



El futuro complejo ferroviario más avanzado de Europa



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



Puertos del Estado



Salvamento Marítimo



Investigación y Desarrollo al servicio de las personas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

**#ESTE
VIRUS
LO
PARAMOS
UNIDOS**

02

Una reforma necesaria

Proyecto de remodelación de la Estación de Chamartín

12

Actualidad

18

Más internacional

Aena en seis aeropuertos de Brasil

30

Objetivo: mares limpios

Salvamento Marítimo contra la contaminación marina

36

Adiós a las colas

Renfe lanza nuevos sistemas de pago para los usuarios

42

Ingeniería española en cinco continentes

Proyección internacional de Ineco

48

Esa luz providencial

Evolución tecnológica de las ayudas a la navegación

60

Por un cielo más verde

Enaire y el desarrollo sostenible del transporte aéreo

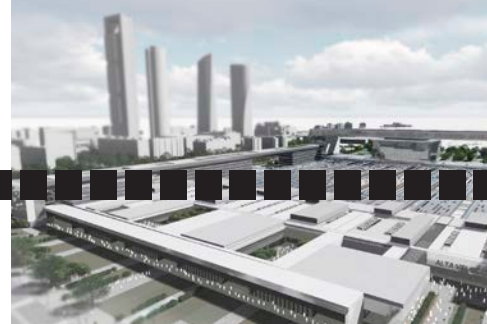
64

Moderno pero tradicional

Centenario de Julio Cano Lasso

74

Lecturas



STAFF

Edición y coordinación de contenidos: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma). Página web: www.mitma.gob.es. **Colaboran en este número:** Ignacio Montesinos, Carmen Lorente, José Carlos Díez Gonzalo, José Antonio Aznar, Gema Haro, Antonio Recuero. **Fotografía:** Daniel Ramo. **Comité de Redacción:** Presidencia: Jesús M. Gómez García (Subsecretario de Mitma). Vicepresidencia: Angélica Martínez Ortega (Secretaría General Técnica). Vocales: Alfredo Rodríguez Flores (Director de Comunicación), Francisco Ferrer Moreno (Director del Gabinete de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana), Belén Villar Sánchez (Jefa del Gabinete de la Subsecretaría), Mónica Marín Díaz (Directora del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), Roberto Angulo Revilla (Jefe del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes y Movilidad), María

Isabel Badía Gamarra (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Agenda Urbana y Vivienda). **Diseño:** Sergio Gavilán. **Maquetación:** Centro de Publicaciones. **Dirección:** Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid. **Teléfono:** 915 970 000. **Fax:** 915 978 470. **Suscripciones:** Esmeralda Rojo. **Teléfono:** 915 977 261. **E-mail:** cpublic@mitma.es

D.L.: M-666-1958. **ISSN:** 1577-4589. **ISSNe:** 1577-4929 **NIPO:** 796-20-023-9. **NIPOe:** 796-20-024-4. Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas. Esta revista se imprime en papel FSC o equivalente.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES,
MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

Adif y Mitma
ponen en marcha
el proyecto para
la remodelación
de la estación de
Chamartín



Imágenes orientativas. No reflejan la imagen final

Una

reforma necesaria

■ Texto e infografías: Gabinete de Comunicación de Adif

Cumplidos 45 años desde su transformación de simple apeadero en una moderna estación, la segunda en importancia de la capital por tráfico diario de trenes y pasajeros –más de 20 millones de personas la utilizan cada año-, Chamartín afronta momentos cruciales para su futuro: crecimiento y ampliación de sus conexiones de cercanías, extensión de los nuevos corredores de alta velocidad hacia el norte, necesaria reordenación urbana en el distrito y de los nudos de

comunicaciones adyacentes... En ese contexto de nuevos requerimientos, la transformación y adaptación de la estación de Chamartín se ha hecho ya una necesidad inaplazable. Y con el fin de darle respuesta, Adif y el Mitma (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) han puesto en marcha el concurso internacional para su reforma integral, cuyo objetivo es adaptarla a las nuevas necesidades de tráfico y convertirla en uno de los complejos ferroviarios más avanzados de Europa.



Recreación virtual de exteriores.

Es la estación de Chamartín

un viejo proyecto cuyos orígenes se remontan al Gobierno de la II República y al interés del por entonces ministro de Obras Públicas, Indalecio Prieto, de dotar a la ciudad de Madrid de un nuevo y potente nudo de comunicaciones ferroviarias que aglutinara los tráficos de las líneas que conectaban con el norte, Francia y Europa, y también su conexión con las estaciones del sur (Atocha, Delicias) a través del túnel de los Nuevos Ministerios. Para el emplazamiento de esa nueva estación se adquirió un amplio solar junto al cementerio del antiguo municipio de Chamartín de la Rosa y, en 1933, comenzaron los trabajos de explanación de terrenos, pero el estallido de la guerra frustró este ambicioso plan. En los primeros años de posguerra las penurias económicas y la concentración de las

antiguas compañías ferroviarias en la nueva Renfe postergan los proyectos de la nueva estación hasta mediados de los cuarenta. Pero hacia 1946, el crecimiento de Madrid obligaba a un nuevo plan de desarrollo urbano que prevé la anexión del término de Chamartín de la Rosa, lo que se consuma finalmente en 1948. En ese mismo año comenzaron los trabajos de excavación de terrenos en las zonas de accesos, que se desarrollaron con gran lentitud. Mientras, por el contrario, el plan de desarrollo urbano cobró enorme impulso y se configuraron nuevos viales en torno al gran eje del Paseo de la Castellana, cuya edificabilidad se multiplicó en sentido norte desde Nuevos Ministerios.

Crecimiento urbano

Fue ya en 1972 cuando comenzó a hacerse realidad el proyecto de ampliación y modernización de la estación, con vistas a hacer de ella un núcleo conector

representativo y funcional, apto para todos los tráficos –conexión con metro, cercanías, media y larga distancia–, aglutinando en su entorno una serie de nuevas edificaciones simbólicas que sirvieran también de referente en el rápido proceso de urbanización de la zona: un gran hotel en el lado oeste, centros comerciales, recreativos y de ocio en el edificio principal, sedes corporativas de Renfe, etc. El proyecto recayó en un equipo de arquitectos formado por José Antonio Corrales, Ramón Vázquez y Rafael Olalquiaga y las obras de la nueva estación comenzaron en enero de 1973. La primera fase concluyó en marzo de 1975 con las zonas de Paquete Express, la ampliación de vías destinadas a largo recorrido y el Autoexpreso. Así, la estación pasaba a tener 21 vías alojadas parcialmente bajo la bóveda del edificio de viajeros, que se extendía hasta alcanzar a cubrir una amplia zona para la espera a pie de andén, a diferencia del anterior. Por otro lado, en el entorno de las instalaciones dedicadas propiamente a los servicios ferroviarios y de la estación se construyeron cines, discotecas, restaurantes, pistas de patinaje, gimnasios, aparcamientos y el hotel emblemático antes mencionado, cuya inauguración acontecía finalmente en 1982. Con todo ello se buscaba crear nuevas fuentes de ingresos que permitieran incrementar la rentabilidad del espacio y hacer de este una pequeña ciudad con servicios ininterrumpidos prácticamente durante las 24 horas del día.

La década de los ochenta no fue, sin embargo, la mejor para acometer grandes planes de expansión ferroviaria. El avión

y los modelos de puente aéreo hicieron de éste un modo de transporte ferozmente competitivo en la larga distancia. Por el contrario, la escasez de viajeros abocaba a la clausura de numerosas líneas férreas no rentables. Tampoco eran buenos tiempos para el transporte de mercancías en tren. La expansión y mejora de las carreteras, sobre todo a raíz del primer Plan de Autovías, hacían del vehículo

pesado la primera opción para el transporte de cargas. No obstante, el cierre de la estación de Príncipe Pío obligó a concentrar en Chamartín muchos de los tráficos procedentes del norte, y el crecimiento de los municipios del corredor de la sierra la convirtieron en un distribuidor esencial para los servicios de cercanías.

Ya en los noventa, Chamartín quedaba al margen de la gran

revolución que implicó la introducción de la Alta Velocidad en España, cuyos tráficos se concentraron en la ampliada Madrid-Puerta de Atocha.

Puesta al día

Coincidiendo con el 25 aniversario de su inauguración, en el año 2000 se concluyen una serie de obras de remodelación y mejora, principalmente en las zonas de acceso, viajes



y espacios de ocio. Por entonces, Chamartín contaba con las referidas 21 vías y diez andenes con los que prestar servicio a sus 733 circulaciones diarias, de las cuales 571 eran de trenes de cercanías, 87 de regionales y 115 de grandes líneas, entre ellas las conexiones Madrid- Lisboa y Madrid- París. También salían de esta estación todos los servicios de otras líneas de gran recorrido que partían hacia el

norte de la península, además de las que tenían como destino Alicante, Murcia y Cartagena. Por esas fechas, el tránsito diario de personas, viajeros y otros visitantes, alcanza las 60.000 personas/día (20 millones en el total del año, de los que unos 16 millones son usuarios de los servicios ferroviarios y otros 4 millones clientes de los distintos establecimientos comerciales y de ocio).

La reforma de la estación, que finalizó en junio del 2000, supuso una inversión de 850 millones de pesetas destinados a la mejora de los accesos, la remodelación de la fachada sur, la eliminación de barreras arquitectónicas y la instalación de ascensores. El objetivo de la remodelación era doble: adaptar la estación a las nuevas necesidades de los clientes del tren y potenciar su integración en el entorno urbano como centro comercial y de ocio. Un objetivo, este último, que solo se vio satisfecho por lo que respecta al edificio principal de viajeros, pues el resto de los terrenos aledaños y paralelos a la playa de vías quedaron constreñidos configurando una amplia tierra de nadie, con efecto barrera entre los barrios al norte del Paseo de la Castellana y entre importantes nudos de comunicaciones y logísticos de la capital: conexiones M-30 y M-40, autovías A-1 y Colmenar, grandes centros hospitalarios, accesos a Barajas, etc.

Por esa época comenzaban a evidenciarse las insuficiencias de capacidad del túnel de 1967 para acoger los crecientes tráfico de cercanías dirección norte/sur y, en 2004, daban comienzo las obras de un nuevo túnel paralelo por el oeste, con una nueva

parada en la estación de metro de Sol. Las obras de este nuevo túnel, de 7,5 km de longitud, se iniciaron en 2004 y finalizaron en 2008, permitiendo acoger los tráfico de las líneas C3, C3a y C4 de cercanías.

Entre 2007 y 2008 la estación experimentó un nuevo período de relanzamiento, pues se llevó a cabo una reorganización de gran calado, tras la inauguración, el 23 de diciembre de 2007, de la conexión de alta velocidad Madrid-Valladolid: se adaptaron las vías del este para acoger servicios de alta velocidad, y las vías emplazadas al oeste se comunicaron con el túnel de Sol. Más recientemente, entre los meses de junio y noviembre del pasado año, Adif procedió a una importante renovación en el viejo túnel de Recoletos, la primera de cierta importancia desde su inauguración. El gestor ferroviario invirtió un total de 45 millones de euros que permitieron sustituir vías –en buena parte del tramo aún se sostenían sobre balasto- y catenaria, junto con la implantación de nuevos sistemas de seguridad.

Por otro lado, en 2010 dieron comienzo las obras del tercer túnel de conexión Atocha-Chamartín en ancho internacional, destinado a facilitar las conexiones de los corredores sur y levante de alta velocidad con los del norte y noroeste, lo que será posible con la puesta en servicio de dos nuevas vías en el *by-pass* de Torrejón de Velasco. Esta conexión podría permitir a los operadores en un futuro comenzar sus servicios desde cualquiera de las dos estaciones (Puerta de Atocha o Chamartín) como cabecera principal, al tiempo que se convertirá en una pieza clave que facilitará

Recreación virtual del vestíbulo de entrada.



Movilidad sostenible

En cuanto a movilidad sostenible, se trata de la integración en el modelo de movilidad de una concepción de la logística urbana adecuada a los retos de la ciudad del siglo XXI y a los nuevos hábitos de consumo en entornos digitales. Así, los principales criterios a valorar en el futuro proyecto conciernen por un lado a la estación y también al entorno urbano resultante de la liberación de espacios tras su remodelación. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- Diseño y fomento de medidas para el despliegue de la movilidad eléctrica, así como la expansión de vehículos de muy bajas o nulas emisiones.
- Incorporación de espacios dentro de la estación para modos de transporte de bajas o nulas emisiones a utilizar por los usuarios para el desplazamiento de la última milla, priorizando el uso de modos de transporte alternativos como la bicicleta o nuevos modelos de movilidad (compartida, eléctrica, etc.) frente a otros modos menos eficientes y contaminantes.
- Analizar la inclusión de carriles de bicicleta con acceso directo hasta el aparcamiento de bicicletas desde la calle sin desviarse del carril definido.
- Obligatoriedad de una zona independiente para el aparcamiento de vehículos de mercancías.
- Aseguramiento de que los sistemas de transporte metropolitanos y urbanos se conecten de forma eficiente, cómoda y rápida.

la interoperabilidad de todas las líneas de alta velocidad que discurran por la capital. Otra de las múltiples ventajas del futuro túnel es que agilizará la gestión de los tráfico y mejorará la explotación de ambas estaciones, haciéndolas pasantes en lugar de terminales como hasta ahora.

Transformación inaplazable

En ese contexto de nuevos requerimientos, la transformación y adaptación de la estación de Chamartín se ha hecho ya una necesidad inaplazable. Y con el fin de darle respuesta, Adif y el Mitma anunciaron el pasado 27 de febrero la puesta en marcha del concurso internacional para su reforma integral, cuyo objetivo es adaptarla a las nuevas necesidades de tráfico y convertirla en uno de los complejos ferroviarios más avanzados de Europa. El concurso engloba la redacción de los proyectos arquitectónicos necesarios para esta ambiciosa remodelación, así como la urbanización de su entorno inmediato. El ministro de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, José Luis Ábalos, subrayó durante el acto de presentación que la finalidad que se persigue tras esta importante inversión no es tanto disponer de una estación moderna e hiperconectada en sí misma, sino ofrecer la máxima calidad en los servicios de alta velocidad, media y larga distancia que se van a prestar a cerca de 42 millones de viajeros anuales en 2040. Además, en el ámbito de cercanías también se esperan incrementos significativos en ese horizonte temporal, llegando a 22,7 millones de viajeros.

La voluntad de optimizar la integración de la estación en su

entorno urbano ha llevado a firmar un convenio de colaboración entre Adif y la empresa responsable de desarrollar la actuación de Madrid Nuevo Norte (DCN), como concesionaria de los derechos sobre los aprovechamientos urbanísticos de los suelos ferroviarios de las estaciones de Chamartín y Fuencarral, aportados para integrar el ferrocarril en la ciudad y para permitir el desarrollo de Madrid hacia el Norte, según las previsiones del Ayuntamiento de Madrid.

De esta forma, Adif AV ha llevado a cabo una licitación de carácter internacional en la que un jurado formado por representantes del MITMA, la Comunidad Autónoma de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid, los colegios oficiales de arquitectos e ingenieros de CCP, DCN, Adif y Adif AV, escogerán la mejor propuesta de entre las que presenten diez equipos multidisciplinares de técnicos y especialistas en el diseño de estaciones y actuaciones urbanas.

Estos diez equipos serán los que obtengan la puntuación más alta de entre las 18 ofertas recibidas que están siendo valoradas por los técnicos de Adif AV, según los criterios de selección establecidos en la licitación y cuyo resultado se conocerá próximamente.

De esta forma, Adif y Adif AV han puesto en marcha todos sus recursos y todo el esfuerzo de sus profesionales para diseñar y llevar a cabo este importante proyecto para el ferrocarril y para la ciudad de Madrid.

La ejecución de este proyecto implicará una total y profunda remodelación de la estación, que deberá responder a las nece-



Recreación virtual del espacio de andenes.

sidades ferroviarias plasmadas en el estudio Informativo y a las necesidades de movilidad de la ciudad de Madrid. En este sentido, uno de los objetivos estratégicos de la actuación es que el nuevo complejo ferroviario y de servicios se convierta en una pieza principal del desarrollo urbano, pues la nueva estación de Chamartín tendrá un impacto tan importante en la configuración de esa zona de la ciudad que se convertirá en uno de sus iconos principales y motor de su desarrollo económico y social.

La sostenibilidad, puntal básico

Desde hace ya tiempo, tanto Adif y Adif Alta Velocidad (Adif AV) vienen integrando en su línea estratégica de actuación la sostenibilidad de las intervenciones como uno de sus puntales básicos en todas aquellas en las que participan. Y esa filosofía es la que impregna los requerimientos previos y exigencias que deberán primar también en la redacción del proyecto para la estación de Chamartín. De este modo, los procedimientos sostenidos por la experiencia del gestor ferroviario tienden a hacer que la sostenibilidad de las

estaciones actuales y el diseño de las estaciones del futuro responda a estrictos criterios que abarcan todos los planos de la actividad en las terminales ferroviarias, tanto desde la perspectiva medioambiental como energética y económica, de explotación o mantenimiento, entre otros aspectos.

En el caso del gestor ferroviario, es la Dirección de Proyectos de Alta Velocidad y Estaciones (DPAVE) la encargada de poner en marcha y coordinar los proyectos de las nuevas estaciones o de sus posibles remodelaciones, tanto de Adif como de Adif AV. Esa iniciativa se lleva a cabo siguiendo procedimientos ya consolidados, en los que priman la coordinación con todas las áreas que participarán en la explotación de la futura estación, el cumplimiento de la normativa vigente, en especial

en materia de sostenibilidad y en las distintas escalas (comunitaria, estatal, autonómica y local), así como criterios de sostenibilidad económica. Durante esa primera fase de redacción de cada proyecto, el responsable por parte de la DPAVE deberá establecer contacto con todas y cada una de las áreas interesadas de la empresa que recibirán, para su explotación y/o mantenimiento, la estación proyectada o cualquier parte de ella, según el reparto de responsabilidades y atribuciones establecido en Adif y Adif AV, con el fin de que desde dichas áreas se puedan hacer llegar hasta el proyectista todas sus necesidades en materia de sostenibilidad.

Este proceso de comunicación deberá quedar plenamente recogido y convenientemente cerrado con carácter previo a la aprobación de cada proyecto, a

La ejecución del nuevo proyecto implicará una renovación total de la estación y sus espacios adyacentes

través de los correspondientes informes, reuniones y cualquier otro medio que pueda dejar constancia y trazabilidad del proceso seguido y de cómo se han recogido y solucionado las necesidades planteadas por las áreas interesadas.

Respecto al segundo de los puntos, cabe subrayar que el enfoque de partida es el de garantizar desde los primeros momentos de la realización del proyecto el cumplimiento con la normativa y recomendacio-



En infografías superior e inferior, sendas recreaciones de vestíbulos de accesos.

nes establecidas en materia de sostenibilidad, tanto a nivel europeo, como estatal, autonómico y local, así como lo previsto en la normativa interna de Adif y Adif AV y las recomendaciones

materia de sostenibilidad, entre los cuales se pueden mencionar la programación de cursos sobre homologación de edificios en materia de sostenibilidad o la colaboración en la redacción de

Como en otras actuaciones de Adif, se persigue que la sostenibilidad sea vector del desarrollo de la futura estación

de la Agencia Ferroviaria u otros organismos con capacidad de ordenación en esta materia.

En paralelo a estas actuaciones, desde la DPAVE se mantienen reuniones regulares y periódicas con la Subdirección de Reputación Corporativa, Sostenibilidad y Marca de Adif para establecer mecanismos y actuaciones que ayuden a los responsables de los contratos a mejorar los criterios a aplicar en los proyectos en

los pliegos técnicos de licitación de proyectos.

Del mismo modo y en tercer lugar, un factor clave para mejorar los proyectos de estaciones de Adif y Adif AV, sobre todo desde el punto de vista de la sostenibilidad de las inversiones, es fomentar la formación de los responsables de los proyectos, su participación en grupos o foros públicos y la toma de iniciativas para plantear soluciones innovadoras, teniendo

do en cuenta el actual entorno cambiante e incierto en materia de movilidad y accesibilidad, especialmente a escala urbana y de micromovilidad, en el que deberán desenvolverse las estaciones en un futuro próximo o no demasiado lejano y que sólo se pueden resolver en el momento de la redacción de los proyectos, pero que determinan el alcance y funcionalidad de importantes inversiones.

Desde la puesta en marcha del proyecto se valoran muy especialmente la capacidad de iniciativa y la “proactividad” de los proyectistas y su actitud innovadora al respecto, el conocimiento de cuantos avances y soluciones puedan garantizar a corto y largo plazo el logro de los objetivos trazados y su capacidad de satisfacer las demandas y necesidades que nuestra sociedad plantea en materia de sostenibilidad.

Esta centralización de los proyectos tiene también como finalidad facilitar la implantación de criterios comunes y homogéneos en materia de sostenibilidad durante la fase de redacción. Como ha sucedido en otras actuaciones anteriores, en el caso de Chamartín se persigue muy especialmente que la sostenibilidad se constituya como un vector transversal del conjunto de decisiones a adoptar en todas las etapas del desarrollo de la nueva estación y, al mismo tiempo, se dé respuesta a las políticas y planes tanto en el ámbito local como nacional e internacional sobre desarrollo sostenible. Se ha previsto igualmente que toda la Estrategia de Sostenibilidad incluida en el Anteproyecto de la estación de Madrid Chamartín esté coordinada y alineada con



los indicadores y directrices de sostenibilidad fijada para los Anteproyectos de terciario lucrativo y urbanización del APR.05.10.

Diseño de la estación

Por lo que respecta al proyecto para la remodelación de la estación de Chamartín, las

líneas maestras en materia de sostenibilidad diseñadas por los expertos de la DPVAE de Adif, a las que necesariamente deberá atender el proyecto, conciernen a tres aspectos esenciales: el propio diseño de la estación; aquellos otros relacionados con el uso de energía, el cambio

climático y la calidad del aire, y en tercer lugar, todos cuantos puedan afectar a la movilidad, favoreciendo en todo lo posible el uso de vehículos eléctricos y de nulas emisiones._

En cuanto al diseño de la estación, los dos grandes objetivos

Criterios en materia de energía, cambio climático y calidad del aire.....

En materia de ahorro energético, la Estrategia de Sostenibilidad trazada para el proyecto de la nueva estación establece que este deberá ajustarse, entre otros, a los siguientes criterios:

- Inclusión en fase de proyecto del cálculo de la huella de carbono asociado a la fase de obra, para que sirva como un criterio a considerar para la selección de los materiales y procesos constructivos.
- Evaluación de los riesgos derivados de la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (adaptación) en la fase de diseño de la estación.
- Análisis de la implantación de generación distribuida, o generación a partir de energías limpias y renovables para el autoconsumo de las instalaciones y equipos de la estación que permitan cubrir el máximo porcentaje de la demanda energética. La fuente de energía empleada deberá ser baja en carbono, o preferiblemente con cero carbono local, y dispondrá de elementos de seguridad avanzada para evitar riesgos de suministro.
- Selección de equipos e instalaciones—minimizando el consumo de combustibles fósiles tanto directa como indirectamente.
- Adquisición de la compra de energía eléctrica con certificados de garantía de origen renovable (GdO).
- Análisis de la posibilidad de aprovechamiento de la energía térmica residual, así como de la conexión con redes térmicas de distrito o redes eléctricas inteligentes.
- Empleo de las tecnologías más eficientes en iluminación (interior y exterior), climatización, agua caliente sanitaria, etc., que optimicen el consumo de energía y reduzcan la frecuencia de su mantenimiento o renovación.
- Diseño de la distribución de los espacios y estancias de manera que se permita la compartimentación de las instalaciones de iluminación y climatización para optimizar su funcionamiento.
- Adopción de medidas de soleamiento y ventilación que permitan la captación eficiente de energía y la reducción de la carga energética de la ventilación mecánica.
- Priorización de la reducción de las ganancias caloríficas en verano a través de muros y ventanas y la reducción de pérdidas térmicas frente al exterior en invierno.
- Implementación de elementos exteriores en huecos y fachadas para el control eficiente del soleamiento.
- Incorporación de sistemas de telemedición y limitación de consumos eléctricos. Incorporación de herramientas que permitan la gestión inteligente de los equipos consumidores de energía.
- Diseño de sistemas de refrigeración y calefacción con bajas emisiones de CO₂, NO_x, COVS, etc.
- Utilización de sistemas de detección de fugas de gases contaminantes.
- Análisis de la posibilidad de utilizar materiales fotocatalíticos que permitan fijar los NO_x y reducir su concentración, mejorando la calidad del aire del entorno de la estación.



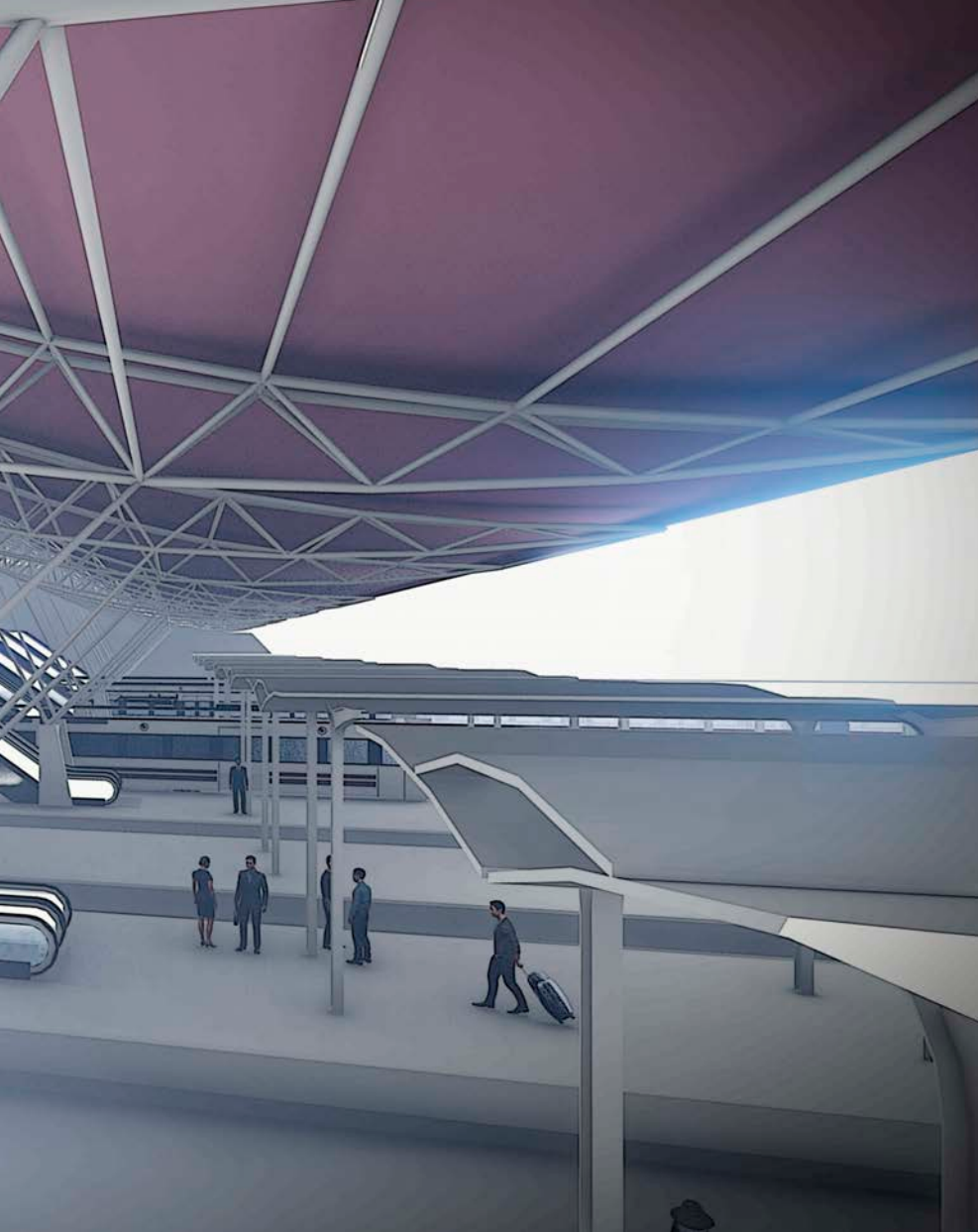
Imágenes orientativas. No reflejan la imagen final.

Recreación virtual del acceso a andenes

son, por una parte, definir los materiales de construcción teniendo en cuenta los principios de la economía circular, y establecer la ubicación y orientación de las diferentes edificaciones para maximizar el aprovechamiento de la energía y luz solar, pero hay otros aspectos que el proyecto también debe atender y que inciden de forma directa en la sostenibilidad, como por ejemplo la adecuada funcionalidad y dimensionamiento de los espacios e instalaciones diseñados y su flexibilidad de distribución, para resolver las necesidades actuales y para que puedan adaptarse a nuevas necesidades

futuras en un entorno cambiante, la integración de la estación en su entorno urbano, su accesibilidad e intermodalidad, la adecuada distribución de los espacios comerciales y zonas de atención al viajero, una imagen atractiva para los ciudadanos, que potencie su valor y su interés por hacerla perdurar en el tiempo, la flexibilización de la ampliación de la estación a través del faseado de su ejecución, para adaptarse a los incrementos de la demanda y a la disponibilidad presupuestaria, o la reducción al máximo de las afecciones a la explotación ferroviaria durante las obras, entre otros aspectos.

De manera singular, conforme a esos objetivos fijados de antemano, se deberán valorar diferentes criterios e instrumentos. En primer lugar aquellos que afectan a los materiales, lo que incluye la identificación y selección de materiales reciclados, sostenibles y de ámbito local a emplear para la construcción de la estación; el análisis de la posibilidad de reutilización de materiales de la estación actual; la selección de materiales de fácil mantenimiento y limpieza, con declaración ambiental de producto, siempre que sea factible, así como la consideración del ciclo de vida de los materiales y equipos a emplear a fin de faci-



litar la mejor elección, mediante el empleo de herramientas de análisis de su potencial ciclo de vida. Y en segundo lugar, todo lo relacionado con la iluminación: diseño de la disponibilidad de luz natural de acuerdo con las guías nacionales de mejores prácticas, asegurando el adecuado nivel y uniformidad de la iluminación natural; la inclusión de sistemas pasivos de iluminación natural o automatizados, garantizando la entrada de luz natural en condiciones climáticas adversas, así como la optimización de la envolvente, el adecuado nivel de aislamiento y de inercia térmica, el área y tipo de acristalamiento, las protecciones solares, etc.

Energía y movilidad sostenible

La segunda de las líneas maestras de la Estrategia de Sostenibilidad tiene varios objetivos principales: asegurar un suministro de energía para autoconsumo proveniente de fuentes renovables, siempre en la mayor proporción posible respecto al total de energía consumida; maximizar la eficiencia energética, el ahorro energético y la descarbonización de los equipos e instalaciones de la estación obteniendo mejoras respecto de los indicadores de eficiencia energética exigidos por la normativa; minimizar todo lo posible la emisión de gases de

efecto invernadero y convertir la estación en un edificio neutro en carbono; maximizar la resiliencia a los efectos del cambio climático de la estación, y por último, mejorar la calidad del aire del entorno de la estación.

Del mismo modo, en cuanto a movilidad sostenible la Estrategia de Sostenibilidad deberá dar cumplimiento a los siguientes objetivos: fomentar una movilidad accesible, eficiente y sostenible mediante el uso de modos de transporte de bajas o nulas emisiones para los desplazamientos desde o hasta la estación; también, en segundo lugar, se deberá garantizar la intermodalidad para ofrecer a los usuarios de la estación diferentes alternativas de movilidad sostenible, priorizando el transporte público electrificado y reduciendo el espacio destinado a la movilidad privada: Por último, el proyecto tiene que Integrar y conectar la estación con los sistemas e infraestructuras de transporte disponibles en las proximidades, evitando redundancias y maximizando la cobertura de los mismos, asegurando una red de transporte preparada para los nuevos modos de movilidad y los nuevos modelos de logística.

Se trata, en suma, no tanto de convertir a Chamartín en una de las mayores estaciones de Europa, sino en hacer de ella un nuevo punto central y neurálgico de todas las líneas de alta velocidad y de cercanías que concurren o concurrirán en el futuro en la capital, de modo que la propia estación y el nuevo entorno urbano propiciado tras la remodelación sean referentes en materia ferroviaria e integración en esa zona de la ciudad. ■



Campaña de Vialidad Invernal 2020-2021

El Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) tiene ya desplegadas 1.440 máquinas quitanieves y 246.147 toneladas de fundentes en la Red de Carreteras del Estado, con motivo de la nueva campaña de vialidad invernal 2020-2021 que se inició el pasado 1 de noviembre y durará hasta el 30 de abril del próximo año. El objetivo fundamental de la campaña es mantener la Red estatal en las mejores condiciones posibles de confortabilidad y seguridad ante eventuales situaciones climatológicamente adversas. Para asegurar la operatividad de los distintos dispositivos distribuidos por todo el territorio, todos

los tramos de carreteras de la Red del Estado tienen asignado un Nivel de Servicio, siendo prioritaria la atención en las autopistas y autovías, así como en aquellas vías con mayor intensidad de tráfico y aquellas que sirvan de acceso a capitales de provincia y a poblaciones de más de 20.000 habitantes.

Dentro de las operaciones de vialidad invernal está previsto efectuar tratamientos preventivos y curativos en situaciones de bajas temperaturas, sobre todo de cara a evitar la formación de placas de hielo, y en caso de nevadas en las carreteras afectadas por dichos fenómenos.

El corredor Madrid-Barcelona contará con apartaderos para trenes de 750 metros

El presidente de Puertos del Estado, Francisco Toledo, junto con Isabel Pardo de Vera, presidenta del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), y Mercè Conesa, presidenta de la Autoridad Portuaria de Barcelona (APB) firmaron el pasado día 21 de octubre el Convenio por el que se establecen las aportaciones financieras del Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria (FFATP) a la Autoridad Portuaria de Barcelona, para la implementación de apartaderos y mejoras en los corredores ferroviarios Madrid-Barcelona y Zaragoza-Pamplona para trenes de 750 metros, en su primera fase: Tramo Zaragoza-Reus.

Este aumento de la longitud máxima especial dará continuidad al aumento de longitud máxima básica a 750 metros en el tramo Barcelona-Reus que se obtendrá cuando finalicen las obras en marcha en el Corredor Mediterráneo.

Las actuaciones tienen un presupuesto de 30 M€ repartidos en cuatro anualidades entre 2020 y 2023. Puertos del Estado asumirá la secretaría de la Comisión de Seguimiento que se creará al efecto, y Adif se encargará de la redacción y aprobación de los proyectos constructivos, así como de la licitación y ejecución de las



obras correspondientes, que serán financiadas por la APB en los términos previstos en el Convenio.

Las actuaciones se incardinan en una estrategia general de desarrollo de corredores ferroviarios de mercancías y guardan la debida coherencia con el resto de actuaciones que se están llevando a cabo en el Corredor Mediterráneo.

Más capacidad de alerta en la Bahía de Algeciras



El proyecto SAMPA 2, puesto en marcha por la APBA (Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras) y Puertos del Estado, mejorará el sistema autónomo de predicción, medición y alerta.

SAMPA ya supuso en su día un avance muy relevante para el área del Estrecho de Gibraltar y para la Bahía de Algeciras, donde se registra una de las mayores intensidades de tráfico marítimo del planeta, pues en él confluyen las principales rutas marítimas internacionales, con un tránsito de más de cien mil

buques al año, de los cuales una cuarta parte hacen escala en las aguas e instalaciones administradas por la APBA.

El proyecto SAMPA 2, iniciado ahora, tiene una duración prevista de tres años y su desarrollo corre a cargo del área de medio físico de Puertos del Estado, la APBA y el grupo de oceanografía física de la Universidad de Málaga, con la colaboración de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la Universidad de Cádiz y el Instituto hidrográfico de la Marina. SAMPA 2 permitirá, entre otras cosas, tener una predicción más exacta de las condiciones océano-meteorológicas (vientos, corrientes, oleaje y nivel del mar) del Estrecho de Gibraltar y de la Bahía de Algeciras, lo cual se traducirá en un mayor grado de prevención y capacidad de alerta, pues con los nuevos sistemas que están siendo desarrollados se conseguirá conocer con mayor precisión los temporales y, de esta forma, reducir los riesgos asociados a ellos.

Licitada la urbanización del cuartel de Ingenieros de Valencia

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), a través del Consejo de Administración de Sepes, ha autorizado la licitación de las obras de urbanización de los terrenos en desuso del cuartel de Ingenieros de Valencia, como se comprometió el ministro, José Luis Ábalos, el pasado mes de septiembre.

El presupuesto de licitación de las obras asciende a 3.451.061 euros (IVA incluido) y el plazo de ejecución de esta actuación es de dieciséis meses.

Las obras permitirán la edificación de 370 viviendas, destinadas a alquiler asequible del Plan 20.000 de Vivienda. Adicionalmente, las obras modernizarán las infraestructuras generales colindantes y permitirá la integración racional de los nuevos ámbitos en el tejido urbano existente, configurándose como una importante operación de rehabilitación urbana para la ciudad de Valencia.

Avances en la LAV Madrid-Extremadura



Adif Alta Velocidad continúa avanzando en la ejecución de las obras de duplicación del tramo Cáceres-Mérida, pertenecientes a la Línea de Alta Velocidad Madrid-Extremadura. Los trabajos suponen una inversión superior a los 6,2 millones de euros (IVA incluido). Estas actuaciones consisten en el montaje de la segunda vía del tramo Cáceres-Mérida, así como el montaje de una vía en el ramal de conexión al sur de Cáceres, lo que supone una longitud total de 42,2 km. El montaje de la segunda vía supone una notable mejora de la capacidad de este tramo en cuanto al crecimiento de las circulaciones ferroviarias.

Actualmente se desarrolla la fase previa del montaje de la vía, con el reparto de traviesas monobloque de ancho polivalente y el extendido de lecho de balasto.

Para la realización de esta última operación se está desarrollando un sistema innovador que garantiza el cumplimiento de las exigencias y calidades propias de la alta velocidad. Consiste en utilizar la vía I (ya montada) para el desplazamiento del tren de tolvas de balasto. Desde este tren se va suministrando el balasto en paralelo a la vía II (en fase de montaje), que es recogido por la máquina extendedora, encargada de ir formando el lecho de balasto. Este nuevo sistema evita el empleo de camiones bañeras que circularían entre el acopio de balasto y la extendedora.

El montaje de vía en la nueva plataforma de alta velocidad a su paso por Extremadura entre Plasencia y Badajoz se realiza en ancho ibérico con traviesas polivalentes para permitir el cambio al ancho estándar en el futuro. Dicho montaje se ha desarrollado en diferentes tramos: Entre Plasencia y Cáceres y en el ramal al norte de Cáceres la vía está finalizada y comprobada. Este tramo tiene una longitud de 58,8 km, con vía doble en la mayor parte del recorrido. En el trayecto Cáceres-Mérida-Badajoz (79,8 km), el montaje de vía está finalizado, a falta del montaje de la segunda vía entre Cáceres y Mérida.

Además, entre las estaciones de Mérida y Badajoz se vienen desarrollando una serie de actuaciones complementarias para enlazar la nueva vía de alta velocidad con la vía de la línea de ancho convencional Ciudad Real-Badajoz, aprovechando la coincidencia de anchos empleada. Ello permitirá una conexión intermedia entre la nueva vía de alta velocidad y la vía de ancho convencional en la localidad de Montijo, con objeto de dotar de mayor capacidad a la infraestructura. Esta operación será completada con la correspondiente electrificación de dicho tramo.

2.000 M€ para el Corredor Mediterráneo

Durante su intervención en el acto “Acelerar el Corredor. Activar todo un país”, organizado por la Asociación Valenciana de Empresarios (AVE) y celebrado en Valencia el pasado día 12, el ministro de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, José Luis Ábalos, recordó que el proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2021, presentado por el Gobierno, contempla 1.982 millones de euros para el Corredor Mediterráneo, al que

calificó como “un proyecto estratégico y paradigmático” para nuestro país en su conjunto. Ábalos aprovechó para reafirmar “el compromiso de este Gobierno con el impulso al Corredor Mediterráneo, así como al otro corredor europeo que tiene España, el Corredor Atlántico”.

Respecto al Corredor Mediterráneo, el ministro también destacó que se trata de una actuación que es “una necesidad para todos” y que, a su juicio,

está “alineada con lo que nos pide Europa: lucha contra el cambio climático, a través de la descarbonización del transporte, y la digitalización”. En este sentido, el responsable del Departamento ha subrayado que los puntos clave de este proyecto son la conexión ferroviaria de los puertos y centros intermodales y su digitalización, y las autopistas ferroviarias, que contribuirán a conciliar el modo ferroviario y el transporte por carretera.

Vigo luce ya la restauración de la muralla y jardines de O Castro

El secretario general de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), Sergio Vázquez Torrón, inauguró el pasado día 10 las obras de recuperación y puesta en valor de la Muralla de O Castro en Vigo (Pontevedra), junto al alcalde de la localidad, Abel Caballero.

Las obras de recuperación de la muralla de O Castro en Vigo (Pontevedra) se han ejecutado con cargo a los créditos del Programa de Rehabilitación Arquitectónica, que gestiona el Ministerio a través de la Dirección General de Agenda Urbana y Arquitectura, actuando el Departamento como órgano de contratación de las obras.

Las obras han supuesto una inversión total de 748.753 euros (IVA incluido), financiadas en un 75 % por Mitma y en un 25 % por el Ayuntamiento de Vigo, y se han desarrollado en tres líneas: intervenciones de conservación y recuperación de elementos propios de la fortaleza; reorganización de la accesibilidad al monumento desde la Puerta Norte, y mejora de la integración ambiental de la fortaleza en el paisaje urbano: iluminación y reestructuración de la masa vegetal circundante.



Ábalos señala el carácter social de los Presupuestos 2021



Con motivo de la clausura del VI Foro Global de Ingeniería-Obra Pública, celebrado en Madrid, el ministro de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, José Luis Ábalos, se refirió al carácter social, transformador y novedoso de unos Presupuestos de Mitma 2021 que contarán con la inversión más alta de los últimos 10 años. Ábalos señaló también que España es una potencia mundial en ingeniería civil “porque contamos con un capital humano excelente” y, por eso, “necesitamos más que nunca de todo ese conocimiento, de las buenas prácticas y del ingenio del colectivo que ustedes representan, dadas las circunstancias actuales”. El ministro también indicó que va a haber más y mejor inversión para lograr

estabilidad financiera, “vamos a invertir en movilidad segura, sostenible e inclusiva; muy ligada al entorno y a los espacios urbanos. Vamos a impulsar la transformación digital de las empresas, del transporte, de la logística y de las propias administraciones. Y vamos a invertir en rehabilitación, vivienda, eficiencia energética y regeneración urbana y rural”. Por todos estos motivos, el responsable del Departamento calificó como un acierto la creación del Observatorio de la inversión en obra pública, a iniciativa del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, para poner en valor los retornos y la rentabilidad social, económica y de progreso que produce la inversión en infraestructuras.

Nuevas prestaciones en el radiotelescopio de Pico Veleta

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), y el Ministerio de Ciencia e Innovación han firmado un convenio para dotar de nuevas prestaciones al gran radiotelescopio de Pico Veleta.

El nuevo convenio, de Actualización del Sistema de Servos y de la Superficie de Antena (ASSSA), establece una inversión de 4,8 millones de euros para aumentar las prestaciones del radiotelescopio: el 80 % de la inversión procederá de fondos FEDER y el 20 % del presupuesto propio del CNIG. La inversión se destinará a la instalación de un nuevo sistema de servocontrol y a la mejora de la calidad de la antena. Gracias a este nuevo proyecto de mejora, se garantiza que el radiotelescopio permanezca en la vanguardia científico-tecnológica durante varias décadas, lo que le permitirá participar así en muchas más observaciones revolucionarias.

El radiotelescopio de 30 metros de diámetro, instalado en la cumbre de Pico Veleta en la provincia de Granada, es uno de los más potentes del mundo en su género y está siendo uno de los más productivos de la historia de la astronomía. Entre los logros de esta gran Instalación Científico-Técnica Singular (ICTS) se encuentran las observaciones que condujeron a obtener la primera imagen de un agujero negro.



Más participación pública para la futura Ley de Arquitectura



El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) inició el 10 de noviembre un proceso colaborativo de participación pública en torno a la Ley de Arquitectura y Calidad del Entorno Construido, cuya consulta pública previa se realizó a lo largo del mes de julio de 2020, recibiendo entonces un total de 120 aportaciones de particulares, empresas, entidades y asociaciones del sector. Con este nuevo proceso se quieren recoger distintas sensibilidades y enfoques en torno a aquellos temas que se han planteado como áreas principales de oportunidad para la Ley, para cuyos efectos se ha elaborado una página web.

La futura Ley persigue impulsar la calidad de la Arquitectura y del entorno construido como elemento básico de la calidad de vida de las personas, promover los vínculos que fomenten el acercamiento de la Arquitectura a la sociedad y establecer mecanismos que mejoren la calidad arquitectónica de nuestros pueblos y ciudades, con procedimientos de contratación pública ejemplares, que refuercen los valores de la calidad arquitectónica. Asimismo, pretende contribuir al desarrollo económico y social, a través de la renovación y la mejora de la calidad de la edificación y los entornos construidos, la protección del patrimonio cultural y natural, o la modernización de la Arquitectura. La Ley de Arquitectura y Calidad del entorno construido trata de enriquecer igualmente el marco legal formado por la Ley de Ordenación de la Edificación de 1999, la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana de 2015 y la futura Ley por el Derecho a la Vivienda.

Renfe facilita la devolución o cambio de billetes

Renfe facilitará la devolución o cambio de billete, de forma gratuita, a todos los viajeros que no tengan su desplazamiento adecuadamente justificado o no deseen viajar, hasta el 10 de enero inclusive.

Esta medida es aplicable a cualquier billete para servicios Ave, Larga Distancia, Avant o Media Distancia Convencional, ante las medidas extraordinarias de restricción de movilidad que se están generalizando en todo el ámbito nacional.

De esta manera, los viajeros podrán optar por la devolución del importe íntegro del billete,

sin gastos de anulación, o por un nuevo billete para otra fecha sin gastos de cambio.

Estas operaciones se podrán realizar, dentro del periodo de validez de los billetes, a través de los habituales canales de venta (www.renfe.com, taquillas de estaciones, agencias de viaje, etc.).

Asimismo, Renfe procederá a una ampliación automática en 28 días de los plazos de validez y viaje para todos los abonos "BonoAVE", "Bono Colaborativo" y "BonoAVE Flexible" en vigor, adquiridos antes del 14 de diciembre de 2020.



Aena aterriza en seis
aeropuertos de Brasil

Más internacional

Aena opera desde el primer trimestre de 2020 seis aeropuertos en el nordeste de Brasil después de que un año antes, Aena Internacional fuera declarada por la ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) vencedora en la subasta de concesión para gestionarlos durante treinta años, período prorrogable a cinco años más.

■ *Texto: Ignacio Montesinos*
Fotos: Aena



Aeroporto Juazeiro do norte

La actividad internacional directa de Aena comenzó en 1997, con el contrato de concesión del aeropuerto de Barranquilla (Colombia), y desde entonces ha incrementado su participación en diferentes aeropuertos en el mundo a través de Aena Internacional.

Esta sociedad es el vehículo de Aena para sus proyectos de desarrollo de negocio fuera de España y se orienta hacia tres objetivos principales:

- Incrementar la presencia internacional de Aena como operador global de infraestructuras aeronáuticas, proporcionando servicios de gestión de aeropuertos con seguridad, eficacia, eficiencia y respeto al medio ambiente, buscando siempre la rentabilidad en cada una de las operaciones.
- Potenciar el desarrollo corporativo de Aena.
- Favorecer la presencia empresarial e institucional española en el ámbito internacional.

Con estos objetivos, Aena Internacional concurre a licitaciones para gestionar y operar infraestructuras aeroportuarias en diferentes lugares del mundo, con una especial vocación hacia aquéllas que se desarrollan en América Latina y Europa, pero sin perder de vista los mercados emergentes como Oriente Medio, Asia o Norteamérica.

Aena Internacional asume todas las funciones correspondientes a su participación en los negocios internacionales, estando respaldada por la experiencia y recursos de Aena.



Mapa de Aena Internacional en el mundo

Presencia internacional

Actualmente Aena Internacional participa en la gestión y operación de 23 aeropuertos en cinco países diferentes. Es accionista controlador del 51% en el aeropuerto de Londres-Luton en el Reino Unido, y administra aeropuertos en México (12), Colombia (2) y Jamaica (2), que registraron 78.2 millones de pasajeros en 2019. Además, brinda servicios de consultoría a clientes estratégicos como la Compañía Aeroportuaria de Cuba - ECASA. Y, a partir de 2020, gestiona al 100% la concesión de seis aeropuertos en Brasil.

Aena Brasil, el mayor desarrollo

En 2018, Aena presentó su Plan Estratégico 2018-2021 en el que se marcaba como objetivo el consolidar e impulsar nuevas líneas de negocio generadoras de valor, entre ellas la expansión internacional para captar oportunidades clave como fuente de crecimiento futuro.

La compañía parte de una posición privilegiada para seguir con su expansión internacional, al estar presente en 23 aeropuertos internacionales. Para seguir creciendo en este cam-

Firma del contrato de concesión en presencia del presidente de Brasil, Jair Bolsonaro



po, trabaja en la consolidación y desarrollo de los activos ya operados mediante la extensión o renovación de las concesiones (Luton, México y Colombia).

En este contexto, Aena Internacional fue declarada por la

13.726.900 pasajeros en 2019, un 6,5% de todo el tráfico del país sudamericano. La gestión de los seis aeropuertos del nordeste de Brasil, (Recife, Maceió, Joao Pessoa-Bayeux, Aracaju, Juazeiro do Norte y Campina Grande todos en la región

de Brasil constituye el mayor desarrollo internacional en la historia de Aena y la primera ocasión en la que la sociedad participa al 100% en el control de aeropuertos fuera de España”.

Aeropuerto de Juazeiro do Norte-Orlando Bezerra de Menezes

El 13 de enero comenzaron las operaciones por parte de Aena Brasil en el aeropuerto de Juazeiro do Norte-Orlando Bezerra de Menezes, que en 2019 registró 535.443 pasajeros.

Los seis aeropuertos brasileños sumaron 13.726.900 pasajeros en 2019.

ANAC (Agencia Nacional de Aviación Civil brasileña) como vencedora en la subasta celebrada el quince de marzo de 2019, en la Bolsa de São Paulo, por la que Aena se adjudicó la concesión para gestionar durante treinta años (prorrogable a cinco años más) seis aeropuertos en Brasil, que se ubican en cinco estados de la región Nordeste, por 1.900 millones de reales brasileños, aproximadamente 437,5 millones de euros. Estos aeropuertos sumaron

brasileña más próxima a España y a Europa, con gran actividad turística y económica) comenzó a mediados de enero de 2020 y finalizó a primeros de marzo de este mismo año. De todos esos nuevos aeropuertos destaca especialmente, por tamaño y actividad, el de Recife.

El presidente y consejero delegado de Aena, Maurici Lucena declaró en ese momento que “la adjudicación de la concesión del grupo aeroportuario del Nordeste

El aeropuerto, inaugurado el 15 de septiembre de 1954, está ubicado a 20 minutos del centro de Juazeiro do Norte, en el estado de Ceará. Es uno de los aeropuertos más activos del interior del noreste del país y atiende a un amplio abanico de públicos, entre los que se encuentran el turismo empresarial, cultural, natural y paleontológico, estudiantes y el turismo religioso. La ciudad apalancó inicialmente su crecimiento en torno al misticismo religioso de la figura del

Aeropuerto Juazeiro do Norte





Aeroporto Campina Grande

célebre Padre Cícero, oriundo de la ciudad y muy venerado en el nordeste del país, y consecuentemente recibe anualmente la visita de miles de devotos de todo Brasil.

La primera terminal de pasajeros se construyó entre 1979 y 1981. Anteriormente solo se usaba como pista de aterrizaje y operaba en las instalaciones del antiguo aeroclub. Desde la década de los 80 recibe vuelos regulares. Actualmente, el aeropuerto dispone de una pista de 1.938 metros de largo y nueve posiciones de estacionamiento en remoto. El área total del aeropuerto es de 1.284.000 m² y la superficie comercial es de 225,18 m².

El municipio de Juazeiro do Norte, ubicado en el estado de Ceará, a 491 kilómetros de

la capital Fortaleza, tiene una población de 276.264 habitantes, siendo el tercero más poblado del estado y es famoso en todo Brasil por su religiosidad, cultura y artesanía.

Es la ciudad sede de la región metropolitana de Juazeiro do Norte, formada por 9 ciudades, con una población de alrededor de 600.000 personas. Por su importancia económica y turística, la región está conectada por rutas aéreas con importantes capitales brasileñas, como São Paulo, Fortaleza, Recife, Campinas y Brasília, además de Petrolina.

Aeroporto de Campina Grande- Presidente João Suassuna

Tres días más tarde, el 16 de enero, comenzaron las ope-

raciones de Aena Brasil en el aeropuerto de Campina Grande- Presidente João Suassuna, que el pasado 2019 recibió 125.468 pasajeros.

El aeropuerto de Campina Grande fue inaugurado en 1963 y aprobado para el tráfico aéreo público en 1964. El aeropuerto está ubicado en la región metropolitana de la ciudad de Campina Grande, en el estado de Paraíba, aproximadamente a 6 km de la zona central este.

Actualmente, la superficie del aeropuerto es de 821.000 m², y la de la terminal de unos 2.500 m² distribuidos en dos plantas. La planta baja es la principal, con alrededor de 2.266 m², e incluye las áreas de facturación, embarque y desembarque. El primer piso, de tan solo 233 m², alberga una terraza panorámi-

Llegada de los primeros pasajeros al aeropuerto de Maceió bajo la gestión de Aena Brasil



ca. Dispone de una superficie comercial de 196,23 m². La pista de aterrizaje y despegue se extiende hasta los 1.600 metros y tiene diez posiciones en remoto para el estacionamiento de aeronaves.

Campina Grande, con alrededor de 400.000 habitantes, es la segunda población del estado de Paraíba y es conocida por la fiesta de San Juan y las fiestas de junio, que duran todo el mes y atraen a miles de personas cada año. Las fiestas de junio son 30 días de forró (género musical y baile folclórico), comidas

típicas, presentación de pandillas, espectáculos de artistas regionales y nacionales. Las celebraciones de 2019, por ejemplo, atrajeron a unos 2 millones de personas solo en junio.

Además, en la zona es conocida Cabaceiras, a 80 kilómetros de Campina Grande, el "Hollywood Nordeste", y también cerca, se encuentra en Lajedo do Pai Mateus una elevación rocosa de un kilómetro cuadrado, en forma de "plato hondo" invertido, de características geológicas similares a Los Mármoles, en el interior de Australia; montañas Erongo, en

Namibia; y la región de Hoggar, en Argelia.

Aeropuerto de Maceió-Zumbi dos Palmares

El 13 de febrero, Aena Brasil asumió la gestión del aeropuerto de Maceió-Zumbi dos Palmares. El flujo de pasajeros del aeropuerto de Maceió es el primero del Estado con 2.093.069 viajeros en 2019, principalmente en la temporada alta de verano en Brasil, de noviembre a marzo.

En 1928 se construye la primera terminal y pista de aterrizaje en la ciudad de Maceió, aunque el aeropuerto fue inaugurado oficialmente en 1943. La actual terminal de pasajeros fue inaugurada en 2005, las obras también incluyeron la ampliación de la pista de aterrizaje y despegue, que pasó de 2.200 a 2.600 metros. Actualmente, la superficie total del aeropuerto es de 4.857.000 m² y la del área comercial de 2.308,36 m². Dispone de cuatro pasarelas de embarque, además de 19 posiciones remotas.

Llegada al aeropuerto de Maceió del primer vuelo de TAP procedente de Lisboa



El aeropuerto de Maceió está ubicado en los municipios de Maceió y Rio Largo, en el estado de Alagoas, a unos 22km del centro de la ciudad.

El estado de Alagoas es conocido como el caribe brasileño por su belleza natural y, desde el Sertão hasta la costa, no faltan opciones para el turismo en un

Aeropuerto de Aracaju-Santa Maria

El 20 de febrero empezó la operativa en el aeropuerto de Aracaju-Santa Maria, que contabilizó 1.113.387 pasajeros en 2019.

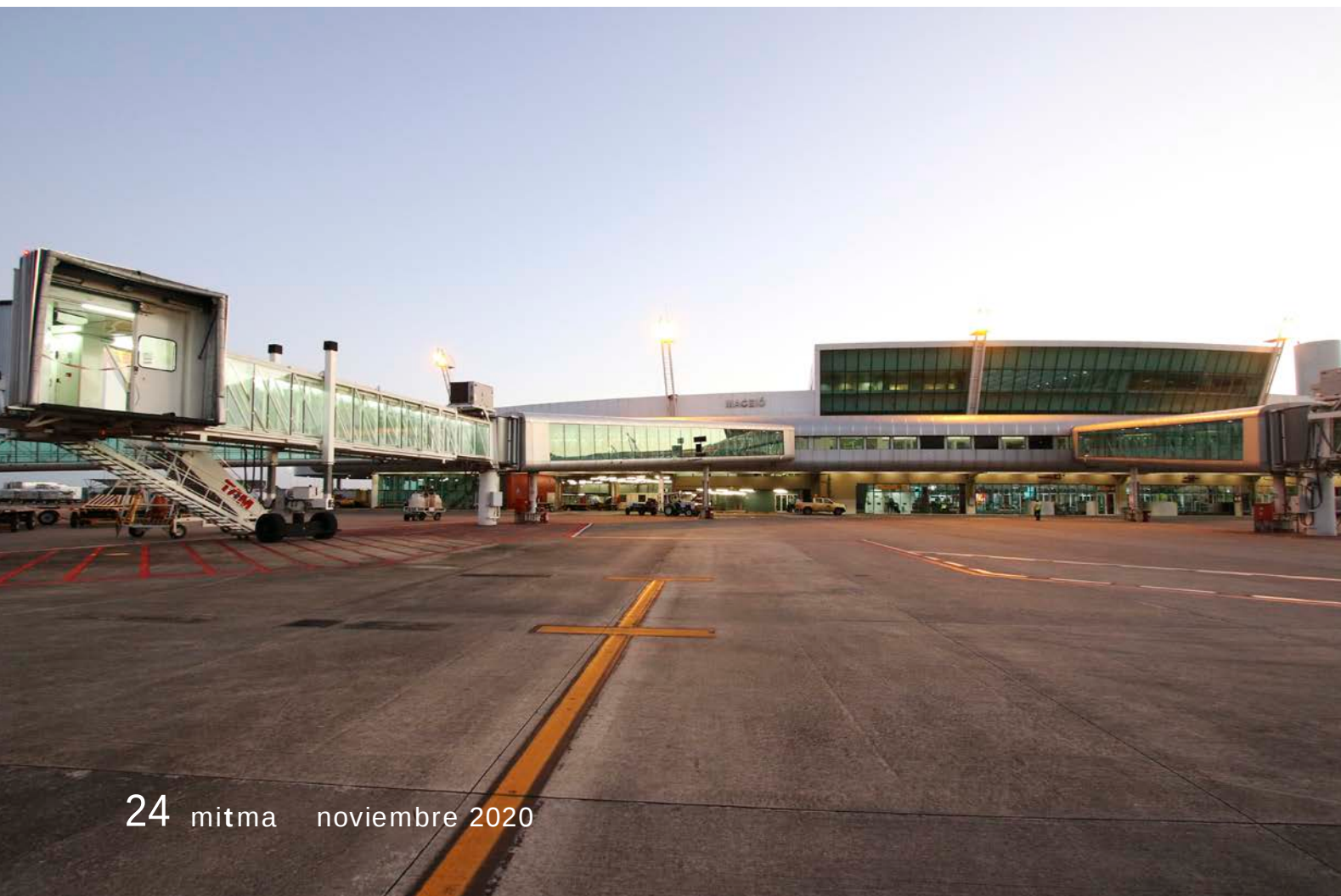
Aena Internacional participa hoy en la gestión y operación de 23 aeropuertos en cinco países.

La capital, Maceió, con cerca de 1 millón de habitantes, está conectada con las principales metrópolis brasileñas y dispone de una conexión directa con Europa, a través del vuelo TAP a Lisboa, permitiendo la conexión con cientos de destinos internacionales.

mar verde esmeralda. En la propia capital del estado, Maceió, destacan varias playas populares, atractivas y de fácil acceso. También es reconocido en Brasil por sus artesanías diversificadas y de calidad, como bordados en filete, así como piezas en arcilla, madera y hierro.

El aeropuerto, ubicado en el área metropolitana de la ciudad de Aracaju, en el estado de Sergipe, está a unos 8 km del centro de la ciudad y fue inaugurado en 1962, después de que se construyera una pista de aterrizaje en 1958 (actualmente la pista tiene 2.200 m) y la terminal de pasajeros, que cuenta en la actualidad con 8.000 m², con capacidad para atender a un millón de pasajeros al año. Además, dispone de aire acondicionado en salas de embarque y de llegadas, ascensores, escaleras mecánicas

Vista panorámica desde la plataforma del aeropuerto de Maceió





Interior del terminal de pasajeros del aeropuerto de Aracaju

y sistema de televisión y vigilancia y sistemas de información de vuelo.

El estado de Sergipe, el más pequeño de Brasil, se caracteriza por la naturaleza y el turismo de sol y playa. Con 6 km de costa, la capital Aracaju tiene una población estimada de 664.000 habitantes, y cuenta con atractivos como el Centro de Arte y Cultura de Sergipe, Passarela do Caranguejo, Feira do Turístico, Oceanário, todos a la orilla de la playa de Atalaia.

A 25 kilómetros de la capital, São Cristóvão es la cuarta ciudad más antigua de Brasil. De arquitectura colonial, la ciudad alberga la Praça São Francisco, considerada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

En la costa sur de Sergipe, a 76 km de Aracaju, se encuentra una de las playas más famosas del estado: Praia do Saco.

Aeropuerto João Pessoa-Presidente Castro Pinto

Cuatro días más tarde, el 24 de febrero, fue el aeropuerto João Pessoa-Presidente Castro Pinto el que pasó a ser gestionado por Aena Brasil, con 1.315.767 pasajeros registrados en 2019.

La Fuerza Aérea brasileña junto con el Gobierno estatal construyó la antigua terminal de pasajeros y la pista del aeropuerto João Pessoa, cuya inauguración se produjo el 20 de agosto de 1957.

El aeropuerto, a 8 km del centro, se sitúa entre dos ciudades ve-

cinas a João Pessoa, son Bayeux y Santa Rita. La pista del aeropuerto, actualmente de 2.515 metros, está en Santa Rita y su terminal en Bayeux. Los alrededores están ocupados por residencias e instalaciones militares, a excepción de la dirección sureste donde hay una extensa área verde.

Con la reanudación de la actividad aérea, reducida por la pandemia del covid-19, la capital de Paraíba se conecta con varios destinos nacionales importantes, como São Paulo, Salvador, Recife, Brasília y Río de Janeiro.

João Pessoa, fundada el 5 de agosto de 1585, es una de las ciudades más verdes del mundo. En Cidade Baixa, su casco antiguo, hay monumentos, edificios e



Aeroporto Recife

iglesias que relatan la historia de Paraíba desde la época colonial.

La costa de Paraíba tiene 138 km y es una de las más bellas de Brasil, con diversos paisajes por donde desfilan 55 playas naturales y urbanizadas con arena blanca, mar azul verdoso, suaves calas, esteros y lagunas, y bancos de arena.

Aeroporto de Recife Guararapes-Gilberto Freyre

Finalmente, el aeropuerto internacional de Recife Guararapes-Gilberto Freyre, octavo de Brasil por tráfico de pasajeros totales y el sexto por tráfico de pasajeros internacionales, alcanzó en 2019 los 8.531.312 viajeros y comenzó su operativa el 3 de marzo.

El aeropuerto de Recife, inaugurado el 18 de junio de 1958, está ubicado en la zona sur de Recife, a unos 9 km del centro.

La superficie del aeropuerto es de 4.229.000 m² y la terminal de pasajeros cuenta actualmente con 52.000 m² construidos y un área comercial de 6.811,29 m², además de 21 puestos de estacionamiento de aeronaves. Los pasajeros pueden embarcar a

través de 11 pasarelas totalmente automatizadas. La pista es la más larga de los seis aeropuertos de Aena en Brasil, con 3.007 metros.

Recife, capital de Pernambuco, es una de las ciudades brasileñas más antiguas, con conexiones aéreas a decenas de destinos nacionales e internacionales (antes de la pandemia), como Lisboa, Madrid, Frankfurt, Miami, Orlando, Buenos Aires, Montevideo, Santiago, Ciudad de Panamá, Cabo Verde, entre otros, siguiendo el ejemplo de tantos otros lugares del mundo. El aeropuerto de Recife tiene capacidad para recibir más de ocho millones de pasajeros al año.

En enero del año 1500, Vicente Yáñez Pinzón descubrió las costas del extremo norte de Brasil, llegó al cabo de la Consolación a escasos kilómetros del aeropuerto, siendo el primer europeo en descubrir Brasil. Tres meses después, fue el portugués Pedro Álvares Cabral quien oficialmente descubrió Brasil, en Porto Seguro, para la corona portuguesa.

Fundada en 1537, la ciudad recifense, de 1,6 millones de habitantes, está atravesada por tres

grandes ríos (Capibaribe, Beberibe y Tejipiú), conectados por un gran conjunto de puentes.

El estado de Pernambuco, uno de los más turísticos de Brasil, tuvo un flujo de 6.302.115 visitantes en 2019, según datos del Departamento de Turismo y Ocio de Pernambuco.

A tan solo 6 kilómetros de Recife, en Olinda viven casi 400.000 personas. Patrimonio Histórico de la Humanidad desde 1982, Olinda, fundada en 1535, es motivo de orgullo para el pueblo de Pernambuco. Es en las laderas de la ciudad donde tiene lugar el carnaval callejero más tradicional de Brasil.

Porto de Galinhas, a 50 km de la capital, fue elegido durante diez años consecutivos como el mejor destino de playa de Brasil. Con aguas cristalinas y cálidas (temperatura promedio anual de 26°C), el destino es famoso por sus piscinas naturales, donde se puede bucear y ver miles de peces de colores o hacer esnórquel rodeado de corales.

Finalizado el proceso y con los equipos de Aena Brasil operando en los seis aeropuertos, para el



Santiago Yus,
director presidente de
Aena Brasil

Medidas **excepcionales** ante una situación **excepcional**

En febrero/marzo de 2020 se conmemoró el 500 aniversario de la vuelta al mundo completada por Juan Sebastián Elcano, coincidiendo con esas mismas fechas el Grupo Aena iniciaba la actividad al otro lado del Atlántico, en Brasil, en seis aeropuertos.

El desafío fue enorme, se seleccionaron y formaron 300 empleados, se contrataron todos los expedientes de servicios (mantenimiento, limpieza, seguridad, etc.) y se subrogaron 600 contratos comerciales en un plazo de 3 meses con el objetivo firme y cumplido de iniciar la operación de una forma segura y sin incidencias.

Tras un inicio de actividad en secuencia en los aeropuertos, el 3 de marzo arrancaba la actividad en Recife. El día 11 del mismo mes la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaraba la pandemia mundial por covid-19, hecho que tuvo y sigue teniendo un impacto muy relevante en toda la

actividad del sector de transporte aéreo.

El mes de abril arrojaba una caída de actividad consolidada de los 6 aeropuertos de un 94%.

Aena Brasil reaccionó con un plan de contingencia que recogía un ajuste en los costes de operación y administrativos, así como una contención de inversiones con el doble propósito de proteger la caja de una sociedad que está en los inicios de su actividad y de mantener el empleo, el salario y los beneficios corporativos de nuestros trabajadores.

Conseguimos implantar todas las medidas de seguridad y salud necesarias para proteger a nuestros pasajeros y a nuestros empleados no teniendo casos relevantes de infección por covid-19 desde un punto de vista clínico. De todos los casos de sospecha, sólo uno precisó de atención hospitalaria de carácter leve.

Se activó, en coordinación con ANAC, Secretaria de Aviación

Civil (SAC), Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), compañías aéreas y gestores aeroportuarios, un grupo de recuperación operativa para implantar las medidas necesarias para un transporte seguro (distanciamiento social, señalización, mensajes de voz, dispensadores de gel hidroalcohólico, controles, etc.) y recuperar la confianza de nuestros pasajeros.

En la actualidad, la actividad se está recuperando paulatinamente mes a mes, alcanzando en el mes de septiembre una recuperación del 50% de pasajeros, debido al buen comportamiento del mercado doméstico en un país en el que las grandes distancias y la ausencia de medios alternativos de transporte eficientes (autopistas o ferrocarril) favorecen al transporte aéreo.

Estamos inmersos en un proceso de negociación de reequilibrio económico financiero del contrato de concesión con ANAC. La Abogacía General de la Unión Federal de Brasil reconoció la pandemia de covid-19 como causa de fuerza mayor, que no podía ser prevista, siendo responsabilidad del poder concedente, las agencias reguladoras, proceder a activar mecanismos de compensación con los diferentes concesionarios.

Seguimos con nuestra orientación para ofrecer un servicio de calidad que favorezca la experiencia de nuestros clientes, compañías y pasajeros, con seguridad, respeto al medioambiente y de una forma eficiente.

En Aena seguimos pensando que los activos son buenos y con gran potencial de desarrollo, que servirá también como apoyo al crecimiento y dinamismo económico de sus áreas de influencia.



Aeropuerto Recife

presidente de Aena, Maurici Lucena, “ha sido muy satisfactorio concluir con éxito el inicio de la operativa en los seis aeropuertos, iniciando un proyecto apasionante en el que se ha puesto gran ilusión y entusiasmo, y para el que se ha realizado un importante esfuerzo, destinando los mejores recursos. Es un proyecto que tendrá beneficios para todos: para Brasil, para España y para Aena, para los estados y ciuda-

des a los que dan servicio los aeropuertos y, por supuesto, para los ciudadanos, los pasajeros y las compañías aéreas”.

Brasil y covid-19

Tan solo unos días después de que Aena comenzara su operativa en los seis aeropuertos nordestinos, la actividad se ha visto casi paralizada por completo a causa de una pandemia que está azotando al mundo entero y con

especial virulencia en Brasil. De hecho, y debido a la pandemia, Aena y ANAC están negociando para redefinir los contratos firmados en el momento de la concesión.

La pandemia del coronavirus (covid-19) llegó a América Latina más tarde que a otros continentes. Pero actualmente, Brasil tiene el mayor número de casos y muertes en América Latina.



Covid-19. Efectivos militares para la limpieza y desinfección de los aeropuertos de Aena en Brasil



Minutos de silencio por los fallecidos por covid-19 en Brasil

Brasil es el país con mayor tasa de transmisión, aunque en una población de 210 millones, las ratios no son tan elevadas. Aun así, grandes ciudades como São Paulo y Río de Janeiro son los principales puntos calientes, pero ya hay preocupación porque las infecciones se están trasladando hacia el interior del país, hacia ciudades más pequeñas con escaso número de camas UCI y ventiladores. ■



© Eduardo Quintanella

Objetivo:

Salvamento Marítimo, empresa pública del grupo Mitma, trabaja para prevenir y luchar contra la contaminación del medio marino

Mares limpios

Además de velar por la vida humana en el mar, Salvamento Marítimo tiene entre sus principales tareas la de prevenir la contaminación del medio marino. Cuenta para ello con una flota de tres aviones CASA CN-235 equipados con la más moderna tecnología que, junto a los satélites de la UE, efectúan seguimientos precisos de nuestro dominio marítimo para detectar y evitar en sus aguas cualquier posible vertido de carácter contaminante.

■ Texto: Carmen Lorente.

Fotos: Sasemar y Eduardo Quintanella

Hasta hace

unos años,

la fuente principal de contaminación de los océanos la constituían los vertidos, accidentales o no, de diferentes tipos de hidrocarburo procedentes de los buques. A pesar de que se han dado pasos importantes hacia la erradicación de estos episodios – según ITOPF (Federación Internacional Anticontaminación de Armadores de Buques Tanque), el número de derrames accidentales de hidrocarburos de petroleros ha disminuido drásticamente en más de un 90% desde 2010 –, siguen siendo una amenaza para al medio ambiente y una de las herramientas clave en la prevención y lucha contra este tipo de contaminación es la vigilancia aérea.

Vigilancia aérea: clave para evitar vertidos de barcos

El programa de vigilancia aérea de Salvamento Marítimo se realiza utilizando sus propios aviones y los satélites de la UE, con el objetivo de detectar y prevenir posibles vertidos ilegales realizados desde buques en la mar.

La flota de aviones se compone de tres modelos Casa CN-235 -con base en Valencia (Sasemar 101), Santiago de Compostela (Sasemar 102) y Las Palmas de Gran Canaria (Sasemar 103)-, equipados con tecnologías de última generación para detectar y categorizar manchas de hidrocarburo.

En el año 2019 se ha realizado un gran esfuerzo y se han vigilado 214 millones de km², un 36

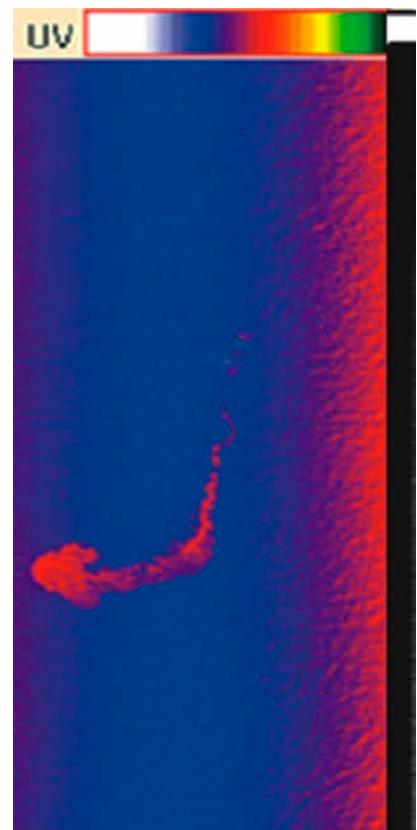
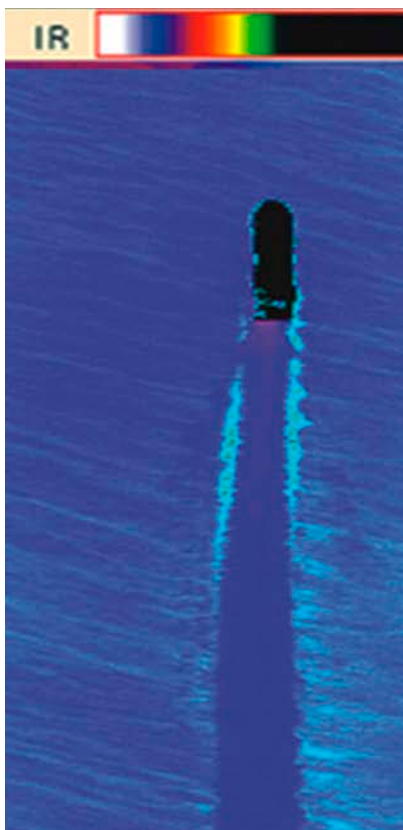
% más que en los dos años anteriores. En otras palabras, con los aviones y satélites, cada día se vigila una superficie marina equivalente a toda la superficie de la Península Ibérica.

Como resultado, en 2019, se vigilaron más de 147.000 buques en navegación, de los cuales se identificaron 178 como sospechosos de realizar vertidos en el mar.

¿Qué consecuencias hay para los infractores?

En caso de que un satélite o un avión identifique un posible buque sospechoso de haber realizado un vertido, los Centros de Coordinación de Salvamento Marítimo analizan la información y en su caso, informan a la Dirección General de la Marina





Mercante que se encarga de valorar si procede abrir un expediente sancionador contra el armador del buque implicado, el cual, en caso de detectarse una infracción, acabará pagando una sanción.

Además, cada vez es más complicado salir indemne tras realizar un vertido. Una reciente sentencia del mes de octubre de

biente podrán seguir un camino legal más fácil y contundente para evitar que los buques realicen vertidos ilegales al mar.

Nuevos tipos de contaminación: plásticos

Los vertidos de hidrocarburo han disminuido, pero han aparecido nuevas amenazas para la salud de las aguas como es el caso de

del 75% del plástico generado para detener la propagación del virus, como mascarillas, guantes y botellas de desinfectante para manos se convertirá en desechos que llegarán a vertederos y mares.

Salvamento Marítimo ha adaptado sus vuelos para detectar todo tipo de vertidos, incluso plásticos de pequeño tamaño.

2020, relativa a una detección -realizada por el avión Sasemar 101 - de un buque de bandera de Chipre realizando una descarga contaminante ilegal en las costas de Cartagena, ha creado jurisprudencia en esta materia, por lo que las sanciones por estas actuaciones contra el medio am-

los plásticos. Se estima que 8 millones de toneladas de plástico acaban cada año en los océanos, un problema que además se ha agravado con la pandemia de la covid-19, puesto que, según datos de UNCTAD (Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo), cerca

¿Islas de plástico en las aguas españolas?
Ya desde 2018, Salvamento Marítimo comenzó a realizar vuelos específicos con el fin de identificar concentraciones de plástico como las que se conocen en otras partes del mundo, concretamente en el océano Pacífico. Si bien, afortunadamente, estos vuelos nos sirvieron para constatar que en nuestras aguas no hay islas de plásticos identificables como tales, por el momento.

Sin embargo, se puso de manifiesto que tal y como se estaba realizando la vigilancia aérea, no se estaban detectando plásticos aislados o en pequeñas acumulaciones, que también se querían identificar.



El desafío de la contaminación por plásticos requería una nueva manera de actuar, y el Servicio de Inspección Aérea de Salvamento Marítimo ha conseguido adaptar a este nuevo reto la forma en que se vigila desde sus aeronaves.

Salvamento Marítimo: Pionero en la detección de plásticos

Basándose en la experiencia y aportaciones de las propias tripulaciones de los aviones, se vio la necesidad de modificar los parámetros de los vuelos, reduciendo la velocidad hasta 150 nudos y la altitud a 1.000 pies –valores que permiten garantizar

la seguridad del vuelo y a la vez acercarse más a la superficie marina para poder realizar una mejor observación.

En esta nueva forma de búsqueda también ha sido relevante la colaboración de Andrés Cózar Cabañas, miembro del departamento de Biología de la Universidad de Cádiz, quien compartió con el Servicio de Inspección Aérea su conocimiento sobre, entre otros, el proyecto Medsealitter, muy útil a la hora de crear tablas de clasificación en donde registrar los plásticos avistados, y los proyectos de la fundación The Ocean Cleanup, con ideas

para la variación de los parámetros de los vuelos.

“Hemos tenido que cambiar la forma de vigilar para poder ver”, afirma Berta Blanco Meruelo, técnico superior del Servicio de Inspección Aérea.

El pasado mes de julio, se realizaron por primera vez los vuelos de prueba con esos nuevos parámetros y ha habido buenos resultados. Salvamento Marítimo ha sido pionero en visualizar pequeñas concentraciones de plásticos en la mar con este tipo de aviones y que en los primeros vuelos habían pasado



desapercibidas. “Donde antes no veíamos nada, ahora vemos incluso pequeños plásticos”, resume Berta.

¿Con qué nos hemos encontrado?

¿Qué tipo de plásticos se han visto desde los aviones? La lista es variada y abarca: bolsas, cajas, boyas, redes de pesca, cubos, cajas de poliespán (de las que se usan para el pescado), botellas, globos, llantas, cabos

de fibra o plástico y algunas piezas indeterminadas. En estas operaciones a la caza del plástico, también se han encontrado bastantes *palets*, aunque estos son de madera.

Concretamente, en 141 horas de vuelo realizadas, en el pasado mes de julio, por los 3 aviones de Salvamento Marítimo, en las zonas del Atlántico-Cantábrico, Mediterráneo y Canarias, se han producido 61 detecciones de

residuos plásticos aislados o en pequeñas acumulaciones. Estos vuelos han servido también para volver a confirmar que no existen esas grandes acumulaciones llamadas islas de plástico en nuestras aguas. La nueva forma de búsqueda ha hecho posible llegar a detectar plásticos de tan solo 30 centímetros (el tamaño de una botella de detergente). Los plásticos hallados se clasifican en: pequeños (30-100 cm), medianos (100-200 cm) y gran-



ne de 5 miembros: el capitán, el copiloto, dos operadores de medios tecnológicos y un técnico de apoyo al vuelo.

Uno de los operadores es quien coordina el vuelo, se encarga de establecer la ruta a seguir y se sitúa en la consola con la cámara electroóptica (FLIR); mientras, el otro operador observa desde una

ríos. Hay que tener en cuenta que gran parte de la basura que se acumula en los cauces de los ríos acaba en el mar y luego las corrientes la van dispersando.

“¿Lo que no se ve no existe? Es importante exponer los datos y que esto sirva para concienciar a la sociedad sobre el problema de los plásticos” apunta Federico.

Cada día, mediante aviones y satélites, Salvamento Marítimo vigila una superficie marina equivalente a la de la Península Ibérica.

de las dos burbujas (ventanas convexas para ver el exterior). El técnico de apoyo al vuelo (TAV) está en la otra burbuja y será el encargado de tomar las fotos georreferenciadas, documento gráfico muy importante a la hora de analizar los resultados. El objetivo final es establecer la posición y el tamaño del objeto, y la prueba gráfica (fotografía) para avalar esos datos. Pero conseguir una buena imagen es un proceso complejo que requiere manio-
brar con el avión hasta obtener la posición idónea desde donde disparar la cámara.

“Se marca una posición inicial (Mark on top), y sobre ese punto se busca, como cuando hay un hombre al agua”, explica Federico Pérez (Babcock), coordinador de operadores de medios tecnológicos de los aviones de Salvamento Marítimo. Las rutas programadas se han diseñado basándose en datos sobre concentración de plásticos, y se sobrevuelan áreas que comprenden playas, estuarios y desembocaduras de

“Hace años los sentinazos desde los barcos eran lo habitual, pero en los últimos años ha habido un cambio en la mentalidad de la sociedad. Este cambio ha sido progresivo, así que para que pase lo mismo con los plásticos hay que darle visibilidad al problema”, apunta Federico.

Dibujando el mapa de los plásticos en los mares

Estos vuelos de prueba son el primer escalón en el desarrollo de una nueva metodología en la detección y lucha contra la contaminación por plásticos: el objetivo es poder dibujar el mapa de plásticos en nuestros mares. Conocer el escenario al que nos enfrentamos es el punto de partida indispensable para desarrollar una estrategia posterior que resulte eficiente en el futuro.

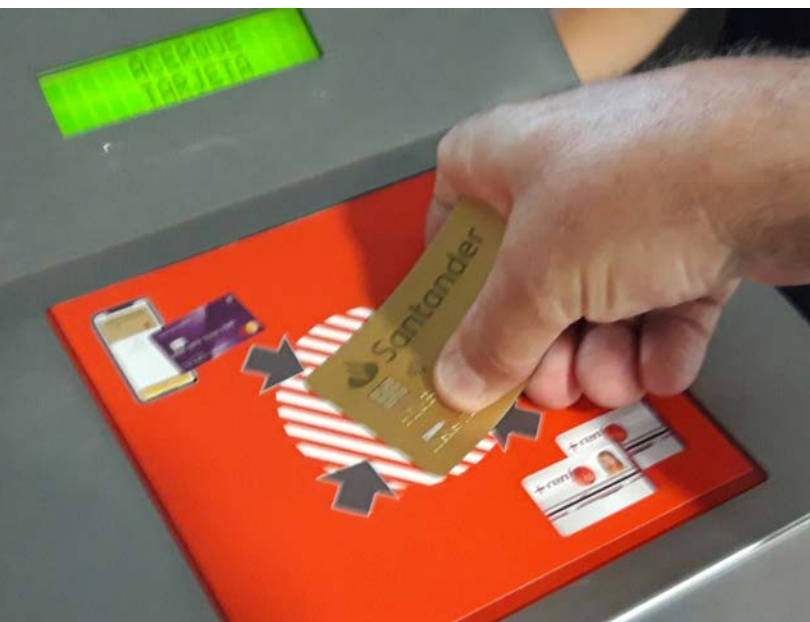
Salvamento Marítimo, trabaja de manera incesante para que nuestros mares estén limpios de cualquier tipo de contaminación. ■

des (>200). Cuando visualizan un objeto, los técnicos a bordo de los aviones cantan la descripción para que se tome nota de las características del mismo y lo fotografían. Pero llegar a visualizar y fotografiar un pequeño objeto perdido en la mar desde 1.000 pies de altura no es tarea fácil.

Oteando los plásticos a bordo del Sasemar

La tripulación a bordo de los aviones de Sasemar se compo-

RENFE LANZA NUEVOS SISTEMAS DE PAGO PARA SUS USUARIOS



Pago con tarjeta bancaria.

Adiós a las colas

Hace mucho tiempo que quedaron atrás los sistemas de abono de billetes que obligaban a esperar largas colas para su adquisición. Renfe, en su política de mejora del servicio al pasajero, hoy en día ofrece la oportunidad de compra de billetes a través de su página web de forma rápida, segura y sin gastos de gestión. Además, en estos tiempos de covid, la tarjeta bancaria del usuario se podrá utilizar directamente como medio de pago sin ningún tipo de contacto físico. Como en el resto de los ámbitos, el pago del transporte de viajeros es cada vez más seguro y está, poco a poco, diciendo adiós al papel en beneficio del Planeta.

■ Texto: Centro de publicaciones / Fotos: Renfe

La trayectoria de Renfe

en su estrategia de modernización y mejora del servicio al usuario proviene de enero de 2014, fecha en la que suscribió un acuerdo con PayPal mediante el cual se pueden hacer las mismas operaciones que con cualquier billete pagado con tarjeta de crédito: cambios, anulaciones, indemnizaciones automáticas, etc.

El paso siguiente se dio en 2019 con la implantación, en colaboración con Redsys, de un sistema de validación de las tarjetas bancarias, que afectaba únicamente a aquellos clientes que no las hubieran utilizado en el último año para la adquisición de billetes en las taquillas o en la página web, o que desearan dar de alta una nueva tarjeta banca-

ria diferente a la ya registrada. El único requisito era que los clientes validasen las tarjetas bancarias que iban a utilizar para su compra por teléfono.

Hoy Renfe continúa en esta línea de facilitar al viajero su viaje en tren.

Renfe + Amazon pay

Para RENFE, el posicionamiento web forma parte de su estrategia de desarrollo futuro. En la actualidad, la página web de la compañía (www.renfe.com) recibe 169 millones de visitas anuales, que la han convertido en la primera web del sector Transportes y la tercera en la categoría Travel, una plataforma que ofrece la posibilidad de adquirir puntos y descuentos, según el panel oficial de Comscore, compañía líder mundial, entre otras, en la medición del comportamiento de los consumidores.

Renfe y Amazon, una de las primeras grandes empresas de venta a través de Internet, han suscrito un acuerdo para incorporar Amazon Pay, sistema de pago que no necesita los datos personales del usuario, como sistema de pago en la compra de billetes *online* de la operadora y que está operativo desde octubre. De esta manera, Amazon Pay se suma a la pasarela de pago de Renfe, que en la actualidad cuenta con Redsys y PayPal, con lo que los clientes disponen de una nueva herramienta para comprar billetes de forma rápida y segura.

La directora general económico-financiera de Renfe, Marta Torralvo, considera que el acuerdo con Amazon aporta a la operadora el apoyo de una empresa

que es un referente mundial en venta online y servicio al cliente: "Indudablemente, esta colaboración con Amazon, que comienza con la incorporación de su medio de pago a nuestro proceso de venta, abre la vía a lo que podría suponer un antes y un después en la comercialización de billetes de tren", señala.

Giulio Montemagno, director general de Amazon Pay para la UE, también se congratula con el acuerdo: "Estamos encantados de poder colaborar con Renfe ofreciendo a millones de clientes de todo el mundo un proceso de compra sin complicaciones, utilizando para pago la información que ya tienen registrada en su cuenta de Amazon".

CRONOS, un proyecto pionero

Renfe implantará en toda la red de Cercanías el sistema Cronos para el acceso y pago directo en los tornos con tarjeta bancaria sin contacto (contactless), según informa el presidente de Renfe, Isaías Táboas.

Esto ha sido posible gracias a la colaboración de Indra, una de las principales empresas de *ticketing*, además de ser una compañía líder en tecnología y consultoría. Es proveedor mundial de soluciones propias en segmentos específicos de los mercados de transporte y defensa, y empresa líder en consultoría de transformación digital y tecnologías de la información en España y Latinoamérica.

Indra cuenta con una experiencia única en transportes, con más de 2.500 proyectos desarrollados en más de 100 ciudades y más de 50 países. Su oferta para transportes, Indra Mova



Solutions, cubre todo el ciclo de vida de los proyectos de sus clientes y combina las nuevas capacidades digitales, de integración, especialización e innovación que demanda el mercado, con la fiabilidad, el conocimiento del negocio, la tecnología propia para el transporte y la experiencia única de su equipo de profesionales.

Cercanías Málaga, por delante

La solución desarrollada por Indra facilita el pago directo en los tornos de acceso con tarjeta sin contacto (EMV, "Europay, MasterCard, VISA") de crédito, débito o móviles con NFC (Near-field communication) y tarjeta virtualizada, y sitúa a Renfe e Indra a la vanguardia en servicios digitales en el transporte.

Se trata del primer proyecto ferroviario de pago directo y acceso al transporte con tarjeta bancaria en España, que permitirá el paso por los tornos de entrada y salida de las estaciones de la red de Cercanías Málaga simplemente aproximando la tarjeta sin contacto, gestionando de forma automática el abono del billete correspondiente. El nuevo modo de pago será válido para el billete sencillo,



Tornos de acceso a una estación de Renfe.

que utiliza más del 80% de los viajeros en Cercanías de la ciudad andaluza.

El acceso al transporte con tarjeta bancaria, que entró en vigor a finales del mes de julio, posibilitará a Cercanías Málaga ahorrar hasta un 70% de la gran cantidad de papel que supone la emisión de billetes, mejorando la sostenibilidad y el respeto por el medioambiente. Igualmente, contribuirá a mejorar la seguridad, reducir el fraude y los costes operacionales, gracias a la mayor facilidad del sistema y a que, a medio plazo, será necesario proteger a los ciudadanos frente al covid-19, ya que evita el contacto físico, el uso de efectivo y reduce los tiempos de adquisición de títulos y acceso al transporte.

Las tarjetas de transporte normalmente tienen toda la información del usuario y la registran cada vez que éste cruza

por un paso. Sin embargo, la información de las tarjetas de crédito es confidencial, por lo que, para garantizar la privacidad, toda la información debe gestionarse desde el sistema central, al que hay que dotar de inteligencia para que sea capaz de hacer los matching, la correspondencia entre la entrada y la salida.

El viajero está obligado a validar la tarjeta bancaria al iniciar el viaje y al finalizarlo, pasándola por el tornio o canceladora correspondiente, para determinar el trayecto realizado y, por tanto, el importe a abonar. Si no se valida la tarjeta al inicio o al final del trayecto, el sistema cargará el importe correspondiente al doble de un billete sencillo del máximo de número de zonas de cada núcleo de Cercanías.

El sistema permite un número ilimitado de accesos mediante tarjeta bancaria, siempre que

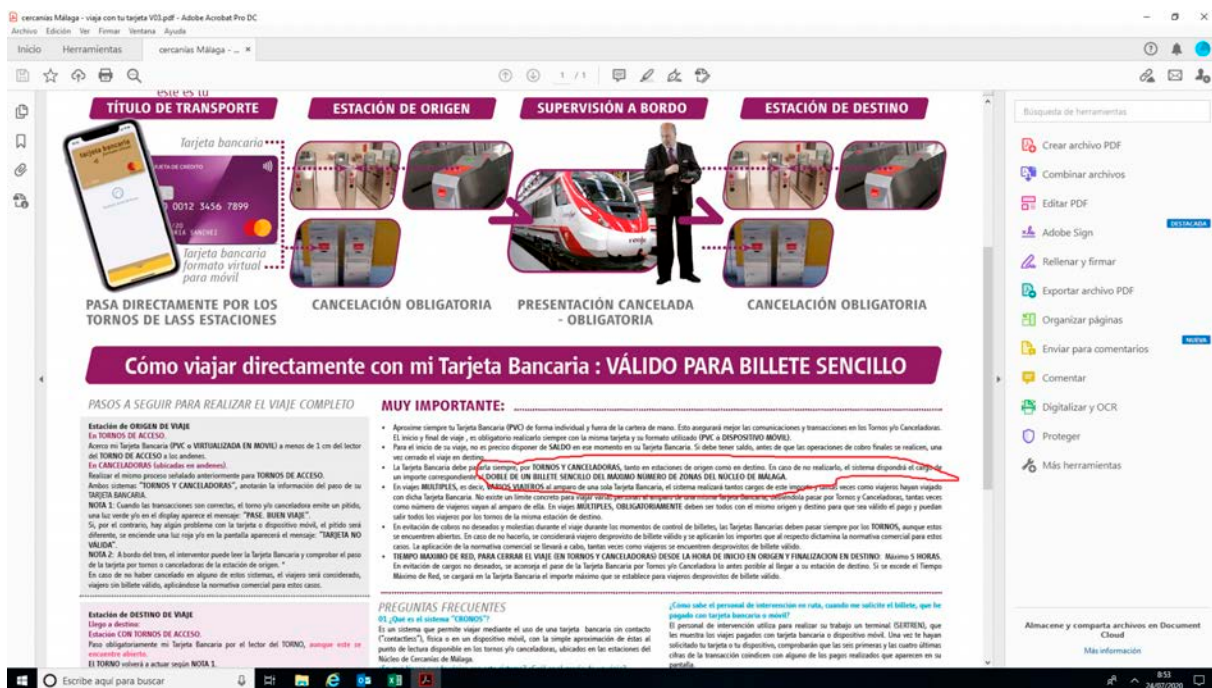
todos los viajeros se desplacen con el mismo origen y destino y que la validación a la entrada y a la salida se realice con la misma tarjeta o dispositivo.

Al reducir el uso de soporte de papel, el usuario que necesitase recibir un justificante o factura, puede solicitarlo en las taquillas, en los puntos de atención al cliente de las estaciones de Cercanías o través de <http://www.renfe.com/es/es/ayuda/solicitar-factura>.

Esta nueva forma de pago, pionera en el acceso al transporte con tarjeta bancaria en España, constituye una solución innovadora y eficaz, y favorece la movilidad sin barreras idiomáticas, sin que el viajero precise un conocimiento previo de los distintos tipos de título de transporte.

La tecnología de Indra permitirá a Renfe ofrecer la mayor seguridad, operatividad y calidad en el servicio a los viajeros ocasionales y turistas que utilizan Cercanías Málaga y no tienen tarjeta transporte. Se convertirá así en una herramienta esencial para mitigar el impacto de la pandemia y para conseguir que los turistas vuelvan a viajar con confianza en el transporte público, y con las máximas garantías de seguridad en uno de los principales destinos, tanto desde el punto de vista urbano como regional, de España.

Con ello Indra ha dotado de más inteligencia al sistema de ticketing implantado en Renfe, de la familia de soluciones Mova Collect (plataforma que procesa y registra toda la información del negocio de venta y validación de los títulos de transporte, así



Web de Renfe en la que se explica el pago mediante tarjeta.

como el estado de los diferentes equipos que componen el sistema), para que sea capaz de reconocer la tarjeta bancaria al inicio y al final del trayecto y aplicar el precio adecuado, según las distintas zonas. Se trata de un desarrollo avanzado y pionero que sitúa a Málaga entre las pocas ciudades del mundo que cuentan con esta tecnología.

la intermodalidad, el uso combinado de los diferentes medios de transporte.

El proyecto que Indra ha llevado a cabo para Renfe supone una evolución hacia los nuevos modelos de interrelación con el cliente, más abiertos y más cómodos para los usuarios, que pueden pagar con sus propios dispositi-

plo de la apuesta por la innovación en el transporte de esta empresa y demuestra como la digitalización y la adopción de nuevas tecnologías pueden dar respuesta a la necesidad de un mejor control y mayores medidas de seguridad para combatir el covid 19, contribuyendo además a transformar la experiencia de los usuarios, mejorando su confianza, y a una gestión más inteligente y sostenible de la movilidad.

La página web de Renfe recibe hoy cerca de 169 millones de visitas anuales.

Las soluciones de *ticketing* Mova Collect facilitan la gestión económica del servicio de transportes y tienen un claro impacto en la calidad de vida de los ciudadanos, al hacer más cómodo y sencillo el acceso al transporte, reducir notablemente el tiempo empleado en el pago y fomentar

tivos consolidando la tendencia Bring your own device, que se acelera en la nueva movilidad.

Indra es socio tecnológico de Renfe, al que ha suministrado en las últimas décadas las soluciones de *ticketing* más avanzadas. El nuevo desarrollo es un ejem-

Una nueva forma de viajar

De manera simultánea a la puesta en servicio del sistema Cronos, Renfe dotará los tornos de las estaciones de Cercanías con lectores de código QR, que permiten la lectura de billetes del Combinado Cercanías, sin necesidad de la obtención previa del billete.

El Combinado Cercanías permite utilizar de forma gratuita el ser-



Cercanías Madrid implanta la tarjeta sin contacto

Cercanías Madrid tiene ya implantada desde julio la tarjeta sin contacto (TSC) '+Renfe&Tú' para todos sus títulos de transporte y ha dejado de emitir los billetes con banda magnética, que únicamente seguirán existiendo para el Combinado Cercanías, incluido en los tickets de los viajeros de los servicios Ave y Larga Distancia.

vicio de Cercanías en cualquier núcleo de España, antes del inicio y tras la llegada en tren Ave o Larga Distancia a destino. A partir de ahora, no será preciso la obtención previa del billete de Cercanías. El billete incluye

origen y durante las cuatro horas siguientes a la hora de llegada a destino del tren. Para ello, el billete dispone de un código de cinco dígitos en la parte superior que se puede canjear en las máquinas autoventa (seleccionando

cena datos personales contenidos en la tarjeta financiera.

Cada vez que el usuario abona uno o varios billetes sencillos con una tarjeta bancaria sin contacto, se realiza el cargo correspondiente a la tarifa en vigor y al número de zonas por las que ha viajado, que podrá comprobar en el extracto de movimientos de su cuenta bancaria. La operación de pago se realiza a través de la plataforma bancaria RedSys.

Renfe dotará los tornos de las estaciones de Cercanías con lectores de código QR, que evitarán la obtención previa de billete.

de manera gratuita, tanto en la ciudad de origen como en la de destino, el uso del Cercanías, Feve y Tram de Alicante. Se puede utilizar durante las cuatro horas previas a la hora de salida de

la tarifa Combinado Cercanías) así como en las taquillas de las estaciones.

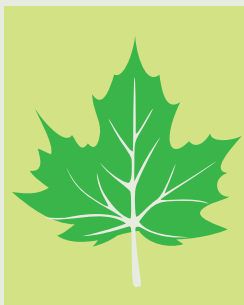
Los lectores de código QR instalados en los tornos permiten la lectura del código de barras impreso en cada billete, evitando la adquisición previa del billete de Cercanías.

El núcleo de Cercanías de Málaga fue pionero en esta nueva forma de viajar con un sistema de pago seguro, similar al de cualquier otra transacción bancaria en un comercio, ya que Renfe no alma-

Con esta iniciativa Renfe pretende favorecer la movilidad en tren como el modo de transporte más sostenible desde el punto de vista medioambiental, y al mismo tiempo homogeneizar las prestaciones que ofrece a sus clientes de AVE/Larga Distancia, ya que hasta ahora esta opción estaba implantada en Madrid, Barcelona, Valencia, Zaragoza y Málaga y solo para determinadas tarifas (general, ida y vuelta y niño). Con el "Combinado Cercanías Sevilla, Cádiz, Murcia, Alicante, San Sebastián, Cantabria y Asturias podrán beneficiarse de las ventajas de este billete integrado. ■



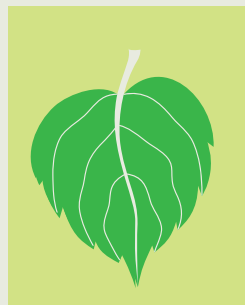
Solo nos falta hacer la
Fotosíntesis para ser más ecológicos



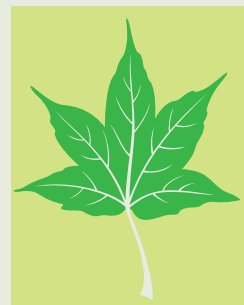
plátano



olmo



tilo



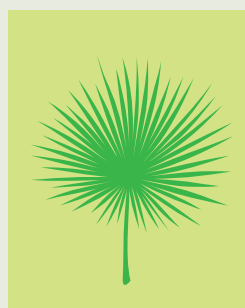
liquidámbar



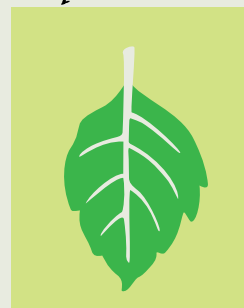
álamo



naranjo



palmera



abedul



fresno



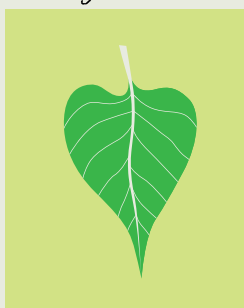
avellano



sauce



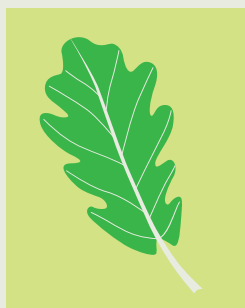
castaño



chopo



arce



roble



transporte
sostenible

Proyección internacional de Ineco

Ingeniería española en cinco continentes

Ya desde su fundación, hace más de 50 años, Ineco, la ingeniería y consultoría de transporte del grupo Mitma, nace con vocación internacional. Colombia o Brasil fueron algunos de los primeros destinos en el exterior de una compañía que hoy ha llegado ya a cinco continentes, tras ganar, en 2018, su primer contrato en Australia.

■ Texto y fotos: INECO

Ineco desarrolla el grueso de su actividad en España, donde, como medio propio de la Administración General del Estado, colabora en la planificación, construcción, gestión, modernización y mantenimiento de las infraestructuras de transporte –carreteras, transporte aéreo (incluyendo aeropuertos y navegación aérea), ferrocarriles, transporte urbano y puertos–, incluyendo movilidad inteligente, digitalización de servicios públicos y ciberseguridad, así como en edificación. Con más de 50 años de historia y un capital humano que supera los 3.000

profesionales altamente cualificados, de los que más de 120 se encuentran ubicados fuera de España, la ingeniería y consultoría del transporte de Mitma ofrece soluciones integrales e innovadoras en todas las fases de proyecto.

Ya desde sus inicios, a finales de los años 60, como una pequeña consultora, y de la mano de Renfe, Ineco ha compartido su conocimiento técnico con las administraciones públicas, autoridades de transporte, operadores y fabricantes españoles y de otros países, expandiendo su actividad por América, Europa, África, Asia y desde 2018,

también Oceanía, tras firmar su primer contrato en Australia.

La modernización de la red de cercanías de Sídney, en Australia, es el objeto del primer contrato de Ineco en **Oceanía**. Con el rol de integrador de sistemas, la compañía es la encargada de apoyar en la definición, integración e implementación de los nuevos sistemas ferroviarios para la red.

En **Europa** se concentra el mayor volumen de actividad internacional, con la participación en proyectos de gran alcance como las futuras líneas de alta velocidad Rail Baltica, que conectará

Estonia, Letonia y Lituania con el resto de Europa; y HS2, en Reino Unido; el diseño de la nueva terminal del aeropuerto de Schiphol, en Países Bajos; el

Asimismo, Ineco está diseñando el aeropuerto de nueva construcción de Kasteli, en la isla griega de Creta, con capacidad para 15 millones de pasajeros.

en el que ya había trabajado con anterioridad, así como en el de Croacia.

En **Asia**, tras trabajar en el ORAT (puesta en servicio y transición operativa) de la nueva terminal del aeropuerto de Abu Dabi, junto con Aena Internacional, se ha firmado recientemente un nuevo contrato para el mismo servicio y la dirección integral del proyecto de ampliación del aeropuerto de Kuwait, donde la compañía ya trabajó de forma previa.

En Arabia Saudí, el consorcio Al Shoula, integrado por 12 empresas españolas y dos saudíes, del que forma parte Ineco junto con Adif y Renfe, ganó en 2012 el concurso para la construcción de la segunda fase, la opera-

Ineco cuenta hoy con una plantilla de unos 3.000 profesionales altamente cualificados.

sistema de navegación por satélite Galileo, para el que lidera el centro mundial de servicio a usuarios (GSC), situado en la localidad madrileña de Torrejón de Ardoz; proyectos relacionados con el programa de "Cielo Único Europeo", SESAR; o el apoyo a la Comisión Europea en la implantación del ERTMS ferroviario.

En Turquía, donde se trabajó por primera vez en 1998, se está ultimando la modernización de la línea ferroviaria Samsun-Kalin, de 378 km, que supervisa Ineco. En el ámbito de la planificación, Ineco presta servicios de consultoría y asistencia técnica para actualizar y mejorar el Modelo Nacional de Transporte de Malta,

OCEANÍA: Tren de cercanías de Sídney, Australia.

Ineco participa en la modernización de la red ferroviaria como integrador de sistemas.





EUROPA: Diseño BIM realizado por Ineco del nudo Delta Junction, en la línea de alta velocidad HS2 en Reino Unido.

ción y el mantenimiento por 12 años del Haramain High Speed Rail. También en Arabia, se está trabajando para el aeropuerto de Dammam en la gestión del proyecto de rehabilitación del SATE (Sistema Automatizado de

y control ferroviario para el Corredor Ferroviario de Mercancías Este, y con anterioridad, entre otros trabajos, estudios de viabilidad técnica y financiera de las futuras líneas de alta velocidad. Ineco también ha trabajado para

procedentes de Renfe, elabora un estudio de viabilidad para la línea ferroviaria Kindu-Kisangani, en el antiguo Zaire, hoy República Democrática del Congo.

En la actualidad, cabe mencionar los numerosos trabajos en aeropuertos y navegación aérea para ASA (Aeroportos e Segurança Aérea), la autoridad aeronáutica de Cabo Verde. Además, la compañía ha desarrollado su actividad en Marruecos, Egipto, Argelia, Mozambique, Etiopía, etc.

En **América Latina**, un mercado natural para las empresas españolas y donde Ineco ha estado presente desde su nacimiento a finales de los años 60, son también numerosos los trabajos realizados y en curso en todos los modos de transporte.

La modernización de la red de cercanías de Sídney, en Australia, es el objeto del primer contrato de Ineco en Oceanía.

Tratamiento de Equipajes), que se suma a los dos anteriores en este aeropuerto, el Plan de Gestión de Sostenibilidad y el Plan Director.

Para India, llevó a cabo recientemente un estudio de señalización

otros países asiáticos, como Malasia, Taiwán, Singapur o Nepal.

África fue el destino de uno de los primeros proyectos en el exterior: en 1975, Ineco, entonces una pequeña consultora integrada por un grupo de ingenieros

Exportando la experiencia española

La participación de Ineco en la ampliación y modernización de la red viaria, aeroportuaria y ferroviaria en España ha generado un valioso conocimiento técnico que hoy se aplica en los proyectos internacionales en los cinco continentes. Es el caso de la alta velocidad ferroviaria, que dio sus primeros pasos en 1975 con el primer proyecto de Renfe, realizado por Ineco, Madrid – Barcelona-Port Bou, y arrancó con la inauguración en 1992 de la primera línea de alta velocidad Madrid-Sevilla. La intervención en proyectos como el Haramain High Speed Rail en Arabia, HS2 en Reino Unido, Rail Baltica en Estonia, Letonia y Lituania, o la alta velocidad de Texas están respaldados, de la mano de Adif y Renfe, por la experiencia en la red española, hoy entre las más extensas del mundo. También se ha exportado el *know how* en ferrocarril convencional, metro y cercanías a países como Brasil, Ecuador, Colombia, Chile o Panamá.

La experiencia en la puesta en servicio y transición operativa (ORAT, por sus siglas en inglés) de las ampliaciones de los grandes aeropuertos españoles, como los de Madrid, Barcelona, Málaga, Palma de Mallorca, etc. se ha trasladado a aeropuertos de otros países como los de Abu Dabi, Kuwait o Newark, en EEUU, así como al ámbito ferroviario (estación Moynihan en Nueva York). El apoyo a ENAIRE en la gestión del tráfico y el espacio aéreo español se refleja en trabajos realizados para las autoridades aeronáuticas de Egipto, Angola, Colombia, Perú, Mozambique, Nepal, Abu Dabi o Singapur, además de entidades europeas como Eurocontrol, SESAR o la Agencia Europea GNSS (GSA). Los servicios prestados a Aena en proyectos, dirección y asistencia técnica de obras y redacción y actualización de los planes directores de su red de aeropuertos, así como en diseño y gestión de espacios comerciales, han generado un *expertise* que se ha aplicado también en aeropuertos de México, Colombia, Perú, Jamaica, Cabo Verde, Kenia, Kuwait, Omán, Arabia Saudí, Lituania o El Salvador, entre otros.

Ineco también provee apoyo técnico especializado a Mitma en la implantación de BIM (Building Information Modelling) en las licitaciones públicas, sistema que aplica actualmente en múltiples proyectos internacionales. Asimismo, da soporte técnico a la AGE y al grupo Mitma en la redacción, elaboración y tramitación de estrategias y planes nacionales. Este bagaje técnico en materia regulatoria se ha aplicado también en proyectos en el exterior: nueva normativa ferroviaria para los ferrocarriles de Chile, marco regulatorio para los ferrocarriles de Malasia, apoyo la implantación de un nuevo modelo ferroviario *open access* (liberalizado) en Brasil, planes nacionales de transporte de Ecuador, Costa Rica, Argelia, etc.



De arriba a abajo:

EUROPA: Ineco está actualizando el Modelo Nacional de transporte de Malta. En la imagen transporte marítimo en la isla de Gozo.

NORTEAMÉRICA: Peaje de la autopista Guadalupe-Colima, en México, de la que Ineco es Agente Administrador Supervisor (AAS).

ASIA: Puerto de Kaohsiung, Taiwan: Ineco estudió el impacto del aumento de altura de las grúas en la seguridad del aeropuerto contiguo.

Históricamente, destacan países como Colombia, Perú, Ecuador o Brasil, si bien desde los primeros años de la compañía se realizaron trabajos para la práctica totalidad de los países latinoamericanos, incluyendo Bolivia, Argentina, Honduras, Guatemala o Chile, donde se acaba de concluir un proyecto de nueva normativa ferroviaria para EFE, la Empresa Nacional de Ferrocarriles, y en la modernización de material rodante para Metro de Santiago. En Uruguay, también están en curso varios contratos para la supervisión de la redacción del diseño y asesoría en la dirección de obra de la línea ferroviaria Paso de los Toros-Montevidéo y los accesos al puerto.



AMÉRICA DEL SUR: Vista del nuevo Paseo del Bajo de Buenos Aires. Ineco se ha encargado de la inspección de obra de uno de los tramos de esta obra civil que ha transformado la movilidad urbana en la capital argentina.

En Centroamérica, Ineco acaba de ampliar su apoyo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Costa Rica en la ejecución del PIT, un plan que incluye importantes obras en carreteras y puertos. En Panamá ha desarrollado, entre otros proyectos, la Evaluación Independiente de Seguridad (ISA) para la mejora de la línea 1 y la nueva línea 2

bientales y de viabilidad elaborados para el proyecto de Corredor Bioceánico Central entre Bolivia, Perú y Brasil, o el Plan Estratégico de Movilidad de Ecuador. Para Brasil, en el marco de diversos acuerdos de cooperación intergubernamental, se han elaborado, entre otros, estudios ferroviarios y de costes de transporte fluvial. Además, se ha diseñado

Buenos Aires; o la supervisión del cierre del *Rodoanel* (circunvalación) Mário Covas de São Paulo.

En aeropuertos, Ineco cuenta con destacados proyectos actuales como los de Perú, donde dirige la ampliación del Jorge Chávez de Lima; mejoras en los aeropuertos de Iquitos, Tumbes y Trujillo, y un estudio para un nuevo aeródromo en la selva amazónica. En Colombia, está analizando la implantación del Servicio de Dirección de Plataforma o SDP en el aeropuerto Eldorado de Bogotá, donde la compañía ya diseñó la arquitectura y el equipamiento de la nueva torre de control; y está elaborando un plan director para el aeropuerto de Santa Marta.

En Europa se concentra el mayor volumen de actividad internacional, con la participación en proyectos como el desarrollo de nuevas líneas de alta velocidad.

del metro de la capital, Ciudad de Panamá; además de un plan estratégico aeroportuario. En los últimos años Ineco también ha trabajado en otros países centroamericanos como Nicaragua, El Salvador o Jamaica.

En Sudamérica, en planificación, cabe mencionar los estudios am-

y puesto en marcha un Observatorio Nacional de Transportes y Logística, siguiendo el modelo español de Mitma, también a cargo de Ineco.

En carreteras, se han llevado a cabo, entre otros, trabajos como la inspección de obra de un tramo del nuevo Paseo del Bajo,

En el ámbito ferroviario, entre los numerosos trabajos realizados por todo el Cono Sur, destacan entre los más recientes la supervisión de material rodante para los metros de Medellín, Quito y Santiago de Chile. En Brasil, donde Ineco empezó a trabajar ya en la década de los 70, se

han llevado a cabo más de una veintena de proyectos ferroviarios y de metro. Precisamente en este país Ineco abrió su primera filial, Ineco do Brasil, en 2000, y ha trabajado para CPTM, la Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, en la implantación de nuevas líneas y modernización de las existentes, así como en la supervisión de la fabricación y puesta en servicio de material rodante.

El primer proyecto ferroviario en Colombia data de los años 80: un estudio para el metro de Bogotá, al que siguieron otros muchos.

En Ciudad de México, el proyecto de la línea de cercanías Buena-vista-Cuautitlán, permitió a Ineco desembarcar en **Norteamérica**. Actualmente, dirige las obras de ampliación de la línea 12 de Metro de Ciudad de México; y administra y supervisa la gestión, obras de ampliación y mantenimiento de la autopista Guadalajara Colima, de 148 kilómetros. A raíz de este contrato, por 14 años, se abrió la segunda filial de la compañía, Inecomex, que cumple próximamente 10 años.

Ineco ha colaborado, recientemente, en la definición del alcance del proyecto para la puesta

en servicio y transición operativa (ORAT) de la nueva terminal del aeropuerto internacional Newark Liberty de Nueva Jersey, en Nueva York, EEUU. Asimismo, ha trasladado la experiencia en ORAT aeroportuario al ámbito ferroviario, en el nuevo intercambiador Moynihan Train Hall, en pleno centro de Manhattan. En este proyecto se ha aplicado también el conocimiento técnico adquirido en las ampliaciones de las grandes estaciones españolas, Atocha y Chamartín en Madrid y Sants en Barcelona, a raíz de las sucesivas entradas en servicio de las nuevas líneas de alta velocidad. ■

ÁFRICA: Aeropuerto Nelson Mandela en Praia, Cabo Verde, donde Ineco ha realizado numerosos trabajos en aeropuertos y navegación aérea.



Esa **luz** providencial

Óptica del Faro de Chipiona

■ *Texto:* José Carlos Díez Gonzalo,
Jefe de la División de Inspección
y Planificación AtoN de Puertos
del Estado

Fotos: Puertos del Estado

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Según el diccionario de la IALA (International Association of Lighthouse Authorities), una ayuda a la navegación marítima es “todo dispositivo o servicio externo al buque que está diseñado y construido para mejorar la seguridad a la navegación de los buques y facilitar el tráfico marítimo. Las ayudas a la navegación se pueden clasificar en tres grandes grupos: visuales, sonoras y radioeléctricas”. Se propone aquí un recorrido por su evolución y los avances técnicos que han hecho de ellas una herramienta imprescindible para un tráfico marítimo seguro.

Las ayudas

visuales son las clásicas, ya que se dirigen directamente a los sentidos del navegante, y no es necesario llevar a bordo instrumentos especiales para su detección; el mensaje que comunican puede identificarse con facilidad y es posible determinar la posición en que nos encontramos consultando la información en los documentos náuticos. Pueden ser diurnas (ciegas) y/o nocturnas (luminosas), si existe tráfico nocturno.

Las sonoras son usadas principalmente como aviso de peligro en condiciones de baja visibilidad; las principales son: sirenas, campanas y silbatos.

Las ayudas radioeléctricas a la navegación surgieron como una aplicación de las ondas de radio, para fijar la posición de los barcos en el mar, ya que el alcance de las ayudas visuales no es muy grande y depende de las condiciones atmosféricas. Las ayudas radioeléctricas, que nacieron como complemento de

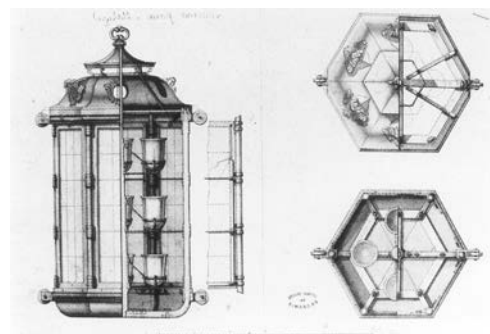
las visuales, han evolucionado enormemente y se han convertido en las ayudas del futuro, pero al contrario que con las visuales, el navegante debe contar a bordo con los equipos necesarios para poder usarlas.

A lo largo de la historia, se han utilizado diferentes tipos de ayudas radioeléctricas, como los radiofaros, o los sistemas hiperbólicos: OMEGA, DECCA, CHAYKA y LORAN-C; todos ya han desaparecido, excepto estos dos últimos, que también tienden a desaparecer debido, en parte, a la aparición de los sistemas basados en el empleo de satélites para la determinación de la posición de las embarcaciones (GPS entre otros).

En este artículo, se hará un breve repaso de la evolución de la tecnología utilizada en las ayudas visuales luminosas a lo largo de la historia.

Evolución histórica

Las ayudas visuales a la navegación se remontan a los primeros intentos del hombre por explorar



Linterna Málaga

nuevas rutas para el comercio, alejándose considerablemente de la costa con sus embarcaciones. Durante el día, los propios accidentes geográficos les servían de orientación pero, durante la noche, tenían que ayudarse de la luz emitida por algunas hogueras encendidas en puntos estratégicos, suficientemente elevados para poder localizar la costa y regresar a puerto. Estas hogueras se fueron sofisticando, protegiéndolas para que no se apagaran e introduciendo elementos reflectores para amplificar su luz y que fuesen visibles desde mayores distancias, además de ser necesario disponer de alguien al cuidado para que la ayuda estuviera siempre disponible. Así nacieron los faros.

El nombre de faro, que se da a estas señales, proviene del mítico Faro de Alejandría, que estuvo situado en la isla de Faros, en Alejandría, que fue la primera construcción permanente de este tipo de la que se tiene noticia.

Otros faros conocidos de la antigüedad fueron: el Coloso de Rodas, situado a la entrada del puerto de Rodas; el faro de Ostia, de la época romana, en el puerto de Roma; o el faro de Capri que fue destruido por un terremoto.



Faro del Castillo de San Sebastián

De todos los faros romanos, el más famoso es el de la Torre de Hércules, en A Coruña, que, después de numerosas modificaciones y reconstrucciones, todavía sigue en funcionamiento. En el año 2009 fue declarado Patrimonio de la Humanidad.

Con la caída del imperio romano hay pocas referencias sobre construcción de nuevos faros; se conoce la existencia del primitivo faro en la isla de Cordouan, anterior al construido por Enrique III en 1584, o el faro de Porto

Pi en Mallorca, aunque la iluminación de las costas comenzó verdaderamente con la Edad Moderna, a partir del siglo XVIII, cuando se inició la construcción de los grandes faros.

En España, se constituyó, en 1842, la Comisión de Faros y, en 1847, se aprobó el primer Plan de Alumbrado Marítimo de las costas españolas, del que proceden la mayor parte de los grandes faros que hoy existen en nuestro país.

Junto a los tradicionales faros de cantería surgieron los faros metálicos, mucho más ligeros, como los del delta del Ebro, Buda, El Fangar y La Baña o Castillo de San Sebastián en Cádiz.

También, es notable por sus dimensiones el de cabo de Palos, que albergó la Escuela de Torreros, o los de Chipiona y Trafalgar.

En la actualidad y, a pesar de los grandes avances tecnológicos en materia de Ayudas a la Navegación, nadie duda de la importancia de los faros y demás ayudas visuales a la navegación, para garantizar la seguridad de vidas y buques en el mar, guiando al navegante por unas rutas seguras, indicando bajos, canales, veriles o rumbos a seguir.

Hoy en día, además de los faros, existen diversos tipos de ayudas visuales a la navegación, como luces de enfilación, de sectores, boyas, luces portuarias, etc.

Sistemas de iluminación

Hasta finales del siglo XVIII, todos los faros tenían hogueras de leña o carbón, o bien, mechas introducidas en sebo o aceite



Lámpara de arco usada en faro Villano



Destellador de gas de la casa AGA



Sistema de petróleo vaporizado del faro de la Isla de Ons

que producían poca luz. Las llamas se protegían con linternas cerradas con cristales y convenientemente ventiladas.

Uno de los primeros avances tecnológicos fueron las lámparas, en las que una mecha cilíndrica de algodón, rodeada por un tubo de cristal que regulaba el aporte de oxígeno a la combustión, absorbía el aceite por capilaridad. La mecha podía subir y bajar y la chimenea de cristal dirigía la corriente de aire hasta su extremo.

Con la llegada del petróleo, el aceite cayó en desuso dado que el petróleo producía una potencia luminosa mucho mayor. Los quemadores fueron perfeccionándose y, como consecuencia, llegaron a fabricarse los de capillos incandescentes, en los que el combustible ascendía por una tubería, mediante aire a presión, hasta el vaporizador, donde se calentaba convirtiéndose en vapor, que salía por un inyector y se quemaba con el aire.

Más tarde se experimentó con combustibles gaseosos, cuya manipulación era peligrosa por el riesgo de explosión, hasta que empezó a usarse el acetileno

que, disuelto en acetona, resultaba menos peligroso y proporcionaba una llama muy brillante. El sueco Gustaf Dalén fabricó un dispositivo de gas con encendido automático, conocido como válvula solar, que le valió el premio Nobel de Física en 1912, y que inmediatamente empezó a utilizarse en los faros aislados. En España, se empleó por primera vez en la baliza de Peña Horadada, situada a la entrada del puerto de Santander.

Estos equipos de gas producían la luz quemando gas a llama desnuda, o por medio de un capillo incandescente. El dispositivo consistía en un quemador de gas, en el que existía siempre una pequeña llama (llama piloto) que era la que prendía el gas cuando éste era expulsado por el quemador, algo similar a los calentadores de gas actuales. La propia presión del gas almacenado era la que accionaba un



Sistema actual de pantallas reflectoras en el faro de Porto Pi

para de arco voltaico. Este tipo de lámpara está formada por dos electrodos de carbón que, sometidos a una diferencia de potencial, al acercarlos generan

En 1847 se aprobó el primer Plan de Alumbrado Marítimo de las costas españolas.

dispositivo que abría o cortaba la salida del gas, según la característica preprogramada mediante unos elementos de regulación; en el caso de los faros giratorios, la presión del gas, también, era la que accionaba la rotación del faro.

La energía eléctrica fue definitiva para alimentar las luces de los faros y demás señales marítimas. Después de algunas experiencias en balizas, se encendió el faro de Villano, primer faro eléctrico de nuestras costas que estaba dotado con una lám-

un arco eléctrico (llamado arco voltaico) emitiendo luz.

Después, se empezaron a usar lámparas de incandescencia, haz sellado y halógenas; más tarde, se usaron las lámparas de descarga, sobre todo las de halogenuros metálicos; este tipo de lámparas, en la actualidad, se usan mucho en ópticas históricas ya que, debido a sus características, se adaptan bien a este tipo de ópticas.

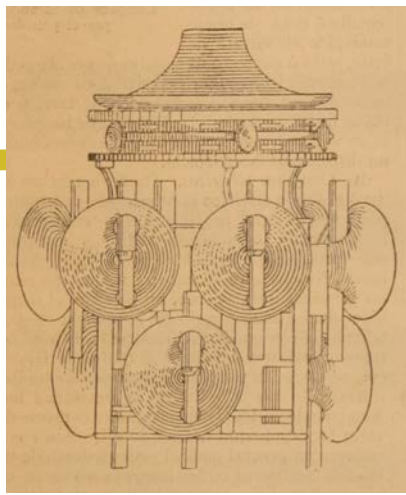
Diodos LED: aunque los primeros diodos LED ya se conocían en

los años 60, no fue hasta finales de los 90, cuando empezó el uso comercial de los diodos LED de alto brillo y, a partir de principios de este siglo, su uso generalizado en Ayudas a la Navegación de corto y mediano alcance. Aunque, frente a las lámparas de descarga usadas en grandes faros, el rendimiento luminoso de los LED actuales no es mayor, en el caso de las lámparas de incandescencia, la principal ventaja del LED frente a éstas, es su mayor rendimiento luminoso; además, en el caso de luces de color (como pueden ser las marcas laterales de babor o estribor), con las lámparas incandescentes, el color se producía mediante filtros de color que solían introducir una pérdida de intensidad luminosa de entre un 40-80% según el color; sin embargo, en los LED de color esta pérdida no se da porque es el propio semiconductor el que genera el color, produciendo un espectacular aumento del rendimiento; esta reducción de necesidades energéticas nos ha permitido desarrollar sistemas de alimentación más sencillos y económicos.

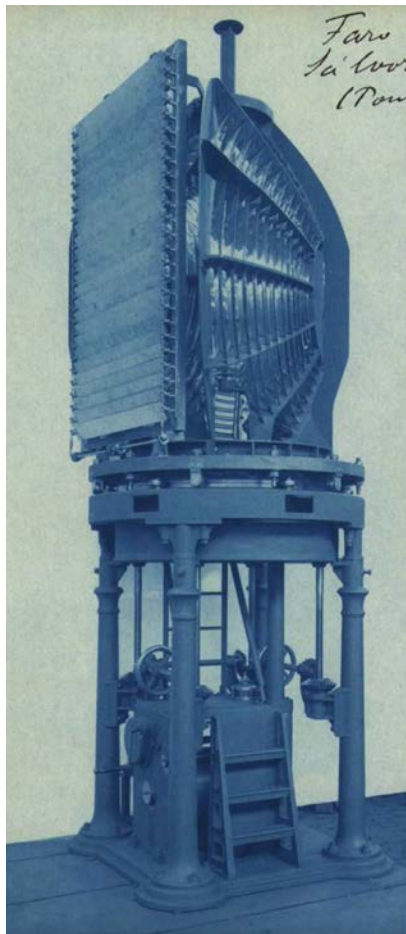
Sistemas ópticos

Los sistemas ópticos se desarrollaron para resolver los dos mayores problemas de las primeras fuentes luminosas de faros y balizas: conseguir que la débil luz producida fuese visible a larga distancia; y que, además, el marino pudiese distinguir unas luces de otras.

La primera idea para amplificar la luz se basó en la reflexión, colocando detrás de la llama, uno o varios espejos parabólicos concentrando la luz y dirigiendo los rayos de luz hacia la zona de interés.



Sistema antiguo de reflectores



Óptica del faro de la Isla de Sálvora con sistema de pantallas Otter antes de ser instalado

Más tarde, empezaron a usarse las lentes refractoras para concentrar los rayos de luz en haces paralelos, aunque estos sistemas no tuvieron gran desarrollo, sobre todo, porque esas grandes masas lenticulares eran poco eficientes debido a la gran absorción de luz, hasta que Agus-

tín Fresnel desarrolló una lente escalonada: la lente Fresnel, llamada así por su inventor.

Agustín Fresnel revolucionó los sistemas ópticos, diseñando una lente de gran apertura y una corta distancia focal sin el peso y volumen de material que, hasta entonces, era necesario en las grandes lentes, lo que las hacía muy pesadas y caras. Este sistema se instaló por primera vez en el faro de Cordouan, en 1823.

Para poder aprovechar la luz proyectada, por arriba y por abajo, se instalaron espejos reflectores en la parte inferior y superior de la lente principal que, posteriormente, se sustituyeron por anillos prismáticos catadióptricos, que producían reflexión y refracción, reforzando el haz emergente y, aumentando el rendimiento de la fuente luminosa.

Para distinguir unas luces de otras, se crearon luces que variaban su intensidad con una cadencia fija; al principio, esto se consiguió básicamente mediante sistemas giratorios, primeramente, haciendo girar reflectores catóptricos alrededor de una fuente luminosa; y, después, con sistemas formados por varios reflectores dispuestos en un círculo, cada uno con su fuente luminosa, y girando todos a la vez alrededor de un eje común. Uno de estos sistemas de reflectores, aún está en servicio en el faro de Porto Pi, en Palma de Mallorca, girando alrededor de una lámpara moderna, siendo uno de los pocos que quedan en el mundo cumpliendo su función perfectamente.

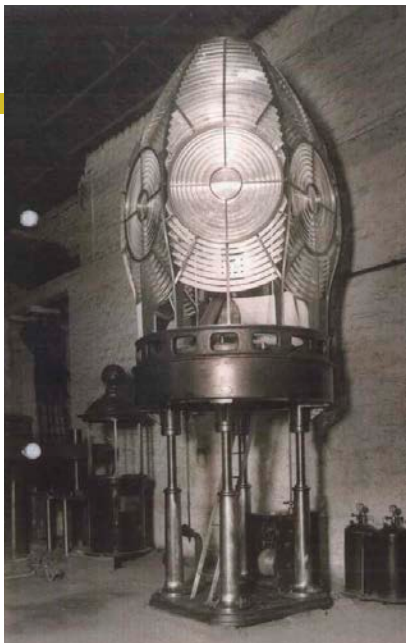
Posteriormente, se construyeron ópticas formadas por paneles

de cristal tallado que, al girar, daban el número de destellos deseado en cada caso.

Tras la aparición del gas y la electricidad, se pudieron generar diferentes características en faros y balizas por encendido y apagado de la fuente de luz. Con estos dispositivos, era necesario usar ópticas fijas; su diseño era un cilindro formado por lentes en forma de anillos, y se caracterizan por emitir luz en todas las direcciones.

Con las ópticas fijas, también, se empezaron a generar características diferentes con paneles opacos que, girando alrededor de la fuente luminosa, ocultaban la luz con una cadencia determinada, según la velocidad de giro y disposición de dichos paneles.

Otro de los sistemas que se usaron, fue el sistema de ocultaciones mediante persianas o



Óptica del faro de la isla de Ons antes de ser instalado

En cuanto a los sistemas de giro, originalmente se diseñaron maquinarias de relojería que, accionadas por un peso motor que descendía lentamente por gravedad por la torre del faro, hacían girar un piñón que atacaba una corona dentada situada en la base de la óptica.

A pesar de los desarrollos de lentes menos pesadas descritos anteriormente, las lentes de cristal tallado seguían siendo aún muy pesadas y costaba un gran esfuerzo hacerlas girar a una velocidad adecuada, para que al marino no le llevara mucho tiempo reconocer la característica. Este problema se resolvió situando el sistema óptico flotando sobre una cubeta de mercurio, con lo que se disminuía el rozamiento y aumentaba la velocidad de giro, consiguiendo que la característica de una señal marítima se reconociera en menor tiempo.

Hoy en día, toda la tecnología descrita en este apartado sigue estando vigente; lo único que ha cambiado es el empleo de nuevos materiales, más baratos y fáciles de fabricar. Los sistemas reflectores giratorios se siguen empleando con lámparas de haz sellado o diodos LED; también, se siguen usando los diferentes tipos de ópticas descritas, tanto giratorias como fijas, pero, ahora, se construyen con materiales tales como policarbonato o metacrilato adaptando sus diseños a las nuevas fuentes de luz LED, haciéndolas mucho más ligeras y de menor tamaño, consiguiéndose magníficos resultados; hoy en día, sería impensable asumir los elevadísimos costos de fabricación de una óptica de cristal tallado, como las que existen en los faros históricos.

En lo que se refiere a los grandes faros, las ópticas históricas se han adaptado a las nuevas fuentes luminosas, para que estos equipos sigan en funcionamiento con las mismas prestaciones y, en muchos casos, incluso mayores que con equipos modernos, preservando, de este

La energía eléctrica fue definitiva para alimentar las luces de los faros y demás señales marítimas.

Sistema Otter; este sistema se usaba cuando, por algún motivo, se quería marcar una zona, por ejemplo un islote o bajo; para ello, se modificaba la característica en este sector suprimiendo uno o varios de los destellos; esto se conseguía ocultando uno o varios de los paneles ópticos, con un sistema de persiana, haciendo que, cuando el panel pasaba por el sector en cuestión, la persiana se cerraba ocultando la luz en ese tramo.

El contrapeso que, originalmente se subía de forma manual mediante una manivela obligaba, en los faros con torres pequeñas, a dar cuerda varias veces cada noche; posteriormente, pasó a remontarse mediante un motor eléctrico y, más tarde, se sustituyó el sistema por motores eléctricos con reductoras de velocidad, primero mecánicas y, después, electrónicas, que accionaban directamente el giro de la óptica.



Faro de Punta Anaga

modo, uno de los mayores patrimonios sobre esta tecnología que, por suerte, conservamos en España. En los últimos años, se ha trabajado muy activamente, por parte de Puertos del Estado y de los diferentes servicios de Señales Marítimas de las Autoridades Portuarias, en la preservación de este gran patrimonio.

En la actualidad, aunque el faro de la torre de Hércules puede que sea el faro más conocido, por ser Patrimonio de la Humanidad desde 2009, tenemos otros muchos, con igual o mayor importancia patrimonial desde el punto de vista tecnológico, como el de Porto Pi, en el que subsiste uno de los



Cabo de Peñas

pocos sistemas antiguos de reflectores que quedan en el mundo y, además, en sus dependencias alberga uno de los museos de señales marítimas más importantes de Europa. El de la isla de Sálvora, en Galicia, en el que recientemente se hizo una remodelación de equipos, donde fue prioritario mantener el que, probablemente, sea el único sistema de pantallas Otter que queda en el mundo, adaptándolo para cumplir con las actuales exigencias navegacionales de la señal; este proyecto fue presentado, en la última conferencia de la IALA en Corea, como modelo de conservación del patrimonio tecnológico.

Otros ejemplos destacables, entre los cientos que se conservan son: el faro de Maspalomas, que



Óptica y sistema de pantallas de ocultaciones originales en el faro de Maspalomas

es uno de los pocos donde se mantiene en uso su óptica original de 1889 y, tras su recuperación hace unos años, también su sistema original de ocultaciones por pantallas giratorias; el faro de Punta Anaga, que es el único existente con sistema de óptica fija variada por destellos; pero, no podemos olvidar las grandes ópticas de Machichaco, Peñas, Trafalgar, punta Almina, etc.

Sistemas de energía

Uno de los principales problemas, que se planteó desde el inicio de las ayudas a la navegación, fue cómo dotar de energía a los sistemas de iluminación en unas señales que, en muchos casos, se encontraban en sitios remotos y de difícil acceso.

En un principio, la tecnología existente (leña, aceite, petróleo, etc.) hacía imprescindible la presencia humana para atender la señal, tanto para el acopio de combustible, como para la atención de la señal. Por tanto, una de las principales dificultades técnicas que planteaban las señales marítimas era que, al no poder dotarlas de un sistema de energía y encendido/apagado sin presencia humana (por lo remoto de muchos de los emplazamientos, tales como islotes

o boyas), en muchas ocasiones, era muy difícil y costoso, cuando no imposible, instalarlas.

El desarrollo de la electricidad fue un gran avance, pero no solucionaba el problema en las boyas, ni en lugares aislados, o de difícil acceso, para llevar líneas eléctricas. Por otra parte, tanto entonces, como en la actualidad, las líneas eléctricas que alimentan instalaciones remotas son susceptibles de tener frecuentes fallos de suministro, por lo que es necesario implementar sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) mediante grupos electrógenos o baterías.

La primera vez, que se consiguió un funcionamiento realmente autónomo de una señal, fue gracias a los sistemas de gas, sobre todo los de acetileno y con válvula solar. Mediante un ingenioso sistema, basado en la dilatación de unas barras metálicas, en el interior de un cilindro de cristal, se podía abrir o cerrar el paso de gas, dependiendo de si era de día o de noche, consiguiendo un gran ahorro de gas y gran autonomía de los equipos; asimismo, en función del número de acumuladores de gas instalados, se podía alcanzar más de un año sin necesidad de la presencia de un operario.

Con estos equipos de gas, también se desarrollaron faros giratorios de gran alcance, totalmente autónomos, en los que el giro de la óptica se producía con un mecanismo que aprovechaba la presión del gas. La gran fiabilidad de estos sistemas hizo que, en España, estuvieran en uso hasta principios de los años 90 del pasado siglo.

Más tarde, aparecieron equipos alimentados con baterías primarias (no recargables); el uso de estas baterías, debido a la baja relación entre suministro de energía y autonomía, se limitó a señales de pequeño alcance,

Faro de Punta Almina





Faros giratorios accionados por gas

principalmente boyas. Los sistemas de gas y baterías primarias llegaron a convivir hasta su desaparición en épocas relativamente recientes, tras la generalización del uso de los sistemas fotovoltaicos.

El uso de la electricidad procedente de la red eléctrica comercial, en los lugares donde su uso era factible, permitió el desarrollo de los grandes faros y señales con grandes alcances luminosos y, posteriormente, su automatización. En todas estas señales,



Equipo de iluminación eléctrico con sistema de reserva de gas

cesidades de energía son altas, se suelen instalar grupos electrógenos y, en balizas de poco alcance, sistemas de baterías en flotación, de modo que, ante un fallo de red, o bien arranca el grupo electrógeno, en el primer caso, o el equipo se alimenta de la batería, en el segundo.

También, estuvo muy extendido hasta los años 90, el uso del

de la lámpara, por fusión de su filamento, o caída de la red eléctrica.

El uso de energías renovables, en especial la fotovoltaica, se empezó a generalizar a mediados de los 80; esto supuso un gran avance para las ayudas a la navegación; pero, sobre todo, a principios de este siglo y, gracias al desarrollo de los LED de alta intensidad, es cuando podemos hablar de una auténtica revolución.

Si exceptuamos los grandes faros, por las características de la mayor parte de ayudas visuales a la navegación (es decir, señales con poco consumo y grandes longitudes de tendidos o imposibilidad de conexión hasta los puntos de suministro eléctrico, como en el caso de las boyas), la energía fotovoltaica es ideal para su uso en la mayor parte de las ayudas a la navegación, aunque no tanto por el ahorro energético, como se podría pensar, como por su fiabilidad y bajos costes de implementación y mantenimiento.

La generalización del uso de LED para pequeñas y medianas ayudas ha permitido, gracias a la reducción de los consumos, abaratar y reducir las dimensiones de la instalación solar llegando, incluso, a los sistemas de linternas autoalimentadas en luces de corto alcance; estas linternas incluyen: sistema luminoso, electrónica de control, panel fotovoltaico y batería, instalados dentro de una misma carcasa de pequeño tamaño y con funcionamiento totalmente autónomo.

Linternas

Son los elementos destinados a proteger el aparato óptico-lumi-

El faro de Porto Pi alberga uno de los museos de señales marítimas más importantes de Europa

siempre se establecen sistemas auxiliares para proporcionar la continuidad del servicio, en caso de problemas en el suministro de la red eléctrica; en las señales de mayor alcance, donde las ne-

gas, como sistemas de reserva, en los equipos llamados "electro-gas"; éstos consistían en una fuente luminosa de gas que entraba en servicio de forma automática, en caso de fallo

Faro de Machichaco





Placa del fabricante del basamento y óptica del faro de Maspalomas

noso. En los faros de leña, eran una simple cúpula sostenida por apoyos verticales, con un resguardo por la parte de tierra. En los faros de aceite, estaban ya protegidas por cristales encastados en montantes verticales.

La forma de las primeras linternas era poligonal, pero, en estas linternas, los cristales planos, además de ofrecer mayor resistencia al viento, tenían el problema (sobre todo en las ópticas giratorias), de producir reflexiones no deseadas, originando destellos parásitos durante el giro, que falseaban la característica de la señal. Otro inconveniente de

los montantes verticales era que formaban sectores de sombra.

Para solucionar estos problemas, las linternas poligonales se sustituyeron por linternas cilíndricas de cristales curvos, y para evitar sectores de sombra, los montantes se instalaron inclinados o helicoidales.

La parte superior se cerraba con una cúpula metálica, generalmente de cobre, abierta en la parte superior para que hubiera ventilación. Cuando las fuentes luminosas eran de combustión, era básico obtener una correcta regulación de la ventilación.

En los faros aeromarítimos la cúpula era transparente; en estos faros, una porción de luz se desviaba hacia arriba, mediante prismas o sistemas ópticos especiales, para servir también de guía a la navegación aérea; a este tipo de linternas se las denomina "aeromarítimas".

Fabricantes de la época

No quería finalizar este relato sin hacer una mención a los principales fabricantes que hicieron posible el desarrollo de estos equipos, muchos de los cuales siguen en uso en la actualidad; entre ellos cabe destacar los franceses: Henry-Lepaute, Sautter-Harlé & Cia., H. Luchaire y Barbier, Bénard & Turenne (BBT); en Inglaterra: la casa Chance Brothers de Birmingham; en Alemania: Julius Pintsch de Berlín, que desarrolló equipos que funcionaban con un gas derivado de la nafta y que, más tarde, dio origen a la empresa Pintsch Bamag; en Suecia: la sociedad AB Svenska Gasaccumulator, más conocida como AGA, fundada por Gustaf Dalén, que se especializó en sistemas de alumbrado Dalén, basados en gas acetileno disuelto en acetona; en España: La Maquinista Valenciana se especializó en sistemas de rotación, basamentos, linternas visitables y, más tarde, en todo tipo de equipos y accesorios para señalización marítima, siendo una de las pocas que, a día de hoy, sobreviven. ■

Bibliografía:

Faros y señales Marítimas, Juan Gutiérrez García 1926

Los faros españoles: historia y evolución, Miguel Ángel Sánchez Terry, MOPU 1986.

La conexión Europea Perfecta



*Los Puertos españoles,
pieza clave en el engranaje logístico de la economía mundial.*

**CONECTADOS CON
LAS PRINCIPALES
REDES DE TRANSPORTE DE
EUROPA**



PUERTOS 4.0
IMPULSANDO LA
TRANSICIÓN DEL SECTOR
LOGÍSTICO-PORTUARIO A LA
ECONOMÍA 4.0

**564.5 MILLONES DE
TONELADAS
DE MERCANCÍAS
MANIPULADAS.**

**PRINCIPAL HUB DEL
SUR DE EUROPA,**
EN LA ENCRUCIJADA DE LAS
PRINCIPALES RUTAS
MARÍTIMAS.



ENAIRE contribuye al desarrollo sostenible del
transporte aéreo

Por un cielo más verde



Antenas de ENAIRE en Gran Canaria

ENAIRE refleja en su plan estratégico de sostenibilidad, **Green Sky**, su firme compromiso con la mejora del Medio Ambiente a través de una batería de medidas que reducen el impacto ambiental de su actividad y la del tráfico aéreo que controla.

■ **Texto:** JOSÉ ANTONIO AZNAR, jefe de la División de Calidad y Medio Ambiente y GEMA HARO, jefa del Departamento de Medio Ambiente de ENAIRE.
Fotos: ENAIRE.

El sector de la aviación

contribuye de forma importante al desarrollo social y económico de nuestra sociedad. A escala mundial, representa más de un 3% del PIB, genera en torno a 9 millones de empleos directos y 49 millones indirectos, y actúa como una palanca del desarrollo económico (8 de cada 10 turistas que llegan a España lo hacen por vía aérea). Además, hoy en día, al haberse transformado en un

medio de transporte muy accesible, el sector aéreo hace mucho más por la sociedad: consigue conectar a las personas y a los pueblos de las más diferentes culturas, facilita el ocio y el trabajo de la gente, así como el conocimiento compartido de problemas y soluciones comunes presentes en distintos lugares del planeta.

No obstante, el constante desarrollo de la demanda aérea de las últimas décadas se ha visto acompañado

de fuertes controversias dentro de nuestras sociedades, cada vez más sensibilizadas con la conservación del Medio Ambiente. Al transporte aéreo se le vincula con algo menos del 3% de las emisiones globales de efecto invernadero, y representa una afección acústica para las poblaciones situadas en los entornos aeroportuarios. Con una clara conciencia del problema, el sector de la aviación lleva años trabajando por compatibilizar el servicio esencial que presta

con la protección y mejora medioambiental.

La industria aeronáutica ha realizado notables avances en el diseño y construcción de aeronaves. Los aviones actuales son un 75% menos ruidosos que los de hace cuatro décadas y consumen un 80% menos combustible por pasajero y kilómetro que los primeros reactores de la década de 1950. En la actualidad, están en marcha múltiples proyectos de I+D sobre combustibles para aviación sostenibles (SAF) e innovadores diseños de estructuras aerodinámicas. En materia de compensación de emisiones de efecto invernadero, el programa CORSIA,

Example: IBS3922 of 20/02/2017 Madrid-Palma

Callidón	Fecha	Nº directos	Tramo	Ahorro en distancia [NM]	Ahorro en fuel [kg]	Ahorro en NOx [kg]	Ahorro en CO2 [kg]	Nº esperas
IBS3922	20-02-2017	3	Vuelo completo	74,69	822	20,54	2596	0
			SSY-MABUX	24,49	269	6,78	851	
			MABUX-ORVUS	2,62	29	0,72	91	
			ADX-PA	45,81	504	12,80	1592	



Ejemplo de rutas directas diseñadas por ENAIRE.

líneas de actuación principales: la reducción de emisiones a la atmósfera (*Fly Clean*), la atenuación de los

despliegadas en todo el país (*Eco-ENAIRE*).

Las medidas contenidas en *Fly Clean* apuntan directamente a la lucha contra el cambio climático, a través de la mejora de la eficiencia en vuelo. Una mayor eficiencia en vuelo trae aparejado un menor consumo de combustible de las aeronaves, con la consiguiente reducción de emisiones a la atmósfera.

ENAIRE aporta un ahorro anual de emisiones a la atmósfera del planeta de 243.000 toneladas de CO₂

auspiciado por la Organización de Aviación Civil Internacional y suscrita por los estados miembros compensará las emisiones de los vuelos internacionales a partir de 2020. El European Green Deal diseñado por la Unión Europea planea una reducción de emisiones del 50% para el año 2050 respecto a 2005.

El Green Sky de ENAIRE

ENAIRE, como principal proveedor español de servicios de tránsito aéreo, desempeña una función relevante en la reducción del impacto ambiental del tráfico que opera en nuestro espacio aéreo. Su compromiso medioambiental se encuentra recogido en su plan de sostenibilidad, *Green Sky*, incluido en el Plan Estratégico de la compañía, denominado Plan de Vuelo 2025. *Green Sky* enfoca sus esfuerzos en tres

niveles sonoros en el entorno de los aeropuertos españoles (*Fly Quiet*), y la mejora de la gestión ambiental de sus propios centros e instalaciones

Con este fin, ENAIRE seguirá trabajando en la optimización de la red de rutas aéreas y el acortamiento de las distancias voladas mediante la

Instalación VOR de ENAIRE en Madrid



coordinación civil-militar con el Ministerio de Defensa, para mejorar el uso compartido de las áreas militares restringidas, y la posterior implantación del concepto *Free Route*, contemplado en el Cielo Único Europeo, que permitirá volar trayectorias directas punto a punto.

En este sentido, ENAIRE, en colaboración con su empresa de I+D+i CRIDA, ha desarrollado recientemente un novedoso mecanismo de monitorización de los tramos directos que autorizan los controladores en su operativa diaria, que permite calcular las distancias, combustible y emisiones ahorradas por estos recortes en

Los controladores aéreos de ENAIRE han ahorrado a lo largo de un año 7 millones de millas náuticas (unos 13 millones de kilómetros) a las compañías aéreas

vuelo. Esta herramienta ha obtenido el premio a la Sostenibilidad de los Maverick Awards 2020, el mayor galardón a la innovación en el Congreso Mundial ATM (Gestión de Tránsito Aéreo). Ahora podemos saber que los controladores aéreos de ENAIRE han ahorrado a lo largo de un año 7

millones de millas náuticas (unos 13 millones de kilómetros) a las compañías aéreas y 243.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera del planeta.

De igual forma, *Fly Clean* contempla la mejora de la eficiencia vertical mediante el ascenso y descenso continuos, y el uso de los niveles óptimos de crucero. ENAIRE trabaja también en mejorar el mecanismo de Gestión de Arribadas (AMAN), que permitirá proporcionar a los pilotos información anticipada en ruta en los momentos de congestión y esperas en torno al aeropuerto de destino, con el fin de que puedan ajustar su velocidad de crucero en niveles altos y reducir su consumo de combustible.

La segunda línea de actuación, *Fly Quiet*, está orientada a la mejora de la afección acústica sobre las poblaciones cercanas a los aeropuertos. La contaminación acústica derivada de la aviación es un problema al que se está prestando especial atención por parte del sector aéreo en su totalidad: organismos y autoridades aeronáuticas, como la Dirección General de Aviación Civil, Aena como gestor aeroportuario, ENAIRE como proveedor de servicio de tránsito aéreo, las compañías aéreas que operan los vuelos y la industria aeronáutica que diseña y construye los aviones. Dentro de este ámbito, ENAIRE seguirá evaluando de forma sistemática el impacto de todos sus proyectos de maniobras de vuelo, colaborando con Aena en la monitorización de los niveles acústicos producidos por las trayectorias de aproximación y despegue, y promoviendo una

Radar de ENAIRE en Sevilla



comunicación activa con los ciudadanos y municipios afectados.

El tercer pilar del *Green Sky* lo constituye la iniciativa Eco-ENAIRe, que representa la aportación directa a la lucha contra el cambio climático a través de la mejora de la gestión ambiental de sus propios centros e instalaciones repartidos por la geografía nacional. Derivado de las auditorías energéticas realizadas, ENAIRe ha proyectado un ambicioso plan de eficiencia energética que dotará de instalaciones de energía renovable para autoconsumo en sus centros

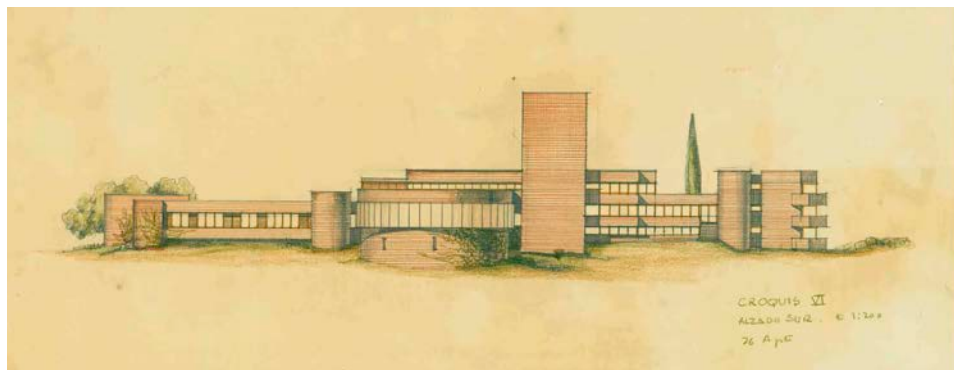
de control y principales instalaciones de navegación aérea, optimizará el consumo de iluminación mediante tecnología LED y mantendrá su campaña de movilidad sostenible urbana con un plan para descarbonizar su flota de vehículos, así como la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en los grandes centros de trabajo. En esta misma línea, ENAIRe seguirá contratando el 100% de su suministro eléctrico con garantía certificada de origen de fuentes renovables, medida que le ha permitido, desde el año 2015, un ahorro de casi 79.000 T de CO₂.

Todo el sector del transporte aéreo ha girado de manera definitiva su estrategia hacia la sostenibilidad y el cuidado del único planeta que tenemos disponible. Las señales inequívocas que nos lanza la Naturaleza requieren acción inmediata. ENAIRe, en colaboración con el resto de organizaciones del sector, dedica en la actualidad su esfuerzo a la consecución de un objetivo común: que volar siga siendo para el pasajero una experiencia placentera y segura, con la conciencia renovada de viajar en un transporte limpio y sostenible. ■

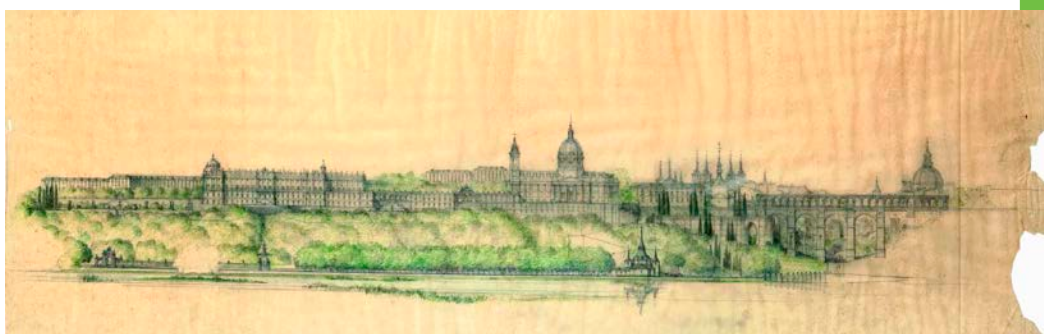
ENAIRe establece rutas más directas al Aeropuerto de Palma



En el centenario de Julio Cano Lasso



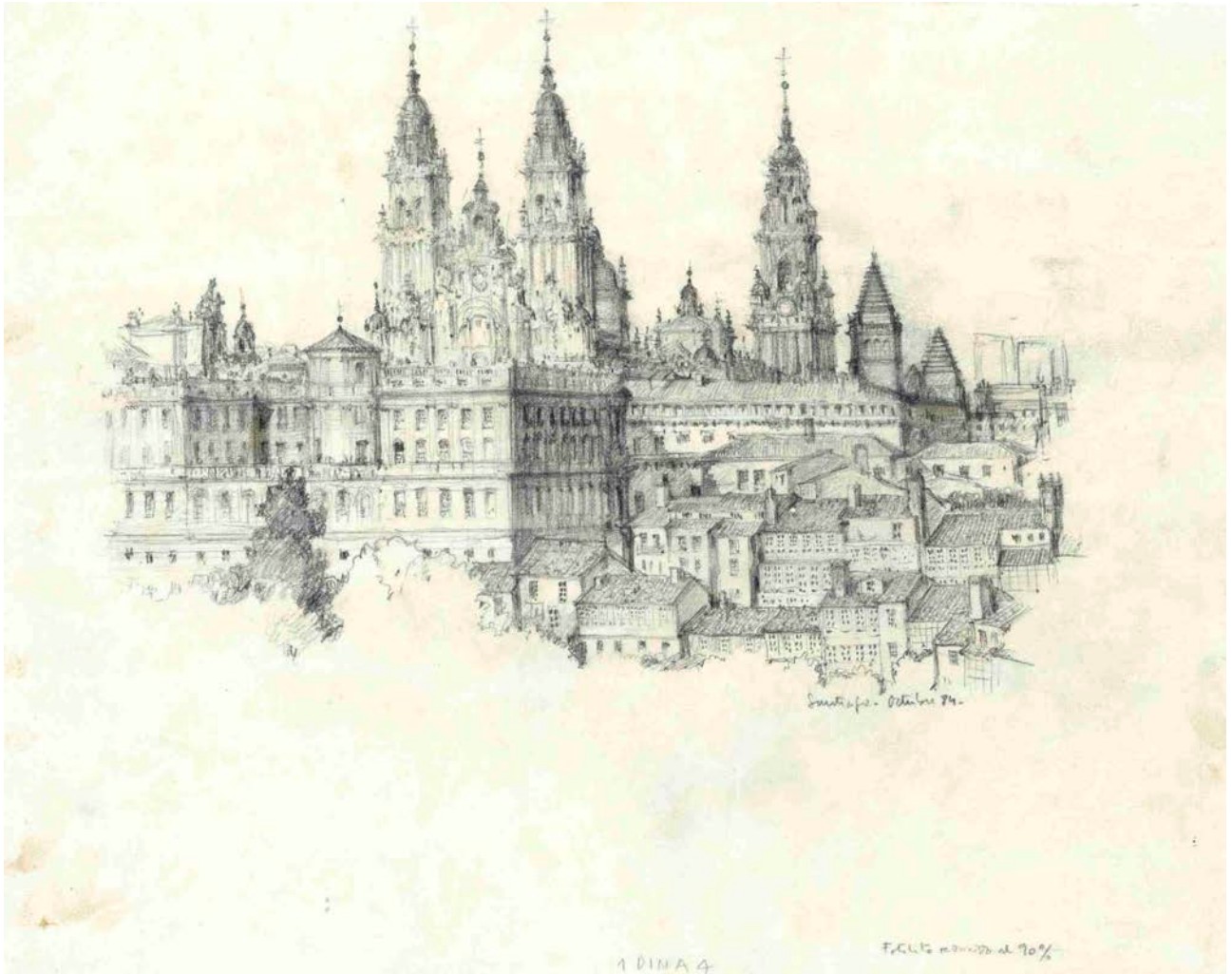
Moderno, pero tradicional



Autor de una arquitectura racionalista, siempre en cuidada armonía con el entorno, Julio Cano Lasso (Madrid, 1920-1996) supo conjugar tradición y modernidad dejando para la posteridad una serie de obras maestras que conforman uno de los legados más enriquecedores de la segunda mitad del pasado siglo. En el centenario de su nacimiento, varios actos y exposiciones rinden homenaje a su memoria.

■ **Texto:** Antonio Recuero.

Fotos: Estudio Cano Lasso y archivosarquitectos.com



Decía Julio

Cano Lasso, ya hacia el final de sus días, tras casi cincuenta años en la profesión: "La arquitectura no es para mí un hecho aislado de las ideas generales sobre la vida y el comportamiento humano, es algo inmerso en ese entramado de ideas y sentimientos", y añadía, sobre los rasgos más distintivos de su obra: "En mi caso la contradicción entre la filosofía del Movimiento Moderno, pretendiendo prescindir del pasado y de la historia y el valor de la tradición como fuerza espiritual profunda y de continuidad, que

hunde sus raíces en la historia, dieron lugar a una tensión entre ambos polos, que se ha venido manteniendo a lo largo de mi vida profesional".

Mas pese a todo, esa aparente tensión, la lucha de los dos grandes antagonismos presente en casi todos los grandes artistas de su generación, modernidad versus tradición, se convirtió pronto en fuente de inspiración, quizá en su más secreta y potente fuerza creadora, la misma que hizo posible al fin la liberación de todo su genio.

Comienzos

Nacido en Madrid en 1920, Cano Lasso inició los estudios de arquitectura en 1939, al término de la Guerra Civil. Como manifestó en más de una ocasión, en su familia no había ningún arquitecto ni tampoco la menor relación con la arquitectura, por lo que se matriculó en la Escuela "con más intuición que conocimiento", decisión de la que nunca se arrepintió. Pronto, en esos primeros años de formación, se sentiría especialmente atraído por la obra de los grandes maestros de la escuela de



Viviendas en calle Espalter 8 y 10. Madrid

Ámsterdam (1910-1930) – Cuy-pers, Clerk, Dudock, Berlage-, continuadora del expresionismo alemán e inspiradora del Movimiento Moderno.

Ya en el tercer año de carrera comienza a hacer sus primeras prácticas profesionales en el estudio de Manuel Cabanyes, época también en la que empieza a seguir con especial interés los primeros proyectos de los que en breve van a ser los grandes renovadores de la arquitectura española de posguerra: Alejandro de la Sota, Miguel Fisac, y muy especialmente, José Antonio Coderch. Años después evocará las grandes influencias y atracciones durante esos primeros años de formación: “En los años que yo pasé por la Escuela la arquitectura racionalista estaba totalmente menospreciada y se hablaba de ella con ironía. A mí me influyó la arquitectura italiana de la época de Musso-

lini: Terragni, Libera, Vaccaro, Moretti, los proyectos del EUR ... Edificios como la estación de Florencia y otros grandes proyectos. Pero también me sentía atraído por la poética de Dudock y en general por la escuela de Ámsterdam. Después, recién acabada la carrera, una visita a Holanda confirmó esos sentimientos, que han perdurado a lo

original, los autores evitan toda reinterpretación del plateresco ni de cualquier otro estilo antiguo característico del edificio. Las obras se desarrollaron con enorme diligencia, contando con la participación de 500 canteros y más de dos mil operarios que hicieron posible su finalización en apenas nueve meses. Julio Cano y Juan Gómez llevaron a cabo

En su juventud le influyó la escuela de Ámsterdam, en especial la poética de Dudock

largo de mi vida y han contribuido a mi interés por la arquitectura de ladrillo”.

Obtiene el título de arquitecto en 1949, recibiendo el Premio Extraordinario Fin de Carrera Carmen del Río. Amplía estudios de urbanismo y se titula finalmente como doctor arquitecto en 1952. Luego, al año siguiente, en 1953, entra a formar parte del equipo de Fernando Moreno Barberá, y con Juan Gómez González de la Buelga y Rafael de la Joya Castro, trabaja en la rehabilitación y acondicionamiento del Hospital Real como Hostal de los Reyes Católicos, en Santiago de Compostela.

Inicialmente deberían haber intervenido en la capital jacobea con el proyecto de una hospedería de nueva planta, pero el Instituto Nacional de Industria y la Dirección General de Bellas Artes se decantaron por la idea de conferir nuevos usos a viejos edificios del patrimonio, recuperando el monumental hospital de la plaza del Obradoiro. Fieles a los principios de mantener el máximo respeto a la obra

la realización de planos desde Madrid. Tiempo después, Cano Lasso se referiría a lo trascendental que resultó ese proyecto en el comienzo de su carrera: «Fue una obra importante y un gran aprendizaje en técnicas de la construcción. Llegó a haber hasta quinientos canteros trabajando, y la plaza del Hospital fue un inmenso taller. Creo que por última vez se oyó el canto de la piedra». La obra del nuevo hostal se inauguró la víspera de la festividad del apóstol Santiago, en el año jubilar de 1954.

Racionalismo y tradición

En los años siguientes trabaja en varios proyectos en los que queda patente su identificación con los maestros y las mejores esencias del racionalismo anterior a nuestra Guerra Civil (Zuazo, Arniches, Gutiérrez Soto), como en su proyecto de edificio para oficinas de la calle de San Bernardo (Madrid, 1955-56); otro edificio de viviendas en la calle Espalter (Madrid, 1956-59); los bloques de viviendas sociales en el barrio de San Antonio (Madrid, 1955), donde formará otra vez parte del



Viviendas en la calle Basílica 2

equipo de Fernando Moreno Barberá. Precisamente bajo la dirección de Gutiérrez Soto, y junto a Corrales y Molezún tendrá la oportunidad de trabajar en otra serie de proyectos encargados por la Obra Sindical del Hogar: los bloques de viviendas sociales del polígono G del Gran San Blas (Madrid, 1956).

en 1955, pero que no comienza a edificar hasta 1958. Será en esta serie de trabajos donde mejor y más patentes queden sus intenciones de fundir racionalismo y tradición, singularmente en el proyecto de su casa, que explica: "se proyectó dentro de los principios y poética racionalista, aunque incorporando elementos

ladrillo y empedrado, las rejas, etc., ha adquirido un aire menos purista y más popular...", una filosofía y un modo de entender la arquitectura que caracterizarán siempre su estilo, en el que el cuidado de los pequeños detalles –pavimentos, muros, herrajes, jardinería, etc.–, junto a la integración en la naturaleza y el entorno serán en todo momento primordiales. Al hilo de sus experiencias en el diseño de viviendas unifamiliares, en el libro recopilatorio de su obra, "Julio Cano Lasso, arquitecto", escribía sobre los detalles humildes: "la relación entre Arquitectura y Naturaleza, a su nivel más cotidiano y humilde, se manifiesta en la acción de los agentes naturales sobre los materiales de construcción. Este es un aspecto muy importante de la Arquitectura: el comportamiento de los

El cuidado de los pequeños detalles, el estudio de los efectos del tiempo en los materiales, impregnaron siempre su arquitectura

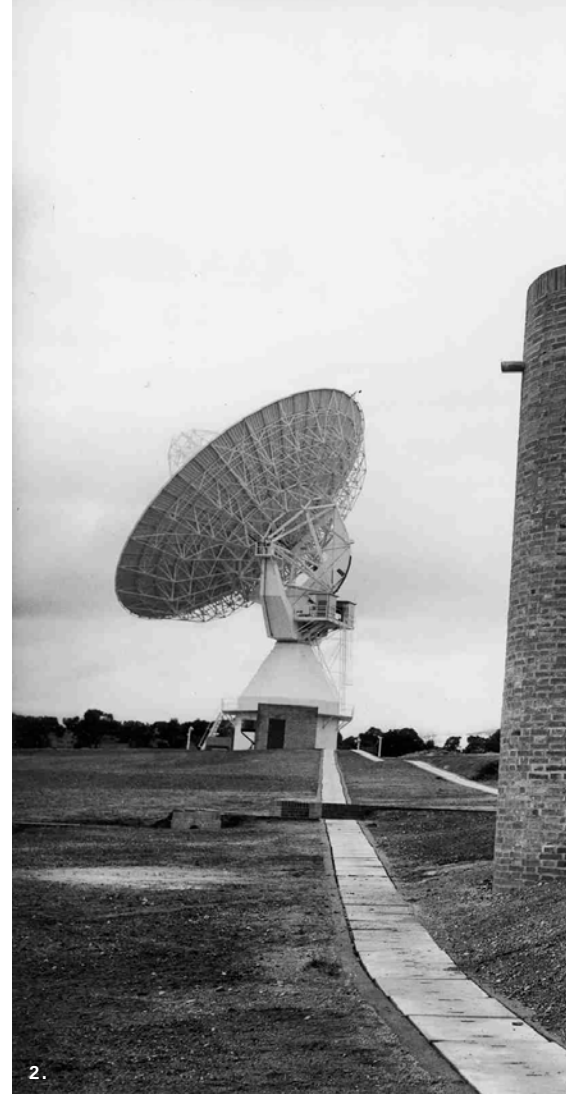
Ya hacia finales de los cincuenta emprende una serie de proyectos de viviendas unifamiliares, entre ellos el de su propia residencia y estudio en La Florida, en Madrid, un proyecto que inicia

de nuestra tradición, como es el patio; sin embargo, con el paso del tiempo y las sucesivas manos de cal sobre los muros, que han ido suavizando las aristas, los emparrados, los pavimentos de



1. Casa del arquitecto en la Florida.

2 y 3. Central de comunicaciones vía satélite. Buitrago del Lozoya. Madrid.



materiales al paso del tiempo, su envejecimiento. Creo que no hay material malo si se emplea bien... Hay materiales que al envejecer se ennoblecen... el arquitecto no puede descuidar estos detalles humildes, debe ser un observador atento y delicado..."

Además de su propia vivienda, en La Florida proyectará la casa para el doctor Castro Fariñas (1958-59) y, ya en la década siguiente, la casa Serrano (1963-64), casas ambas de muros encalados y cubiertas de teja, inspiradas, como la suya, en las tradicionales "casas de huerta" de tantos rincones rurales de España. Y más adelante, la casa Serrano (1963-64), en La Florida; la casa Lorente (1963-64), en Somosaguas; la casa marqueses de Castrillo (1963-64), en Villalba, o la casa Ortiz Echagüe (1966-67), en La Florida. Se tra-

ta de proyectos todos en los que prevalecen la sencillez, la intimidad y la conciliación del edificio con la naturaleza, en los que el reencuentro con la arquitectura de esencias más tradicionales es la derivada más lógica de su poética racionalista.

En la década de los sesenta serán asimismo numerosos los proyectos de vivienda social en los que participa, entre otros el de 284 viviendas en Vite, en Santiago de Compostela (1960); el polígono de La Granja, en Ciudad Real (1963), proyecto para el INUR que desarrolla en colaboración con Antonio Fernández Alba; viviendas en Burgo de las Naciones (Santiago de Compostela, 1964), o las viviendas de Santa Marina (Badajoz, 1965), bajo dirección otra vez de Fernando Moreno Barberá. Son proyectos en los que Cano

Lasso, muy consciente en todo momento de las limitaciones presupuestarias y la rigidez de los planeamientos, busca que la nueva edificación respete y armonice con la tradición constructiva local, manteniendo en la medida de lo posible también la continuidad de la trama urbana.

El eco de la historia

Entre 1966 y 1972 proyecta tres edificios de comunicaciones para la Compañía Telefónica que serán decisivos en el desarrollo de su carrera: la central de seguimiento de satélites en Buitrago de Lozoya, proyecto iniciado en 1966 en colaboración con Juan Antonio Ridruejo; la central de Torrejón de Ardoz (1969), y otra central en el madrileño barrio de La Concepción (1969). En todos ellos el uso del ladrillo será la nota dominante. Sobre el primero de ellos el propio Cano Lasso



escribió: "Como es de suponer, la tentación inmediata fue hacer una arquitectura de tecnología avanzada, pero pronto comprendimos que por ese camino sólo hubiéramos conseguido poner en evidencia precisamente la carencia de esa tecnología. Ya entonces intuimos lo que después hemos ido viendo con mayor claridad, y es que entre la tecnología y el medio cultural y humano ha de existir siempre una relación muy directa..." Y muchos años después, en 1997, con motivo de una conferencia en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, añadiría: "En Buitrago, edificio aislado en un bello paisaje, es patente el eco de la historia. Con grandes volúmenes de ladrillo, tiene algo de castillo o monasterio, y la intención de extremar la tensión entre una arquitectura intemporal, arraigada en la

tierra, con su avanzada función espacial está en la base del planteamiento del proyecto".

Obra de gran complejidad por sus múltiples condicionantes previos, Cano Lasso y Ridruejo resuelven con enorme acierto las múltiples dificultades que comporta el proyecto, como la adecuación de los distintos espacios al amplio programa de usos pues, además de las dependencias para equipamientos técnicos, el edificio debe acoger un centro de estudios y una residencia. Recurren a una planimetría de carácter organicista y articulan las dependencias en torno a un patio central, abierto al paisaje por uno de los lados, que evoca los claustros monásticos. En el exterior, el juego de volúmenes se despliega en una rica armonía y se adapta a los distintos niveles del terreno. No

obstante, la unidad del material, en este caso el ladrillo, "llevada al límite", según reconoció Cano Lasso, evita todo abigarramiento formal. Con parecidos planteamientos, Cano Lasso resuelve los otros dos proyectos para Telefónica, la Central de Torrejón de Ardoz y la Central en el madrileño barrio de La Concepción, si bien con ligeras adaptaciones a unos entornos urbanos "muy agresivos", por lo que se decanta por una volumetría más sencilla, que acentúa el carácter cerrado al exterior y la funcionalidad de ambos edificios.

La obra de Cano Lasso es especialmente prolífica en las décadas de los sesenta y setenta, y en ellas verán la luz una serie de proyectos que contribuirán de manera singular a situar su nombre entre los arquitectos más destacados de su tiempo:

El pensamiento arquitectónico de Cano Lasso



Julio Cano Lasso fue profesor de Proyectos durante casi una década en la Escuela de Arquitectura de Madrid y, a lo largo de toda su carrera, dejó reflejadas sus ideas y opiniones en numerosos escritos, entrevistas, conferencias y coloquios. He aquí, entresacadas, algunas frases que resumen su pensamiento sobre la arquitectura y el oficio del arquitecto:

"Siento amor y respeto por la naturaleza y me gusta la arquitectura que se incorpora a ella con naturalidad".

"He procurado ser realista, pero sin desdeñar el pensamiento utópico que nos marca horizontes lejanos que caminar".

"La arquitectura tiene un valor que excede de su propia utilidad inmediata y forma parte del patrimonio cultural".

"La arquitectura no debe ser concebida en abstracto. Lo primero que se debe hacer es situarse en el lugar en que se proyecta y dar una respuesta al entorno, bien sea natural o urbano".

"Cuando opto por un material, procuro hacerlo fríamente, atendiendo a razones tan diversas como: entorno y ambiente, carácter del edificio, economía, medios y tecnología disponible..."

"El Movimiento Moderno es ya tradición".

el bloque de viviendas de la calle Basílica, en Madrid (1966), el primero de ellos, se ha convertido en uno de los más brillantes ejemplos de la arquitectura residencial madrileña del pasado siglo. Tras su gran sencillez formal, basada en un elemental juego de relaciones hueco/masizo, su diseño esconde muchas horas de trabajo y meditación y el deseo de enlazar y recuperar la mejor tradición de las construcciones en ladrillo de la arquitectura madrileña. El proyecto, fruto de la colaboración con Alejandro Blond y Alfonso García Noreña, lo explicaría así el propio Cano Lasso: "Comprendíamos que el planteamiento racionalista exigía que el rigor empleado en la composición no quedara reducido a aspectos formales, y que entre las formas y el proceso constructivo debía existir una total correspondencia. Realmente ha sido así, ya que la construcción sigue pautas de máxima economía y racionalidad, y responde a las prácticas normales y tecnología habitual de una construcción barata". Aunque no construidos, en esa misma década de los sesenta lleva a cabo otros dos ambiciosos proyectos: el presentado al concurso para la nueva sede de Unión Industrial Bancaria (Madrid, 1968), con muy innovadoras soluciones al problema de la acumulación de calor por insolación en las fachadas, sin pérdida de luz en el interior, y el proyecto de restauración del castillo de Cuenca (1968), en colaboración con Campo Baeza y los alumnos de la Escuela de Arquitectura José Manuel Sanz, Martín Escanciano y Más-Guindal, que mereció el primer premio en el concurso organizado al efecto para la construcción de un nuevo parador.

Universidades laborales

En la década siguiente, fruto del prestigio cada vez más asentado de su estudio, recibirá el encargo de proyectar los edificios para tres nuevas universidades laborales en Almería, Ourense y Albacete. Para hacer frente a esa avalancha de trabajo recurrir a la colaboración otra vez de Campo Baeza, para el proyecto de Almería; de Ramón Campomanes para el de Albacete, y de Martín Escanciano y Más Guindal para Ourense. Aunque los tres edificios requieren programas constructivos muy parecidos, el respeto al paisaje y al clima propios lleva a Cano Lasso y sus colaboradores a buscar inspiración en "las soluciones constructivas y tipológicas que la arquitectura vernácula que cada región ofrece, pues nos parecía –explica Cano Lasso– muy importante demostrar que con los elementos y principios de la arquitectura popular de la región podían lograrse construcciones plenamente modernas y funcionales". Así, en el caso del proyecto para Almería, buscan entroncar con la tradición arquitectónica de la Andalucía más mediterránea, pretendiendo "injertar una arquitectura puramente racionalista, actualizando muchos de los valores de su arquitectura y urbanismo". Respecto al edificio para la Universidad Laboral de Ourense, Cano Lasso deja clara su intención de rendir homenaje una vez más a su admirada arquitectura gallega: "arquitectura granítica, potente, a veces brutal, de grandes muros macizos, humanizada por el toque delicado de las galerías acristaladas, expresión de la alegría de vivir". En el proyecto sustituye, lógicamente, la piedra por el hormigón, del que espera que el envejecimiento le otorgue



Auditorio de Galicia. Santiago de Compostela.

al fin los mismos nobles efectos, y cubre las fachadas de vistosas y luminosas galerías acristaladas con aluminio blanco tratado. Finalmente, para el proyecto de Albacete, planteado sobre bases más abstractas, el ladrillo como elemento predominante, y la articulación de espacios en torno a dos grandes patios definirán otro de sus proyectos más racionalistas.

plona y Salamanca, son también otros tres magníficos ejemplos constructivos del racionalismo en ladrillo, de adaptación de morfologías y volúmenes al entorno y las características previas de cada solar.

Otros proyectos importantes surgidos de su estudio durante esos años serán el del edificio de la Caja de Ahorros Provincial de

Estudioso de las posibilidades del ladrillo, siempre pensó que en su humildad como material estaba su gran potencial estético

También entre esos años 1972-74 recibe el encargo de proyectar otros tres centros de Formación Profesional para el Servicio de Promoción Obrera del Ministerio de Trabajo, además del edificio central del P.P.O, en Madrid. Situados en barrios modernos de las periferias de Vitoria, Pam-

Cuenca (1973) o un bloque de viviendas en la madrileña calle de Ponzano.

Ya en los ochenta son numerosos los concursos a los que concurre, algunos de carácter internacional como el de la Biblioteca de Teherán, contando pronto con



Urbanidad, urbanismo

Recién terminados los estudios de licenciatura, Julio Cano Lasso decidió seguir el curso de Urbanismo en la Escuela de Arquitectura de Madrid. La preocupación porque la nueva edificación respetara la esencia de la ciudad histórica y se integrara con el máximo respeto en el patrimonio ya construido fue una de las constantes siempre presente en su obra y en su labor docente y como divulgador de la arquitectura. Como estudioso del urbanismo, dedicó muchas horas de su tiempo libre a documentar y analizar el desarrollo de los cascos históricos de ciudades como Santiago de Compostela, Salamanca, Córdoba y muy espe-

cialmente, el de su ciudad natal, Madrid. Extraordinario dibujante, para ello, las más de las veces, no dudaba en pasar largas horas tomando apuntes y bocetos a pie de calle de los rincones y monumentos más singulares. Fruto de sus investigaciones sobre el desarrollo urbano de Madrid es su libro "La ciudad y su paisaje", donde muestra su preocupación por el olvido de la historia y el arte en la ciencia urbana, lo que a su juicio ha conducido a la degradación moderna de las ciudades históricas, un libro donde también hace un sentido llamamiento en defensa de la conservación de su patrimonio histórico arquitectónico.

la colaboración de su hijo Diego Cano, que se incorpora al estudio, y al que se suma también, en 1986, Gonzalo Cano. Con el primero proyectará en 1982 una serie de bloques de viviendas en Villarromán (Cuenca) y, en 1986, el Auditorio de Galicia en Santiago de Compostela. Junto a los dos e Ignacio Isasi realizará el proyecto de viviendas sociales de la Unidad 15 en Palomeras y presentará también, al concurso organizado por el Ayuntamiento de Madrid, una propuesta



EXPO

para la ordenación de la plaza de Castilla. También, en 1983, el Ayuntamiento de Madrid le encarga la rehabilitación del antiguo Cuartel de Conde Duque, un proyecto amplio que se desarrollará en varias fases y en el que su estudio participará en las primeras, que comprenden las salas de la nueva hemeroteca municipal y otras dedicadas a exposiciones.

En 1986 se suman al estudio sus hijos Alfonso y Lucía, con los que

proyecta el edificio industrial Aragón, en Madrid, que merece el premio del COAM en 1993. Se trata de un edificio de reminiscencias claramente industriales, con estructura de hormigón armado con forjado reticular, brillantemente resuelto para aprovechar al máximo su edificabilidad.

Pabellón Expo 92

En 1989, en colaboración con sus cuatro hijos, Ignacio Isasi y Vicente González Laguille proyecta el Pabellón de España para la Exposición Universal de Sevilla de 1992. Plantean para la ocasión un edificio de carácter simbólico y representativo, sin ninguna reminiscencia historicista. Se trata de un gran cubo de mármol blanco, de aspecto cerrado deliberadamente al exterior y rematado con una cúpula de color oscuro recubierta de planchas de bronce. El cubo acogía un gran salón de recepciones y, bajo la cúpula, otra gran sala de cine con sistema de proyección esférico y asientos móviles. Dentro de todo el conjunto cobran especial importancia los pórticos y espacios abiertos, particularmente el vacío del gran patio central, diseñados especialmente para contrarrestar el clima caluroso de la ciudad y favorecer el tránsito por los itinerarios de visita. Como materiales predominantes se escogieron paneles de chapa esmaltada y zócalos y pórticos de mármol blanco, y barro, mármol

y cenefas de mosaico para los pavimentos. Para favorecer usos posteriores una vez acabada la Expo, se buscó que los espacios fueran diáfanos, con las mínimas divisiones interiores posibles y, estas, con paneles móviles desmontables. Con el proyecto ya avanzado y por discrepancias con el comisariado de la Expo sobre los usos y organización de algunos de los espacios interiores, Cano Lasso renunció a continuar en la dirección de la obra.

En 1990 le comenzaron a llegar los grandes reconocimientos, siendo elegido ese mismo año académico de número de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando y, al año siguiente, distinguido con la Medalla de Oro de la Arquitectura. El último de sus grandes proyectos construidos sería la nueva sede de Nationale Nederlanden en Las Rozas (Madrid), desarrollado entre 1991 y 1993. Luego ya, junto a sus cuatro hijos, Diego, Gonzalo, Alfonso y Lucía participaría en numerosos concursos, hasta su fallecimiento en Madrid el 7 de diciembre de 1996 ■

Bibliografía: *La ciudad y su paisaje*. Madrid, 1985. Edición del autor/ Cano Lasso Arquitecto. Fundación Antonio Camuñas. Madrid, 1988

Cómo diseñar ciudades humanas



Autor: Karsten Palsson.
Editorial: DOM publishers

Este manual de construcción y diseño, espacio público y urbanismo, trata sobre la renovación de las ciudades con un enfoque que garantice el espacio para las personas con una nueva perspectiva de la arquitectura a escala humana. La ciudad en su conjunto en un marco que garantice la vida urbana de calidad.

Partiendo de la clásica ciudad europea con alto grado de densidad, la obra analiza las relaciones físicas y espaciales, los patrones de crecimiento, la accesibilidad y conexión a calles y plazas como elementos enriquecedores de la vida urbana. Partiendo de la tradición europea, este libro busca hacer las veces de "manual de instrucciones" proponiendo ejemplos de renovación urbana con un enfoque más humano. Cada capítulo ofrece herramientas de apoyo para que urbanistas y arquitectos pongan en práctica los conceptos mostrados y puedan adaptarlos a sus propios trabajos. En los proyectos seleccionados se muestran las principales ciudades europeas en un contexto conceptual amplio. Un repaso histórico que permite analizar el desarrollo urbano a lo largo del tiempo.

En esta obra se muestra la forma en que varias ciudades europeas intentan preservar su patrimonio cultural para crear espacios compartidos, atractivos y bien definidos.

El autor, Karsten Palsson, es especialista en desarrollo urbano, edificaciones de relleno, planes de conservación y en la transformación de bloques residenciales y otros edificios. Ha trabajado para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Dinamarca.

La arquitectura construye y manipula la forma, la materia y la energía para modelar entornos con cierta impronta cultural, para el autor de este libro, esta definición apunta al propósito de esta *historia medioambiental: dar razón de las maneras más diversas con que el ser humano se ha enfrentado al reto de volver habitable la naturaleza.*

A través de dieciséis capítulos se puede llegar a muchas conclusiones que el autor quiere sean deducidas por el lector. Entre ellas está la historia de la relación de la arquitectura con el medioambiente que ha dado pie a una variedad arquitectónica reflejo de la variedad cultural de las distintas civilizaciones. Las cuestiones medioambientales, es decir las cuestiones "invisibles" siempre han sido determinantes en la arquitectura dando lugar a una complejísima trama de relaciones entre lo estilístico, lo técnico, lo antropológico, lo social y lo cultural. Otra de las conclusiones de esta obra atañe a la polaridad entre la arquitectura culta y la tradicional, con una vertiente artística en una y de subsistencia en la otra, pero con un vínculo de unión pues tanto los constructores "populares" como los "cultos" tuvieron que recurrir a las mismas estrategias, es decir a la orientación solar, la inercia térmica, la ventilación natural, las disposiciones en capas termodinámicas o el enfriamiento evaporativo, las mismas estrategias para combatir el calor y el frío aunque a distintas escalas y dimensión.

Historia medioambiental de la arquitectura



Autor: Eduardo Prieto
Editorial: Grandes Temas Cátedra

E. Torroja. Sus obras 1926 – 1936



Autor: Eduardo Torroja.
Editorial: impreso en los talleres de Unión Poligráfica

Con esta obra se presenta una recopilación de las obras de Eduardo Torroja y es utilizando sus propias palabras como mejor se puede entender su motivación: "al hacer la publicación de este libro, atendiendo el amable requerimiento de amigos y compañeros, he de hacer constar mi agradecimiento a los respectivos directores, colaboradores y ayudantes, a los que se debe la parte mayor y principal de todas estas obras, y, en particular, a los arquitectos a quienes he procurado ayudar en el desarrollo de sus magníficas concepciones"

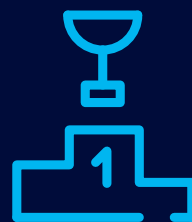
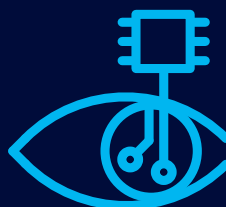
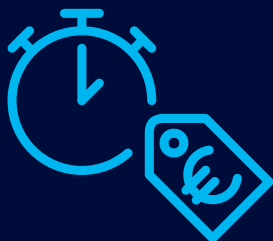
Por iniciativa de J.E. Ribera se organizó el homenaje a Eduardo Torroja, al que este correspondió con la publicación y regalo del presente libro. El prólogo que antecede al libro es obra de Ribera tan solo ocho días antes de su fallecimiento, en él decía "al hacer un justo elogio de la labor de Torroja va implícito el reconocimiento de los méritos y calidades puestos en ella por sus colaboradores, los arquitectos, que han sabido realizar obras artísticas como deben ser las de los tiempos actuales; dejando que la estructura muestre la verdad de su forma, aunque se imponga para aquella las condiciones que realcen sus características". Este homenaje, dice, ha sido motivado por "su profundo conocimiento de las teorías, su continuado aprendizaje en el campo experimental y su valentía para enfrentarse con los más difíciles problemas le permite desenvolver sus concepciones, de modo que, en muchos casos, la idea arquitectónica, que con cualquier otro hubiera conducido a una solución forzada o falsa, con Torroja se traduce en una nueva forma estructural de tan aguda precocidad y fuerza, que es imposible separarla del conjunto funcional y estético que modela el arquitecto con el que gusta colaborar frecuente e intensamente". La recopilación que se hace en el presente libro es un instrumento fundamental para entender la obra de Torroja que como dice Vicente Machimbarrena sobre la importancia en la colaboración del ingeniero y el arquitecto "el ideal del arte por el arte produce obra decadente; el de la ciencia por la ciencia conduce a concepciones desnudas y frías. Sólo con la armonía entre la ciencia y el arte se logra la perfección" de la que Torroja es importante representante.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

ENAIRe 



**Nos importa.
Nos comprometemos.**

Somos parte del cambio
Cielo Digital Europeo

Tu e-lección Centro de publicaciones



**Visita nuestra
Librería virtual**

<https://apps.fomento.gob.es/CVP/>



**Visita nuestra
Librería física**

Pº de la Castellana, 67.

28071 Madrid

Tel.: 91 597 82 67

Fax: 91 597 84 70

**Correo electrónico:
cpublic@fomento.es**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA**

**SECRETARÍA GENERAL
TÉCNICA**

**CENTRO
DE PUBLICACIONES**