritas y la utilización de una técnica cromática singular, en la que se utilizaron los tintes extraídos de los propios vegetales, tuvo como resultado una magnífica colección de 6.000 láminas.

Los últimos años de la vida de Mutis fueron también decisivos para la formación del entramado intelectual de Nueva Granada, pues consiguió la creación de una Sociedad Patriótica, la reforma de los planes de los estudios médicos, a los que vinculó con los avances de las ciencias modernas y, además, se retomaron antiguas ideas sobre la creación de un jardín botánico, de una escuela de minería, de un gabinete de química, de un museo de historia natural y de una universidad.

Tras la muerte de José Celestino Mutis, en 1808, sus discípulos principales participaron en las revueltas independentistas sofocadas por el general español Morillo

quien, tras fusilar a gran parte de sus seguidores en 1816, ordenó que todos los materiales de la expedición, manuscritos, herbarios y láminas, se enviaran a España.

Expeditión a Nueva España

La tercera gran expedición botánica a los virreinos tuvo como destino Nueva España, en 1786, bajo la dirección del médico aragonés Martín de Sessé y el médico novohispano José Mariano Mociño. Contó también con los ilustradores Anastasio Echeverría y Godoy y Vicente de la Cerda, ambos discípulos de la Academia de San Carlos. Ésta fue una de las más complejas, tanto por la duración y gran extensión de sus recorridos como por la gran cantidad de materiales reunida.

En 1786, coincidiendo casi con el principio de la expedición, se puso en marcha una ambiciosa renovación administrativa y regional, a través del régimen de intendencias en Nueva España. Sus objetivos eran, entre otros, mejorar la calidad de vida, el fomento agrícola e industrial, la construcción de caminos o el levantamiento cartográfico, muy en la línea con las reivindicaciones e intereses de los ilustrados españoles del otro lado del Atlántico, expresados a través de las Sociedades Económicas de Amigos del País locales.

La real orden de 1786 mandaba establecer un jardín botánico, con su cátedra correspondiente, en México, así como la formación de una expedición que debía “formar los dibujos, recoger las producciones naturales e ilustrar y completar los escritos de Francisco Hernández”. Para la consecución de este cometido, se nombró a Martín de Sessé director del futuro jardín y, de la expedición, a Vicente Cervantes, catedrático de botánica; a Juan del Castillo, botánico de la expedición; a José Longinos Martínez, naturalista de la misma, y a Jaime Senseve, profesor farmacéutico agregado.



Del material recolectado y de los dibujos se hicieron dos colecciones: una para México y otra para Madrid, donde también se registraron plantas vivas y semillas. En total se registraron 797 géneros y 1.327 especies de plantas con semillas, además de siete criptogramas. También se incluyó el estudio e ilustración de aves, peces, insectos, mamíferos, anfibios, reptiles, crustáceos y arañas. La llegada de la expedición a Nueva España supuso la introducción de la historia natural moderna, con los presupuestos teóricos linneanos.

Las primeras excursiones científicas comenzaron en octubre de 1787, en la zona periférica de la ciudad de México, donde se ensayaron técnicas de recolección botánica y zoológica, y se fueron ampliando sistemáticamente. En 1789 una nueva salida llegó a las costas del Pacífico. En la tercera de las exploraciones, iniciada en mayo de 1789, se dirigieron al norte dividiéndose en dos grupos: el primero llegó a Chihuahua, para posteriormente dirigirse al sur, hasta Aguascalientes donde se juntaron con el otro equipo que había recorrido las provincias de Sinaloa y Ostimuri. Algún grupo expedicionario llegó incluso hasta Canadá. Mientras, en otro viaje de exploración, José Longinos recorrió California y todo el territorio de misiones hasta San Francisco. Pese a que se había rebasado la fecha de la expedición (junio de 1794), gracias a una prórroga continuaron sus actividades en Cuba y Guatemala hasta 1803, año de su regreso a España.

▲ Expedición Malaspina

De entre todas las expediciones científicas impulsadas por Carlos III, la más ambiciosa, sin lugar a dudas, es la dirigida por Alejandro Malaspina entre 1789 y 1794. Este navegante italiano al servicio de la Armada española quería dar la vuelta al mundo, aunque no fue po-

sible volver a España a través del Océano Índico debido a la guerra entre España y Francia.

Se pretendía investigar de forma enciclopédica la naturaleza de los dominios imperiales, tanto desde el punto de vista histórico-natural, como histórico-político, para gobernar en estas posesiones con “equidad, utilidad y métodos sencillos y uniformes”. Era el último intento serio de reforma proyectado por la Corona ante la desintegración imperial y la expansión de otras potencias europeas en áreas de antigua influencia española.

Se dispusieron para el viaje dos corbetas de nueva construcción, la Descubierta y la Atrevida, capitaneadas por Alejandro Malaspina y José Bustamante y Guerra respectivamente. Se realizaron consultas científicas a las academias de Ciencias de Londres, París y Turín, al Observatorio de Cádiz y a un buen número de prestigiosos sabios a título individual.

Las tareas de carácter astronómico e hidrográfico recayeron en un grupo de oficiales de la Real Armada al frente de los cuales estaba Dionisio Alcalá-Galiano. El encargado de los trabajos botánicos y de historia natural fue Antonio de Pineda y Ramírez, militar que había completado sus estudios científicos en el Real Jardín Botánico y en el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. Como botánico fue Luis Née, que trabajaba en el jardín de la Priora, dependiente de la Botica Real, y como tercer miembro del grupo se designó al naturalista bohemio Tadeo Haenke.

Las ilustraciones las realizaron los pintores José Guío, José del Pozo, José Cardero, Tomás de Suría, Juan Francisco Ravenet, Fernando Brambila, Francisco Pulgar, Francisco Lindo y José Gutiérrez. Hicieron más de 800 dibujos, en los que reflejaron el aspecto y las costumbres de los pueblos visitados así como estudios detallados de los animales y plantas recolectados o vistos en el viaje.

El 30 de julio de 1789 zarparon desde Cádiz, con rumbo a Montevideo. Visitaron las Islas Malvinas, la Pata-

gonia y, tras cruzar el Cabo de Hornos, llegaron al Pacífico. Allí hicieron innumerables reconocimientos costeros que se contrastaban con los ofrecidos por otros navegantes, como Cook o Byron. En Chiloé exploraron y cartografiaron el territorio e hicieron numerosas recolecciones botánicas y zoológicas. También contactaron con los indígenas. Finalmente volvieron a Acapulco en 1791.

La expedición recibió entonces el encargo de verificar el paso Noroeste de América, que Lorenzo Ferrer de Maldonado dijo hallar y que fue confirmado falsamente en la Academia de las Ciencias de París. Malaspina dividió en dos grupos la expedición: uno se dirigiría al Norte y otro quedaría en tierra para estudiar las producciones y el estado político del virreinato de Nueva España. Tras constatar la exactitud de las cartas del capitán Cook y la inexistencia del pretendido paso del Noroeste, Malaspina regresó a Acapulco, en un recorrido que les haría recalar en el puesto español de Nutka (en la isla de Vancouver) y en Monterrey.

■ Marianas y Filipinas

Desde allí, la expedición partió hacia las islas Marianas y Filipinas, dejando en Nueva España a los capitanes de fragata Dionisio Alcalá-Galiano y Cayetano Valdés, que debían dirigirse a explorar el estrecho de Juan de Fuca. En Filipinas se estableció la base de operaciones en la isla de Luzón, y la *Atrevida* se dirigió a las costas chinas, para realizar experimentos sobre la gravedad, mientras los miembros de la *Descubierta* cartografiaban el archipiélago y los naturalistas realizaban numerosas excursiones científicas por tierra, en el curso de las cuales encontró la muerte Antonio Pineda.

Reunidas de nuevo ambas naves, llegaron a las colonias inglesas de Nueva Zelanda y Nueva Holanda en los primeros meses de 1793, después de atravesar los archipiélagos de Sonda, Molucas y Nueva Guinea. La fase final del viaje por el Pacífico incluyó la visita al archipiélago de los Amigos y la vuelta al puerto peruano de El Callao, desde donde pensaban regresar a Montevideo para volver a España. Mientras, los naturalistas seguían explorando el continente americano por tierra para completar el atlas general de conocimientos. En tanto que Haenke marchaba hacia Buenos Aires y recorría las regiones de Huancavélica, Cuzco y Potosí, y acababa en Cochabamba, Néé reconocía Chile y su cordillera, antes de dirigirse a Buenos Aires y Montevideo.

Finalmente, el 21 de junio de 1794 la *Descubierta* y la *Atrevida*, acompañadas por la fragata *Gertrudis*, que hacía de escolta, partían hacia Cádiz y ponían fin a aquella expedición cuyo único objeto "había sido investigar la felicidad de la humanidad", según el propio Malaspina escribió en su *Diario de Viaje*.



► Vista del Chimborazo y la corbeta *Atrevida* durante la expedición de Malaspina (Museo América) y, debajo, lámina de Salvador Rizo conservada en el Real Jardín Botánico.

Sin embargo, y pese al éxito, la vuelta de la expedición de Malaspina no supuso ningún cambio en la política estratégica de España respecto a sus colonias americanas. Es más, la política de Godoy, muy lejana de la que había enviado a Malaspina a conocer los límites del imperio, chocó con los planes reformistas sugeridos por el navegante italiano. Así, tras ser acusado de participar en una conjura contra Godoy, fue encarcelado en noviembre de 1795 y condenado a 10 años de prisión, aunque un año después se le permitió marchar al destierro a Italia, donde permaneció hasta su muerte en 1810.

Luego sería Alejandro de Humboldt quien se sirviera abundantemente el material científico de la expedición Malaspina y subrayaría la importancia científica de esta última gran empresa de la Ilustración española. ■



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

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



30

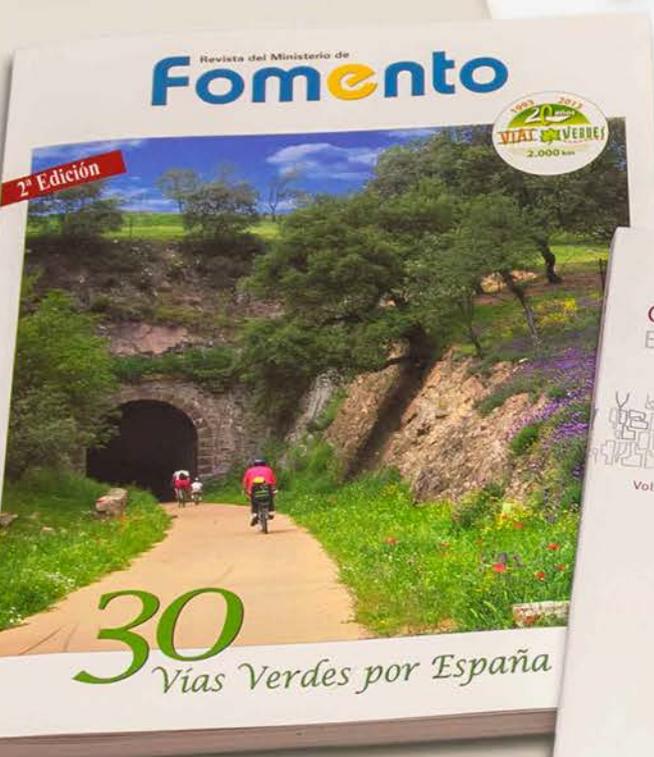
Vías Verdes por España



PVP: 10 €

Centro de publicaciones

Librería de publicaciones oficiales



www.fomento.gob.es



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 665, octubre 2016.**

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

Año de edición: 2016

Características Edición:

1ª edición electrónica: noviembre 2016

Formato: PDF

Tamaño: 13,73 MB

Edita:

© Ministerio de Fomento
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO: 161-15-006-6

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

P.V.P. (IVA Incluido): 1,50€

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no 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.

