

tramos

nº 747 / mayo 2024

Revista del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

Controlado



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

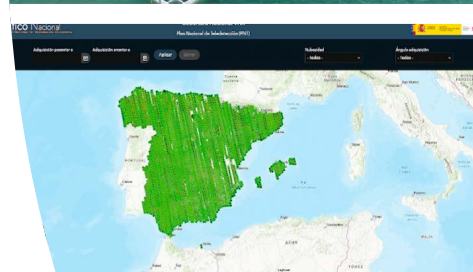


Trabajamos para ti en tierra, mar y aire

Contenido

nº 747 / mayo 2024

- 2 Preparando el futuro
- 14 Nuevostramos
- 26 Hacia un sistema portuario ciberseguro
- 32 Impulso a la competitividad
- 42 Imágenes satelitales de muy alta resolución para las AA. PP.
- 50 Prevenir la furia del agua
- 60 ENAIRE, proveedor oficial de información aeronáutica de España
- 70 La Administración marítima: desde 1900 hasta nuestros días
- 80 Revelando ferrocarril, Juan Salgado Lancha
- 94 tramos ejemplares



Créditos

Edición y coordinación de contenidos:
Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Página web: www.transportes.gob.es

Colaboran en este número: Javier Rodríguez Ventosa; José Manuel Cabrera López; José Luis Bermejo Priego; Julia Sola Landero; Ineco; Alejandro Muñoz Delgado; Julio Carlos Fuentes Gómez; Mª Concepción García González y Raquel Letón Ruiz.

Fotografía: Adif; Autoridad Portuaria de Santander; Archivo de Ineco; Museo del Ferrocarril de Madrid; Shutterstock.

Comité de Redacción: Presidencia: Jesús M. Gómez García (Subsecretario). Vicepresidencia: Alejandra González Madrid (Secretaría General Técnica). Vocales: Pere Rostoll Fernández (Director de Comunicación), Ainhoa Morondo Quintano (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado); Aida Joaquín Acosta (Jefa del Gabinete de la Subsecretaría), Mónica Marín Díaz (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transporte Terrestre), Elena María Atance Herreros (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes Aéreo y Marítimo).

Diseño y maquetación: Chelo Cruz. Centro de Publicaciones.

Dirección: Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid. Teléfono: 915 977 000. **Suscripciones:** Mª Ángeles Baltar Arnaiz: 915 977 260 y Estrella Benedito Culebras 915977814. **e-mail:** cpublic@mitma.es

Acceso a la publicación en digital y compra de la revista en papel en
[Centro de Publicaciones - Revista TRAMOS \(mitma.gob.es\)](http://Centro de Publicaciones - Revista TRAMOS (mitma.gob.es))
Y al histórico de la revista en <https://www.mitma.es/el-ministerio/informacion-para-el-ciudadano/revista/listado-de-revistas>

Dep. Legal: M-666-1958. *ISSN:* 2792-4564. *ISSNe:* 2792-4572.
NIPO: 196-24-001-2 y *NIPOe:* 196-24-002-8

Esta publicación no se hace necesariamente responsable solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas.
Esta revista se imprime en papel FSC o equivalente.



La transformación de los Centros de Regulación de Circulación (CRC), nodos neurálgicos de la operación ferroviaria



Preparando el futuro

Puesto de CTC y videowall
con las líneas asignadas al
CRC de Madrid-Chamartín.



Desde sus salas de control, presididas por gigantescos *videowalls* donde se representan las líneas del ámbito geográfico a su cargo, se regula y supervisa de forma remota la circulación de más de 2 millones de trenes al año por las vías, con el objetivo de garantizar la seguridad. Son los Centros de Regulación de Circulación (CRC) de Adif, núcleo duro del sistema de mando y control del ferrocarril español. Estos centros, así como su estructura territorial de apoyo, están inmersos en un proceso de transformación tecnológica y organizativa que los preparará para afrontar los retos del tráfico ferroviario del futuro.

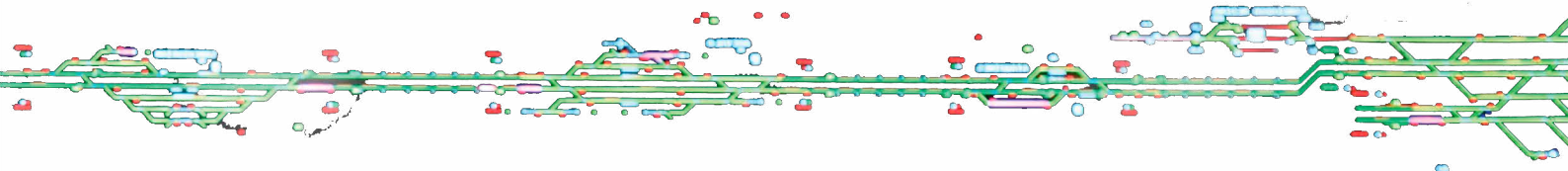
- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: Adif

Los Centros de

Regulación de Circulación son los nodos neurálgicos de gestión del tráfico ferroviario en España. Operativos durante las 24 horas del día, los 365 días del año, y operados por un equipo de más de 1400 profesionales de Circulación de Adif, estos centros supervisan el tráfico en la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), formada por más de 15 500 kilómetros de líneas de tres anchos de vía diferentes (estándar, ibérico y métrico), y gestionan en tiempo real la circulación de más de 2 millones de trenes al año, según datos

CRCs de Adif





Señalización luminosa en una estación.

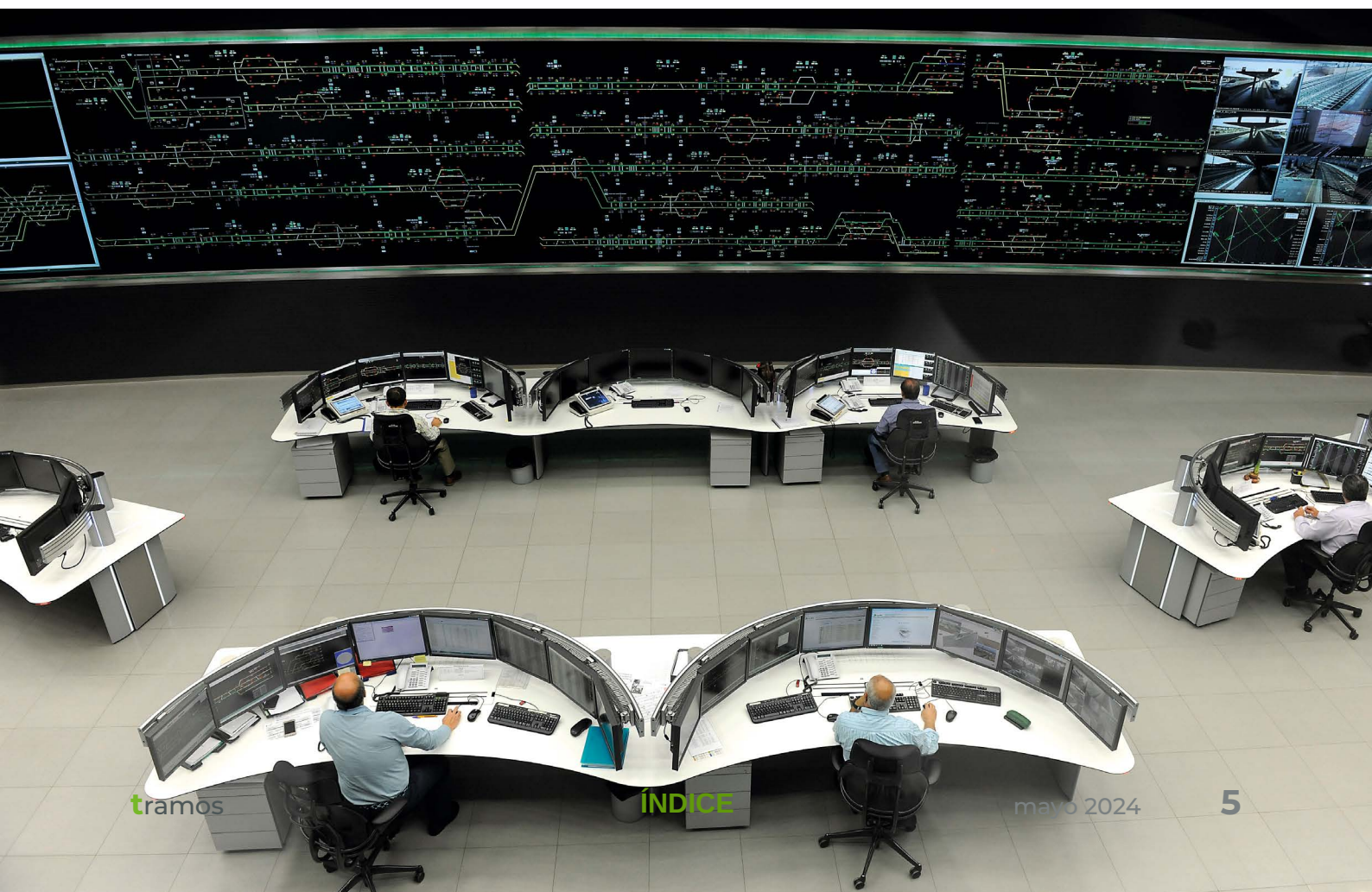
de 2022. Su misión es garantizar la seguridad del tráfico, asegurar el cumplimiento de los planes de transporte de las operadoras y optimizar la capacidad de la red. Con ese fin disponen de un conjunto de

tecnologías para regular de forma remota y automatizada las instalaciones de señalización situadas en las vías (enclavamientos, bloqueos, señales, sistemas de detección...), así como los demás subsistemas

del sistema de mando y control ferroviario (electrificación, telecomunicaciones, energía...).

Adif dispone hoy de 19 CRC desplegados en el territorio peninsular, de los cuales cuatro gestionan la red con características de Alta Velocidad (Madrid-Puerta de Atocha, Zaragoza, Antequera y Albacete), formada por más de 4000 kilómetros, y los 15 restantes se encargan de las redes convencional y de ancho métrico (Madrid-Chamartín, Zaragoza, Barcelona, Valencia, Manzanares, Córdoba, Sevilla, Granada, Málaga, Miranda de Ebro, Bilbao, Santander, León, El Berrón y Ourense), que suman más de 11 500 kilómetros. Esta red es complementada a nivel local por los gabinetes de circulación de las estaciones. Los CRC de Alta Velocidad, creados con la extensión de la red de Alta Velocidad, operan desde sus orígenes con

Imagen de la sala del CRC de Alta Velocidad de Albacete.





Videowall y puestos de CTC en el CRC de Madrid-Puerta de Atocha.

las tecnologías más avanzadas de regulación del tráfico ferroviario, particularmente con la plataforma Da Vinci. Es una solución desarrollada por Adif para la gestión y planificación del tráfico de Alta Velocidad, que integra todos los sistemas para regular la circulación con la máxima seguridad y que ha cambiado el modo de controlar el tráfico de trenes de Alta Velocidad en España. El resto de CRC son herederos de los antiguos puestos de mando (en 2020 cambiaron esta denominación por la actual), y su tecnología de mando y control data de la década de los años 90.

En la actualidad, los CRC de las redes convencional y de ancho métrico, así como sus centros territoriales complementarios, están inmersos en un proceso de transformación organizativa y tecnológica impulsado por el Nuevo Modelo Productivo de Circulación, una estrategia interna de Adif orientada a desarrollar un modelo de circulación más eficiente y apoyada en los continuos avances tecnológicos en materia de control y regulación

del tráfico. Como factor acelerador del proceso destaca el aumento de los tráficos asociado a la liberalización del transporte de viajeros y al crecimiento de la red de Alta Velocidad en España. Esta transformación permitirá configurar un sistema de mando y control más eficaz, flexible y automatizado que, con la seguridad como principio básico y la digitalización como motor de innovación, pueda asumir con garantías los retos del tráfico ferroviario futuro.

Este proceso, actualmente en sus fases iniciales de desarrollo, ha comenzado a materializarse en la integración de varios CRC en nuevos centros multirred capaces de realizar la gestión unificada de redes con distinto ancho de vía, así como en la adecuación y modernización tecnológica de estos centros para adaptarlos a las nuevas necesidades y requerimientos de Circulación. En conexión con estas actuaciones ya en marcha, más adelante está prevista la creación de una nueva organización territorial de mando y control con

implantación local y regional como extensión de los CRC, que actualmente se está definiendo. Estas líneas de trabajo están coordinadas con otras actuaciones en curso para modernizar la señalización de la red convencional, como la supresión de bloqueos telefónicos y el despliegue de nuevas redes de telecomunicaciones, que forman parte de las instalaciones sobre el terreno gestionadas en remoto desde los CRC.

Centros multirred

Los CRC multirred son un nuevo concepto de centros de mando y control creado con el objetivo de concentrar en un solo lugar la actividad de regulación de todas las redes con distinto ancho de vía de una zona. Este hecho se produce sobre todo en el norte peninsular, donde coexisten redes de ancho convencional y de ancho métrico que estaban gobernadas desde dos puestos de mando distintos en un mismo ámbito. El crecimiento previsto de la red de Alta Velocidad hacia el noroeste (línea Olmedo-Ourense) y el norte (Variante de Pajares), con el aumento de tráficos asociado, aceleró la necesidad de distribuir la gestión telemática del tráfico de las nuevas líneas entre distintos centros para reequilibrar las cargas de trabajo. Para ello fue necesario superar el reto de unificar las tecnologías de mando y control de Alta Velocidad y de ancho convencional, algo hasta ahora no planteado y que Adif ha culminado con éxito en los centros multirred. Este proceso ha reducido ya los CRC existentes, tendencia que puede continuar en el futuro. Como beneficios de la unificación de la gestión en un mismo centro destacan la mayor eficiencia en la administración de recursos y la mejora en la fiabilidad del control



El CRC de León inauguró a finales de 2020 la nueva tipología de centros multirred.

del tráfico, lo que optimiza la explotación ferroviaria.

El CRC de León, inaugurado en diciembre de 2020, fue el fruto inicial del nuevo concepto. Desde la sala de control de este CRC, situado a un costado de la estación de León, se gestionó telemáticamente por primera vez de forma simultánea el tráfico de tres redes distintas de la zona norte (Alta Velocidad, ancho convencional y ancho métrico), antes encomendadas al CRC de Madrid-Puerta de Atocha y a los puestos de mando de León y Bilbao, respectivamente. Con la unificación de las tecnologías de mando y control de estas redes, el CRC de León gestiona hoy el tráfico ferroviario de las tres redes desde cinco puestos de regulación (ampliables a 11), incluido un puesto remoto Da Vinci que gestiona el tramo de Alta Velocidad Palencia-León-Pola de Lena. Su ámbito de gestión abarca ahora 1200 kilómetros de vías, un 33 % más que antes.

El concepto de gestión multirred se ha extendido progresivamente a las comunidades de la cornisa cantábrica, donde se han unificado las labores de regulación antes realizadas desde puestos de man-

Supresión de bloqueos telefónicos

Adif está implementando un plan de supresión de bloqueos telefónicos para sustituirlos progresivamente por otros sistemas que automatizan la gestión de la circulación. El bloqueo telefónico es una forma de reservar a un tren un tramo de vía entre dos estaciones, evitando que un segundo tren pueda invadirlo. La reserva se realiza telefónicamente entre los responsables de circulación de las estaciones, por lo que no hay intervención del CTC.

El plan, previsto en el Reglamento de Circulación Ferroviaria de 2017, contempla la eliminación del bloqueo telefónico, que al inicio de las actuaciones funcionaba en 36 tramos de la RFIG, con más de 2000 kilómetros de vías, en su mayor parte de tráfico débil, y la implantación de nuevos bloqueos automáticos, que serán de distinto tipo en función de la infraestructura, lo que en la práctica supone automatizar la señalización de la línea y su control desde el CTC. Este cambio representa un salto cualitativo en la explotación de la línea, ya que permite incrementar la capacidad y regularidad de las circulaciones y aumenta la fiabilidad de las instalaciones.

La implantación de un nuevo bloqueo automático implica una serie de obras en el tramo, entre ellas la sustitución del enclavamiento eléctrico por otro electrónico (con telemando centralizado en el CTC), nuevos circuitos de vía o contadores de ejes, el sistema de protección del tren ASFA Digital, redes de transmisión de fibra óptica, estaciones base para telecomunicaciones fijas y móviles, las señales fijas y móviles, el sistema de suministro de energía y la integración en el CTC.

De forma complementaria, Adif está sustituyendo en estos tramos el sistema de telefonía móvil tren-tierra (analógico), implantado a partir de los años 80, por el más avanzado GSM-R, un sistema de radiotelefonía digital de voz y datos para aplicaciones de uso ferroviario que facilita el contacto permanente con el CRC y que, a su vez, es complementario con los sistemas de señalización instalados de bloqueo automático con CTC. Este sistema es el estándar de las líneas de Alta Velocidad y de las principales líneas de la red convencional en España.

do segregados según el ancho de vía. Así, en marzo de 2022 entró en servicio el CRC multirred de Santander, donde se concentró la labor de regulación antes realizada desde los CRC de la línea convencional Santander-Mataporquera y de la red de ancho métrico de Cantabria. Hoy gestiona simultáneamente 258 kilómetros de líneas en esta comunidad (146 km de la red de ancho métrico y 112 km de ancho convencional), con una media semanal de 1536 circulaciones. Y en Bilbao-Abando funciona desde 2022 un nuevo CRC multirred que ha agrupado las labores de regulación antes realizadas desde dos centros distintos. El equipo del CRC multirred, ubicado en la estación de Bilbao-Indalecio Prieto, gestiona actualmente de forma unificada 544 kilómetros de



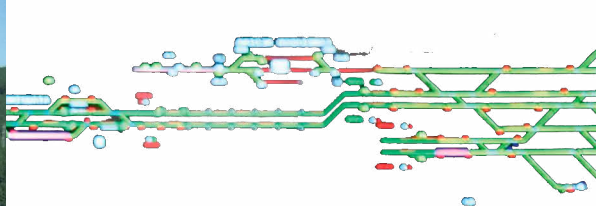
Los CRC multirred gestionan el tráfico de líneas con diferente ancho de vía.

líneas en el País Vasco (354,8 km de líneas de ancho métrico y 189,2 km de ancho convencional), con una media de 588 trenes diarios, entre servicios de Cercanías, Larga y Media Distancia, así como el importante tráfico de mercancías con origen y destino en el puerto de Bilbao.

El último CRC multirred ha entrado en servicio en febrero pasado en El Berrón (Asturias). Este centro integra la gestión de la circulación de todas las líneas de ancho convencional y ancho métrico del Principado, aprovechando las sinergias de los puestos de mando de Oviedo y El Berrón, reunificados en

Adif suele situar los CRC en edificios singulares. En la imagen, edificio del CRC de El Berrón (Asturias).





la antigua Casa del Colegial, un edificio modernista fechado en 1905. El nuevo centro está equipado con tecnología de vanguardia y una sala de control de 343 m² presidida por un *videowall* de 49 m² donde se representan las incidencias de las 11 líneas de su ámbito de gestión. Desde aquí, 80 profesionales gestionan y supervisan telemáticamente 976 kilómetros de vías (754 km de ancho métrico en Asturias y Galicia, desde cinco puestos de regulación ya existentes, y 222 km de ancho convencional en Asturias y León, operados desde dos nuevos puestos antes ubicados en Oviedo), disponiendo también de puestos para el telemando de energía en las líneas electrificadas de su ámbito. El centro regula la circulación de 579 trenes al día. El edificio del antiguo puesto de mando de Oviedo será destinado a nuevos usos, al igual que los casos de Bilbao y Santander.

Recientemente, Adif ha licitado, por importe de 14,7 M€, el contrato de obras para la renovación y adaptación del edificio de la estación de Ourense-San Francisco, donde se ubicará el nuevo CRC de Ourense, que será el quinto de gestión multirred y el segundo, tras el de León, en gestionar simultáneamente redes de tres anchos de vía. El futuro centro, que incorporará también

las últimas tecnologías, doblará en superficie (415 m²) al actualmente operativo en la estación de Ourense y tendrá dos nuevos puestos de regulación de circulación –entre ellos un puesto remoto Da Vinci–, hasta sumar cinco. Desde su sala de control se gestionará la circulación de trenes en líneas que suman 1151 km, frente a los 920 km actuales, al incorporar a su ámbito de gestión, hasta ahora exclusiva-

mente de red convencional, tres nuevos tramos: Ferrol-Ribadeo de la red de ancho métrico (146 km), el tramo de Alta Velocidad Ourense-Santiago (100 km) y la gestión del sistema Da Vinci en el Eje Atlántico, a los que en el futuro se unirá también el tramo de Alta Velocidad Olmedo-Ourense. Con la ampliación del ámbito de gestión, desde el CRC multirred de Ourense se podrá dar una respuesta efectiva al incremento previsto del tráfico de Alta Velocidad en Galicia. La fecha de finalización de las obras del futuro centro está prevista para 2025.

Modernización de CRC

En paralelo al desarrollo de los centros multirred, Adif impulsa también otras actuaciones para modernizar el resto de CRC de la red de ancho convencional. El objetivo es acondicionar los edificios e instalaciones a las necesidades actuales de la explotación e

Cambio de época con SITRA+

Como parte destacada de la innovación tecnológica de los CRC, Adif trabaja desde 2018, conjuntamente con dos empresas españolas, en el desarrollo de un sistema de regulación de la circulación de última generación que está llamado a marcar un cambio de época en este campo. Se trata de SITRA+, una evolución del sistema SITRA, utilizado desde los años 90 en los puestos de mando (los actuales CRC) para regular el tráfico de Cercanías y de Media y Larga Distancia.

El nuevo sistema integrará las diferentes aplicaciones que usan los operadores en una única herramienta de regulación e incorporará las últimas tecnologías digitales a la gestión ferroviaria, con el objetivo de mejorar la eficiencia del control del tráfico y la planificación de las circulaciones. Entre sus funcionalidades avanzadas destacan un gráfico de ocupación de vías en tiempo real y un enrutador/numerador automático, con los que se podrán determinar de forma automática y con la máxima seguridad las rutas de salida o entrada de cada tren de las estaciones, lo que supondrá un cambio de filosofía respecto a la operativa actual con SITRA. También está preparado para incorporar tecnologías como la inteligencia artificial.

Los módulos de regulación y enrutamiento de SITRA+ ya están terminados a nivel de desarrollo, y se trabaja para planificar su implantación en los CRC. El avanzado sistema se destinará inicialmente para regular el tráfico convencional, aunque más adelante podrá extenderse también a la red de Alta Velocidad.

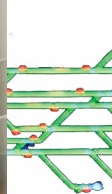
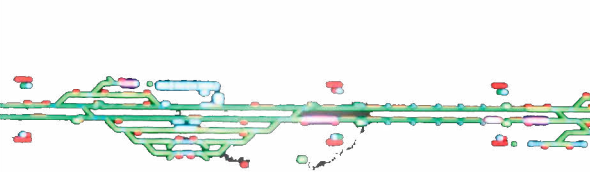


Nueva sala del CRC de Sevilla Santa Justa.

implantar nuevos estándares de productividad, eficiencia, ergonomía y confort en los puestos de trabajo operativo del personal de circulación, tal como establece el Nuevo Modelo Productivo de Circulación. Una vez ampliados y acondicionados los espacios para la actividad de regulación y supervisión, se renueva el equipamiento del centro con nuevos *videowalls*, monitores ultra-panorámicos y de alta resolución en cada puesto, donde se representan las líneas y los elementos para la gestión del tráfico. Las mejoras en iluminación y eficiencia energética también son objeto de las actuaciones. La seña de identidad de los nuevos CRC es un reloj con un segundero original, que hace referencia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados por Naciones Unidas, a los que está adscrita la compañía.

El CRC de Sevilla Santa Justa es el paradigma de la modernización de estos centros y el primero en completar su remodelación, inaugurada en julio de 2023. Las actuaciones han respondido a la necesidad de ampliar el espacio para instalar nuevos puestos de regulación ante la extensión del ámbito de operaciones del CRC, ya que, además de regular el tráfico convencional de Andalucía y Extremadura, ha asumido los nuevos tramos modernizados con bloqueo automático con el CTC (Control de Tráfico Centralizado) de la zona, así como la Línea de Alta Velocidad de Extremadura y el tranvía de la Bahía de Cádiz en el tramo en que utiliza la línea Sevilla-Cádiz. En total, ahora gestiona 1505 kilómetros de vías, por las que circula el 17 % del tráfico de Media Distancia de España y el 10 % de Cercanías.

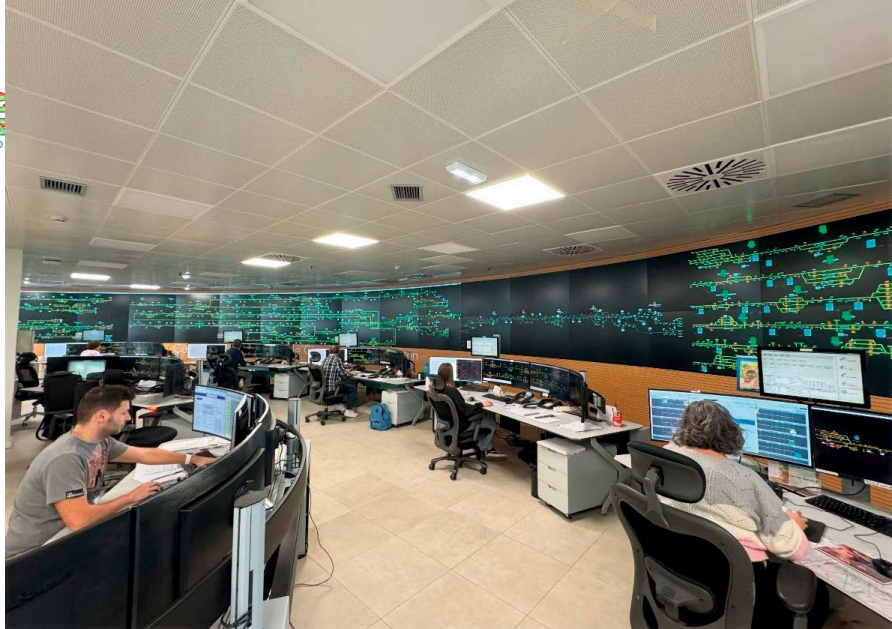
Con ese fin, las obras generaron un espacio diáfano interior, duplicando las dimensiones del anterior, en el que destaca la nueva sala de control, presidida por un *videowall* más amplio, adaptado al nuevo ámbito a regular, y que es el primero de tecnología láser de la red. La configuración de la sala dispone ahora de 15 puestos, siete de ellos de regulación (dos más que antes), todos ellos renovados en diseño y ergonomía y dotados con telecomunicaciones avanzadas y monitores de última generación. La plantilla que opera el centro se acerca a las 100 personas. Esta compleja obra, realizada sin afectar a la explotación, es considerada como un hito en los CRC convencionales ya que este tipo de actuaciones se realizaba por norma general en los de Alta Velocidad.



Los próximos CRC convencionales que serán modernizados son los de Valencia-Fuente de San Luis y Córdoba, según las previsiones actuales. Adif está redactando los pliegos para acometer la adecuación de estos centros y mejorar sus funcionalidades. Este tipo de actuaciones se extenderá en el futuro al resto de la red de CRC.

Renovación de CTC

Además de la adecuación física y el equipamiento, Adif desarrolla al mismo tiempo la modernización en estos centros del telemando de Control de Tráfico Centralizado (CTC), herramienta tecnológica clave para la circulación que permite realizar desde un puesto de regulación del CRC el telemando (control remoto) de las instalaciones de señalización (enclavamientos y bloqueos) de los tramos o líneas asignados, con el fin de



Sala del CRC multirred de El Berrón, con sus puestos CTC ya modernizados.

establecer itinerarios seguros para los trenes. También se procede a actualizar los sistemas de telecomunicaciones que dan apoyo al sistema. Para ello, está destinando una inversión de 72 M€ en un plan que implantará la tecnología más avanzada en los CTC y en los equipos remotos distribuidos por la red de los CRC convencionales, iniciativa igualmente enmarcada

en el Nuevo Modelo Productivo de Circulación.

Uno de los grandes objetivos del plan, además de la propia renovación tecnológica, es la creación de un sistema de respaldo de toda la red convencional que garantice la continuidad del tráfico de trenes en caso de una incidencia. Con ello se pretende que, en un futuro, cualquier CRC pueda gestionar en remoto, a

Pantallas del puesto del CTC en el CRC de Sevilla Santa Justa. En la pared, el reloj con segundero ODS.



través de sus CTC, la circulación de las bandas de regulación (tramos o líneas de un ámbito geográfico determinado operadas desde un solo puesto de operación) correspondientes a otro CRC, incluso aunque estén situados en los extremos opuestos de la Península, algo que tecnológicamente es factible. A más corto plazo, se trabaja para que el CTC afectado por la incidencia pueda ser “suplantado” por uno o más CTC de su mismo ámbito geográfico. Por ejemplo, si se produce una incidencia que impide gestionar la circulación desde el CRC de El Berrón, su labor la pasarán a realizar los CRC de su ámbito, es decir, desde Ourense o León, o incluso desde un CTC deslocalizado, es decir, no presente físicamente en el CRC sino en otra instalación. Este sistema de respaldo mejorará de forma significativa la capacidad de respuesta de los CRC ante cualquier incidencia en las vías.

El plan de renovación está actualmente en plena ejecución. Los nuevos CTC ya están instalados en seis CRC (Barcelona, El Berrón, León, Santander, Bilbao y Valencia), tras destinar una inversión de 32 M€. En diciembre pasado, Adif adjudicó por 7,5 M€ la renovación del CTC en los CRC de Madrid Chamartín-Clara Campoamor y Manzanares (Ciudad Real), que regulan el tráfico convencional en la zona centro y las Cercanías de Madrid. También ha contratado los proyectos de nuevos CTC en Ourense, Zaragoza, Miranda de Ebro, Santander y Bilbao, cuyas obras tendrán una inversión de 16,3 M€. Finalmente, ultima la redacción de proyectos para licitar, por 14,5 M€, la instalación de CTC en los centros de mando y control que gestionan las líneas convencionales de la zona sur: Sevilla y sus CRC auxiliares de Córdoba, Granada, Málaga y Ronda.

Reorganización territorial

Como parte destacada del Nuevo Modelo Productivo de Circulación, Adif trabaja en la reorganización de los centros de gestión del tráfico que prestan apoyo a los CRC a nivel territorial, conformados básicamente por los gabinetes de circulación, que operan sus enclavamientos de forma local desde las estaciones. Esta reorganización, en fase de definición, se plasmará en los próximos años en la creación de una nueva estructura territorial de centros o residencias de Servicios Integrales de Circulación Plus (SIC+) que contribuirá, entre otras funciones, a la gestión de la circulación en su ámbito geográfico.

La nueva red de centros SIC+ estará distribuida por ciudades grandes y medias del territorio peninsular. Estas residencias podrán tener la funcionalidad de Puesto Regional de Operaciones (PRO), que conformará el segundo nivel de gestión de la circulación tras los CRC, siendo los gabinetes de circulación el tercero. Los centros dotados de esta funcionalidad, situados a una distancia determinada del CRC principal de su ámbito y dotados de espacios adecuados y del mismo equipamiento tecnológico (incluido un puesto CTC), podrán regular el tráfico en una o varias bandas de regulación de su zona de influencia como apoyo al CRC; también dispondrán de simuladores específicos de las líneas de su ámbito para el entrenamiento continuo del personal. Adif tiene previsto instalar el piloto SIC+ con PRO en Talavera de la Reina (Toledo) como un puesto más del CRC de Manzanares, ciudades separadas entre sí por una distancia superior a 200 kilómetros. ■

Conectando con la movilidad del FUTURO



El viaje a la **nueva movilidad**
no ha hecho más que empezar

VERTEBRADORA
MULTIMODAL
SOSTENIBLE





Consejo de Ministros Informal de la UE

Durante el Consejo de Ministros Informal de la Unión Europea, celebrado en Bruselas, el titular del Departamento, Óscar Puente, ha emplazado a todos los países de la UE a cumplir sus compromisos para completar la Red Transeuropea de Transporte en los plazos establecidos y, así, aprovechar todo el potencial del ferrocarril para conseguir una movilidad sostenible y sana en toda Europa.

Óscar ha querido destacar la importancia de concluir los tramos transfronterizos para garantizar una movilidad sin barreras en todos los Estados miembros, al mismo tiempo que se contribuye a la descarbonización del transporte de mercancías y pasajeros.

El ministro de Transportes y Movilidad Sostenible también ha señalado la importancia del reglamento revisado de la Red para reforzar el desarrollo de los corredores europeos, como el Atlántico y el Mediterráneo. Además, el nuevo reglamento pone especial atención en eliminar los cuellos de botella para garantizar el correcto funcionamiento de los tramos transfronterizos, en la implantación de medidas para que la red sea resiliente a los efectos climáticos y a la inestabilidad geopolítica, y en que conecte a su vez con los países candidatos a la UE (Moldavia y Ucrania) y la región vecina de los Balcanes Occidentales.

Dentro de las novedades del reglamento revisado, los coordinadores adquieren un carácter de «facilitadores» para garantizar la planificación de las inversiones y la aplicación de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos del Reglamento RTE-T.

Durante su estancia en la capital de Bélgica, Óscar se reunió con el ministro de Transportes de Francia, Patrice Vergriete, para abordar asuntos de interés común en materia de transporte e infraestructuras transfronterizas entre los dos países. 

Sevilla, nuevos impulsos

Línea 3 del metro de Sevilla

El ministro de Transportes y Movilidad Sostenible ha acompañado al presidente del Gobierno al inicio de las obras de la línea 3 del metro de Sevilla. El nuevo tramo de la línea 3 unirá Pino Montano y Prado de San Sebastián, mediante 7,5 kilómetros de vía y 12 estaciones.

La ampliación del metro de Sevilla, que cuenta con una inversión de 650 millones de euros, se enmarca en la estrategia del Ministerio de impulsar una movilidad segura y sostenible y de priorizar y estimular el uso del transporte colectivo, especialmente, el de bajas emisiones como el ferrocarril.

El Ministerio mantiene un fuerte compromiso con el ferrocarril en Sevilla, donde se han ejecutado inversiones por 312 millones de euros y se han licitado 435 millones de euros desde junio de 2018. Además, una vez finalicen las actuaciones en marcha para el desarrollo y mejora de la infraestructura ferroviaria, Sevilla quedará conectada en tren con todas las capitales andaluzas en menos de tres horas y media.

Viaducto de la SE-40

El titular del Departamento ha ratificado su compromiso con la finalización de la autovía de circunvalación de Sevilla, la SE-40, con el objetivo de cerrar la infraestructura por el sur con un proyecto más sostenible y eficiente.

Actualmente ya se encuentra aprobado el anteproyecto para el cierre de la autovía entre Dos Hermanas y Coria del Río con un viaducto atirantado que cruza el río Guadal-





quiver, por lo que ahora se empieza a redactar el proyecto para licitar los trabajos a finales del año que viene.

La alternativa seleccionada cuenta con una longitud de 5 kilómetros, incluyendo el viaducto atirantado con las pilas fuera del cauce de 3,6 kilómetros. La inversión estimada supera los 500 millones de euros.

Está previsto licitar en mayo las obras del tramo Valencia-Salteras, con una longitud de 8,4 kilómetros y un presupuesto de 130,7 millones de euros y, en el segundo trimestre de 2024, se espera aprobar el proyecto de construcción del tramo Espartinas-Valencia, con una inversión de 88 millones de euros y una longitud de 4 kilómetros.

Ampliación de la A-4 y la AP-4

Transportes tiene previsto adjudicar en el mes de mayo los dos contratos para la redacción de los proyectos de construcción del tercer carril de la autovía A-4 entre Sevilla y Dos Hermanas y de la autopista AP-4 entre esta última localidad y Las Cabezas de San Juan, incluyendo la mejora del enlace. Las actuaciones se desarrollarán a lo largo de 41 kilómetros y cuentan con un presupuesto estimado de 175 millones de euros.



Esta cifra se eleva hasta los 268 millones de euros, incluyendo la construcción de nuevos enlaces y la rehabilitación del firme en ambas vías entre Cádiz y Sevilla, con el objetivo de mejorar la funcionalidad y capacidad de las infraestructuras.

Remodelación del aeropuerto de Sevilla-San Pablo

También se está llevando a cabo la remodelación y ampliación del aeropuerto de Sevilla-San Pablo, donde Aena está desarrollando una de sus obras más importantes en los últimos 30 años, y que ha permitido incrementar la superficie útil de la terminal en un 42 %, preparando al aeropuerto para futuros crecimientos y optimizando su capacidad operativa, que pasará a ser de 10 millones de pasajeros al año, 2,5 millones más que con su configuración anterior. Las licitaciones e inversiones en el aeropuerto Sevilla-San Pablo superan los 164 millones de euros desde 2018. 🌍





Inyección financiera a la Autopista Ferroviaria entre Algeciras y Zaragoza

El Ministerio arranca el plan de inversiones de más de 468 millones de euros para promover el desarrollo de la Autopista Ferroviaria Algeciras-Madrid-Zaragoza, que actuará sobre 174 estructuras (43 túnel y 131 pasos superiores) y promoverá la modernización de la señalización, la ampliación de vías en estaciones y la mejora de la infraestructura en puntos clave.

Para impulsar este corredor, Transportes ya ha licitado por 110 millones de euros dos contratos para adecuar el gálibo ferroviario de 26 túneles y 40 pasos superiores de la línea Madrid-Zaragoza. Este tramo de la Autopista Ferroviaria va a contar con financiación europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Y, en el segundo semestre del año, está previsto dar un impulso al plan con la licitación obras para la adaptación de gálibos en el trayecto entre Madrid y Algeciras.

La puesta en marcha del servicio de la Autopista-Madrid-Zaragoza será determinante para promover el transporte ferroviario, tanto en la rama central del Corredor Mediterráneo como del Atlántico, además, reforzará la intermodalidad en la península ibérica con los tráficos entre Europa y Marruecos.

El despliegue de las Autopistas Ferroviarias se enmarca dentro en la estrategia del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible para incrementar el transporte de mercancías por ferrocarril, “subiéndolas” al tren, para impulsar una movilidad más sostenible, competitiva, multimodal y segura. Transportes, a través de Adif, ya tiene en marcha siete itinerarios para implantar los servicios de Autopista Ferroviaria y otros seis se encuentran en fase de análisis. 

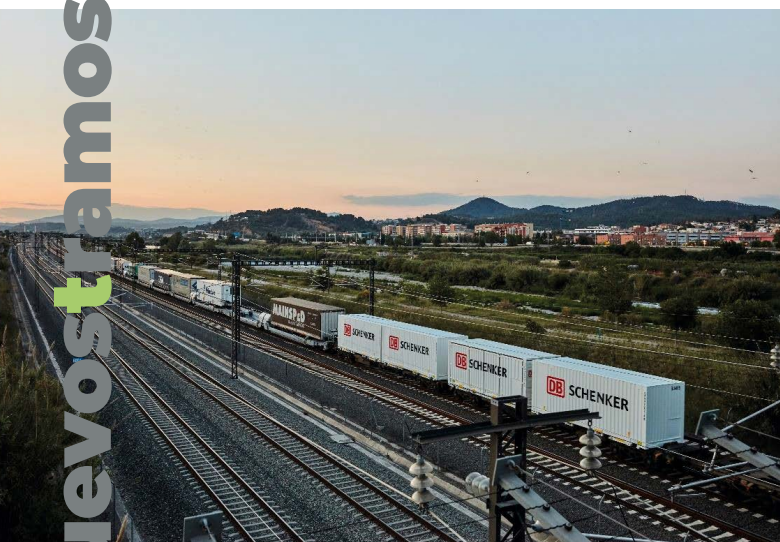
Canal de Acceso a Valencia

A través de Adif AV, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha adjudicado por 31,3 millones la adecuación de las instalaciones de comunicación, señalización y seguridad para el desarrollo del Canal de Acceso y la integración de la alta velocidad en la ciudad de Valencia.

El proyecto del Canal de Acceso de Valencia, junto con la remodelación de la estación de Valencia-Joaquín Sorolla, constituyen una operación clave para la integración del ferrocarril en la capital de la región. Las actuaciones contemplan el soterramiento de las vías de acceso a las estaciones de Valencia Norte y Valencia-Joaquín Sorolla, así como la adecuación de los túneles de ancho convencional, y la instalación de los sistemas de control, mando y señalización.

De esta forma, la nueva infraestructura ferroviaria contribuirá a la cohesión de barrios y, al mismo tiempo, responderá al incremento de la demanda derivado de la liberalización de los servicios ferroviarios y del desarrollo del Corredor Mediterráneo.

La inversión total prevista en el proyecto del Canal de Acceso de Valencia y la remodelación de la estación Valencia-Joaquín Sorolla se eleva a 665 millones de euros, con contratos ya adjudicados por valor de 500 millones de euros, y cuenta con financiación europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. 





Foro Internacional de Transporte en Chile

Relaciones internacionales

El secretario de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible, José Antonio Santano, se ha reunido con los diferentes representantes gubernamentales que han participado en el Foro Internacional de Transporte (ITF) para abordar asuntos de interés común en el ámbito de las infraestructuras y el transporte.

En su reunión con el ministro de Transportes chileno, Santano ha puesto en valor la red ferroviaria española como referente mundial, y ha destacado el interés de Renfe en explorar futuras oportunidades de colaboración con la empresa EFE Chile. También, ha querido interesarse por la futura Política Nacional de Desarrollo Logístico Portuario para Chile y ha hecho referencia a la actividad comercial que está desarrollando la Cámara Oficial Española de Comercio en Chile.

Asimismo, en su encuentro con el ministro de Transporte y Comunicaciones de Lituania, el secretario de Estado ha transmitido el interés de España en participar en el desarrollo de proyectos como Rail Baltic y la modernización de los ferrocarriles lituanos. Además, el ministro de Lituania ha remarcado el potencial de crear una línea aérea Vilna-Madrid en la que el aeropuerto español sirva como *hub* para la conectividad con Latinoamérica.

En su reunión con la viceministra de Infraestructuras de Colombia, Santano ha destacado la importancia del Memorando de Entendimiento firmado entre ambos países en mayo de 2023 sobre infraestructuras y transportes en el ámbito ferroviario. De igual forma, el secretario de Estado ha mostrado

interés en los distintos programas de inversiones de Colombia y, especialmente, en la reactivación de su red ferroviaria y las concesiones viales, ofreciendo a Colombia la posibilidad de contar con material rodante ferroviario de segunda mano de España.

Durante el Foro, el secretario de Estado también tuvo tiempo para reunirse con el director general de la ACI World, quien ha destacado el papel de España en la aviación gracias a Aena, empresa que está concentrando sus esfuerzos en el desarrollo de combustibles sostenibles para una mayor sostenibilidad del sector. El secretario general de UITP también felicitó a España por su buena gestión del transporte público.

Adaptación al cambio climático

Durante su intervención en el Foro Internacional de Transporte, el secretario de Estado, José Antonio Santano, ha ratificado la apuesta del Ministerio por adaptar las infraestructuras y el transporte a los efectos del cambio climático para aumentar su resiliencia y contribuir a una mayor cohesión social y territorial.

Santano ha destacado la importancia de la coordinación internacional para una adecuada gestión y planificación que incorpore variables climáticas en los procesos de diseño, construcción y vida útil de las infraestructuras, así como en el transporte.

Ejemplo de ello en España son: la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, la futura Ley de Movilidad Sostenible, el Plan de Adaptación de la Red de Carreteras del Estado al Cambio Climático, el Observatorio del Cambio Climático del Sistema Portuario o el Programa de Apoyo Meteorológico y Oceanográfico a las Autoridades Portuarias.

La traducción al español del informe del ITF, que se realiza por primera vez a iniciativa del Ministerio, facilitará que todos los profesionales de España y Latinoamérica puedan seguir de cerca las tendencias del transporte para contribuir a una movilidad descarbonizada. 





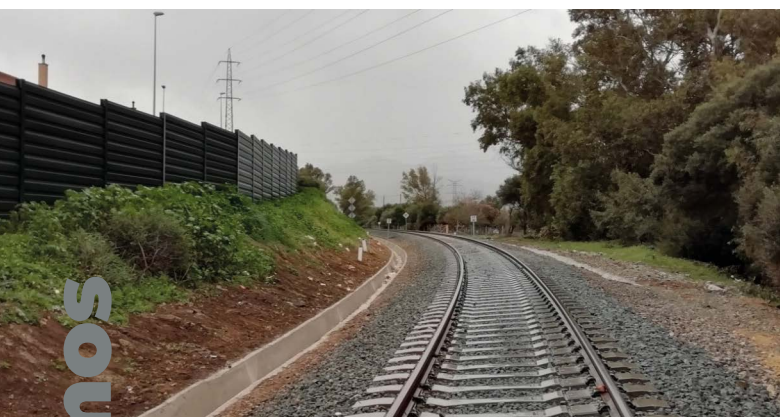
Modernización de la señalización ferroviaria en Asturias

El Consejo de Ministros da luz verde a tres contratos para modernizar la señalización de los tramos Oviedo-Infiesto, Gijón-El Berrón y Ribadeo-Cudillero de la red de ancho métrico asturiana, por un valor de 65 millones de euros.

En estos tramos, los sistemas de señalización pasarán a ser gestionados de forma remota desde el Centro de Regulación de Circulación (CRC) Multi-red El Berrón, dotado de tecnología de vanguardia, que integra la gestión de la circulación de las redes de ancho ibérico y métrico en el Principado.

Las operaciones de estos contratos consistirán en la instalación y puesta en servicio de los enclavamientos, los sistemas de detección y protección del tren, las señales fijas y luminosas, las telecomunicaciones fijas y otras dotaciones asociadas.

Todo ello, contribuirá a avanzar en la transformación de la red ferroviaria en Asturias, reforzando la capacidad de la red y la fiabilidad de los servicios. 🌱

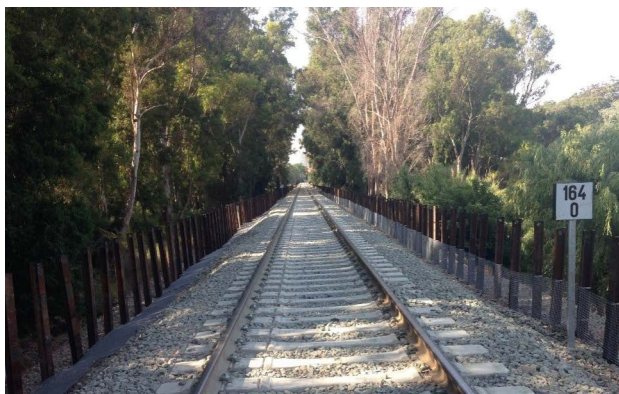


Renovación de la línea Bobadilla-Algeciras

Transportes ha adjudicado por 52,8 millones de euros la renovación de la vía del tramo Bobadilla-Ronda (43 km), perteneciente a la línea de ferrocarril Bobadilla-Algeciras (176 km), entre las provincias de Málaga y Cádiz. Actualmente, en esta línea, ya se han concluido las obras de los tramos Ronda-San Pablo y Almoraima-Algeciras, y se acaban de contratar los trabajos de la segunda fase del tramo San Pablo-Almoraima.

La actuación se encuentra enmarcada dentro del plan de renovación integral del corredor Bobadilla-Algeciras, que impulsa el Ministerio a través de Adif con 472 millones de euros de inversión, de los que el 70 % ya se ha movilizado.

El objetivo es reforzar la fiabilidad y la capacidad de este corredor para acoger un mayor tráfico, fundamentalmente de mercancías. No en vano, la línea Bobadilla-Algeciras es estratégica porque conecta con el Puerto de la Bahía de Algeciras, el mayor del país; constituye el vértice del Corredor Atlántico y del Mediterráneo; y acogerá la circulación de los servicios de la Autopista Ferroviaria Algeciras-Zaragoza. La modernización de esta línea podrá ser cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). 🌱





Impulso a la A-11 entre Langa de Duero y Aranda de Duero

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha licitado por 211,8 millones de euros las obras de la Autovía del Duero (A-11) entre Langa de Duero y Aranda de Duero, en las provincias de Burgos y Soria. El nuevo tramo, con 22,3 kilómetros de longitud y cuatro enlaces, supone un nuevo impulso para el desarrollo de la autovía A-11, eje que vertebra los movimientos de la mitad norte peninsular en dirección este-este y que, una vez finalizado, conectará Soria con Valladolid

y Zamora, continuando el corredor a través de la carretera N-122 hasta la frontera portuguesa. Están previstos más de 30 pasos superiores e inferiores de nueva ejecución y dos viaductos de notable entidad, como el que cruza el río Duero con 250 metros de longitud. Actualmente ya se han puesto en servicio 55 kilómetros de la A-11 en la provincia de Soria, tras la finalización del tramo El Burgo de Osma-San Esteban de Gormaz el pasado mes de julio de 2023.

Nuevo tramo de la A-15 entre Fuensaúco y Villar del Campo

Transportes ha formalizado por 99,2 millones de euros las obras para la construcción del tramo Fuensaúco-Villar del Campo de la autovía A-15, en la provincia de Soria. El proyecto contempla la ejecución de 15 kilómetros nuevos de autovía, que fortalecerá el corredor viario que une Madrid con Navarra y mejorará los accesos a Soria y a la Comunidad Foral. Asimismo, esta ampliación de la Autovía de Navarra (A-15) dará continuidad al eje de la autovía A-11, favoreciendo la conexión entre Soria, Zaragoza y el noreste de la península.

Por cuestiones medioambientales, gran parte de las estructuras tienen carácter multifuncional y están adaptadas para el paso de la fauna, garantizando la permeabilidad y conectividad de hábitats. La actuación se suma a los proyectos ya en marcha de los tramos Los Rábanos-Fuensaúco; Villar del Campo-Ágreda; y Ágreda (este)-Enlace de Tarazona.





Ampliación de la A-67 entre Polanco y Santander

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha adjudicado por 173 millones de euros las obras para ampliar la capacidad y seguridad vial en un tramo de 13 kilómetros de longitud de la autovía A-67 entre Polanco y Santander, en Cantabria.

La actuación contempla la construcción de un tercer carril, la ampliación de los radios de las curvas, la eliminación de ciertas alineaciones, el ensanche de arcenes para incrementar la visibilidad, la ampliación de la mediana o la mejora de la seguridad de los

enlaces mediante la sustitución de intersecciones por glorietas o el aumento del radio de las glorietas existentes.

Destaca como novedad, en el proceso de contratación de la Red de Carreteras del Estado, la incorporación de la metodología BIM (Building Information Modeling), tanto en la fase de modelado del proyecto como en la fase de construcción, para la optimización de los recursos y el posterior mantenimiento de la infraestructura. 🌐

Compromiso con el Plan de Cercanías de Cantabria

Transportes ha movilizado, a través de Adif, más de 933 millones de euros del Plan de Cercanías de Cantabria, lo que representa el 70 % del presupuesto total comprometido, y cuya cifra total asciende a 1341 millones de euros.

Se trata de la primera vez que Cantabria cuenta con un plan de actuación tan detallado, exhaustivo y ambicioso.

En cuanto a los principales hitos a corto plazo

destacan: la finalización de los trabajos de duplicación de vía entre Santander y Muriedas, la licitación del bai-pás en Santander para el tráfico de mercancías que dará continuidad a la ruta desde Asturias hasta el País Vasco, la puesta en servicio del nuevo apeadero de Nueva Montaña o la finalización de la vía auxiliar de Torrelavega.

El Plan también contempla renovaciones integrales de vías, mejoras de la señalización y electrificación, incorporación de nuevo material rodante, otras duplicaciones de vía e infraestructuras más modernas. De igual forma, se mejorará la integración urbana del ferrocarril en la región y se llevará a cabo una reforma de las estaciones de Cercanías.

Todas estas actuaciones contribuirán a la transformación de la red de Cercanías de Cantabria, donde sus más de 150 kilómetros de vía quedarán completamente renovados y con trenes nuevos circulando, dando lugar a una red mucho más moderna, segura y fiable. 🌐



IA para informar al viajero en las estaciones del futuro

La primera edición de Hackathon RailBreak, iniciativa organizada por Adif en su Centro de Tecnologías Ferroviarias (CTF), ha permitido el desarrollo de soluciones con inteligencia artificial (IA) para informar al viajero en las estaciones del futuro.

Los equipos ganadores diseñaron las siguientes soluciones: utilización de IA mediante WhatsApp para responder a las necesidades informativas del viajero, uso de ledes en andenes, pulseras inteligentes que sirven de guía por la estación, aplicación móvil con voz en diferentes idiomas que ayuda a las personas mayores en su viaje desde casa al destino, y guiado en estaciones con imágenes generadas mediante IA.

La celebración de este *hackathon* se enmarca en el contexto de innovación abierta de Adif y su CTF, centro de referencia en innovación del sector ferroviario basado en tecnologías disruptivas. 🌐



Conservación de la RCE para reducir emisiones

El Consejo de Ministros, a propuesta de Transportes, ha autorizado destinar 93 millones de euros para conservar y explotar 590 kilómetros de la Red de Carreteras del Estado (RCE) en las provincias de Salamanca, Burgos y Asturias, con el objetivo de promover la eficiencia energética y la reducción de emisiones.

Los pliegos de licitación de los contratos de conservación y explotación (COEX) incluyen objetivos de mitigación y compensación de la huella de carbono, y la presentación de un plan de descarbonización que contemple medidas reductoras y de compensación para conseguir un balance neutro.

Los trabajos, que tienen una duración inicial de tres años, se enmarcan en el programa del Ministerio para garantizar las condiciones de circulación, viabilidad y seguridad en la red viaria estatal, asegurando que sea accesible para todos los ciudadanos. 🌐

Transportes cambia su estructura orgánica

El Consejo de Ministros ha modificado la estructura del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible para acelerar la transición hacia una movilidad sana, sostenible y segura.

Así, para reforzar el impulso de las políticas públicas comprometidas con la movilidad activa, digital y descarbonizada, se ha creado una nueva Secretaría General de Movilidad Sostenible y una nueva Dirección General de Estrategias de Movilidad, que dependen de la Secretaría de Estado. Al frente de la nueva Secretaría General se ha situado a Álvaro Fernández Heredia, mientras que el nuevo director general es José Alfonso Gálvez.

También se ha cambiado la denominación de la Dirección General de Transporte por Carretera, que ha pasado a denominarse Dirección General de Transporte por Carretera y Ferrocarril.

Por otro lado, en la Subsecretaría de Transportes y Movilidad Sostenible, Angélica Martínez Ortega, que ostentaba el puesto de secretaria general técnica, ha pasado a ocupar el cargo de directora general de Programación Económica y Presupuestos; y Alejandra González Madrid se ha convertido en la nueva secretaria general técnica del Departamento Ministerial.

La modificación de la estructura orgánica del Ministerio, aprobada mediante un Real Decreto, define las competencias y funciones de cada uno de sus órganos, y tiene como objetivo coordinar los distintos modos de transporte y consolidar un sistema de transportes cohesionado e interoperable. 🌐





Remodelación integral de la **estación de A Coruña**

Adif Alta Velocidad avanza en las obras de remodelación de la estación de A Coruña con la construcción del nuevo paso inferior de acceso al futuro aparcamiento, que dará servicio tanto a la estación ferroviaria como a la de autobuses.

En paralelo, se están llevando a cabo los trabajos de electrificación de la catenaria, la reordenación de vías y andenes, la dotación de nuevas instalaciones de señalización y comunicaciones o la ejecución de las redes de drenaje y los servicios de saneamiento.

La remodelación y modernización de la estación de A Coruña, con una inversión superior a los 70 millones de euros, convertirá la marquesina histórica en un gran vestíbulo con zona comercial, habilitando una nueva sala de embarque y reordenando los andenes bajo una nueva cubierta. Además, promoverá mejoras en la plaza de acceso y su integración en la ciudad.

Con estas actuaciones, que cuentan con financiación europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la estación de A Coruña responderá al incremento del tráfico de trenes y viajeros, asociado a la llegada de la alta velocidad a Galicia. 🌱



Sello postal para las **elecciones al Parlamento Europeo 2024**

Óscar Puente ha presidido en Madrid, junto al presidente de Correos y Telégrafos, Pedro Saura, la presentación del sello postal conmemorativo de las elecciones al Parlamento Europeo de 2024, que en España se celebrarán el próximo 9 de junio.

El sello cuenta con una tirada de 115 000 ejemplares y supone una invitación a la ciudadanía a participar en el proceso electoral, además de un recordatorio simbólico y tangible de la importancia de estas elecciones, tanto para España como para toda la Unión Europea. 🌱

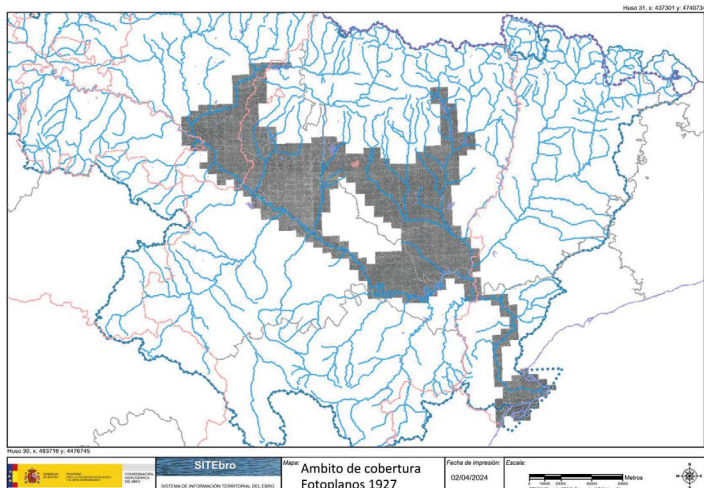
Nuevos Trenes Turísticos de Lujo de Renfe

El ministro de Transportes ha presentado la nueva temporada de los Trenes Turísticos de Lujo de Renfe que, en la campaña de 2024, pondrá en circulación 81 trenes, un 3,8 % más que en 2023.

En concreto, se han presentado los servicios de trenes Al Ándalus, entre Sevilla y Málaga; Transcantábrico Gran Lujo, de Santiago de Compostela a San Sebastián; y Costa Verde Express, entre Bilbao y Santiago de Compostela.

Este acto deja constancia del papel protagonista de Renfe en la sinergia entre los sectores nacionales del turismo y el ferrocarril, donde España es un referente internacional en materia de turismo, con 85 millones de visitantes el último año, y el sector ferroviario, con la segunda red de alta velocidad más extensa, lidera la liberalización de los servicios comerciales ferroviarios. 🌍





Protocolo con la Confederación Hidrográfica del Ebro para mejorar el acceso a la información geográfica histórica

La Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) han firmado un Protocolo General de Actuación para mejorar el acceso a la información geográfica histórica. El objetivo es establecer y fomentar diversas acciones de cooperación y colaboración entre ambos organismos para que el CNIG proporcione el acceso público a la información del vuelo histórico de 1927 de la cuenca del Ebro, que es facilitada por la CHE.

El acceso no requerirá aceptación explícita de licencia, y su uso tendrá, en cualquier caso, carácter libre y gratuito siempre que se mencione a la Confederación Hidrográfica del Ebro como fuente y origen de la información representada.

Firma de un protocolo de colaboración con el Instituto Hidrográfico de la Marina

El IGN y el CNIG han suscrito en la sede del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), en Cádiz, un protocolo para establecer un espacio conjunto de colaboración y compartir información geográfica. El IGN y el IHM son las instituciones encargadas de producir y actualizar la Cartografía Básica del Estado terrestre y náutica, respectivamente.

En particular, el protocolo articula un soporte formal para el intercambio de información sobre las líneas de costa y bases rectas, límites marítimos internacionales y modelos batimétricos.

Además, el CNIG, prestará asesoría técnica para la creación de un servicio de descarga del IHM, en el marco de colaboración de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).



Nueva página web para conocer la Peligrosidad Sísmica de España

Se ha publicado en la web del Instituto Geográfico Nacional una nueva página sobre la Peligrosidad Sísmica de España según el Anejo Nacional UNE-EN 1998 (Eurocódigo 8 “Estructuras sismorresistentes”). Esta información se encuentra disponible en la sección de Información Sísmica, dentro de los [Mapas de sismicidad y peligrosidad](#) y permite calcular, de manera interactiva a través de un visualizador, los valores de peligrosidad sísmica para una determinada localización en España.

El mapa devuelve para un punto de interés los valores interpolados de peligrosidad sísmica, PGA y K, asociados a un periodo de retorno de 475 años. Los valores corresponden al mapa de peligrosidad sísmica aprobado por AENOR para el Anejo Nacional asociado a la norma UNE-EN-1998.

Esta aplicación se ha desarrollado con el software “API-CNIG” y los datos proporcionados por la Red Sísmica Nacional. Se puede consultar a través del siguiente enlace: <https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica>.

IGN y CNIG organizan la Asamblea General Anual de EuroGeographics en Sevilla

EuroGeographics es una organización internacional independiente y sin ánimo de lucro que representa a las agencias cartográficas, catastrales y registros de la propiedad de Europa.

Este año el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Dirección General del Catastro, han organizado la Asamblea General de EuroGeographics 2024 en la ciudad de Sevilla, un evento que acoge a líderes y expertos de la industria geoespacial de toda Europa.

Durante los días del 17 al 19 de marzo, representantes de agencias nacionales de cartografía y geoespaciales de toda Europa se han reunido para discutir los avances más recientes en el campo de la cartografía, el catastro y la gestión de la información geográfica. La estrecha colaboración entre el CNIG, el IGN y la DG del Catastro ha sido fundamental para el éxito de esta asamblea, en la que han participado 115 profesionales sobre los datos espaciales digitales de 35 países diferentes.



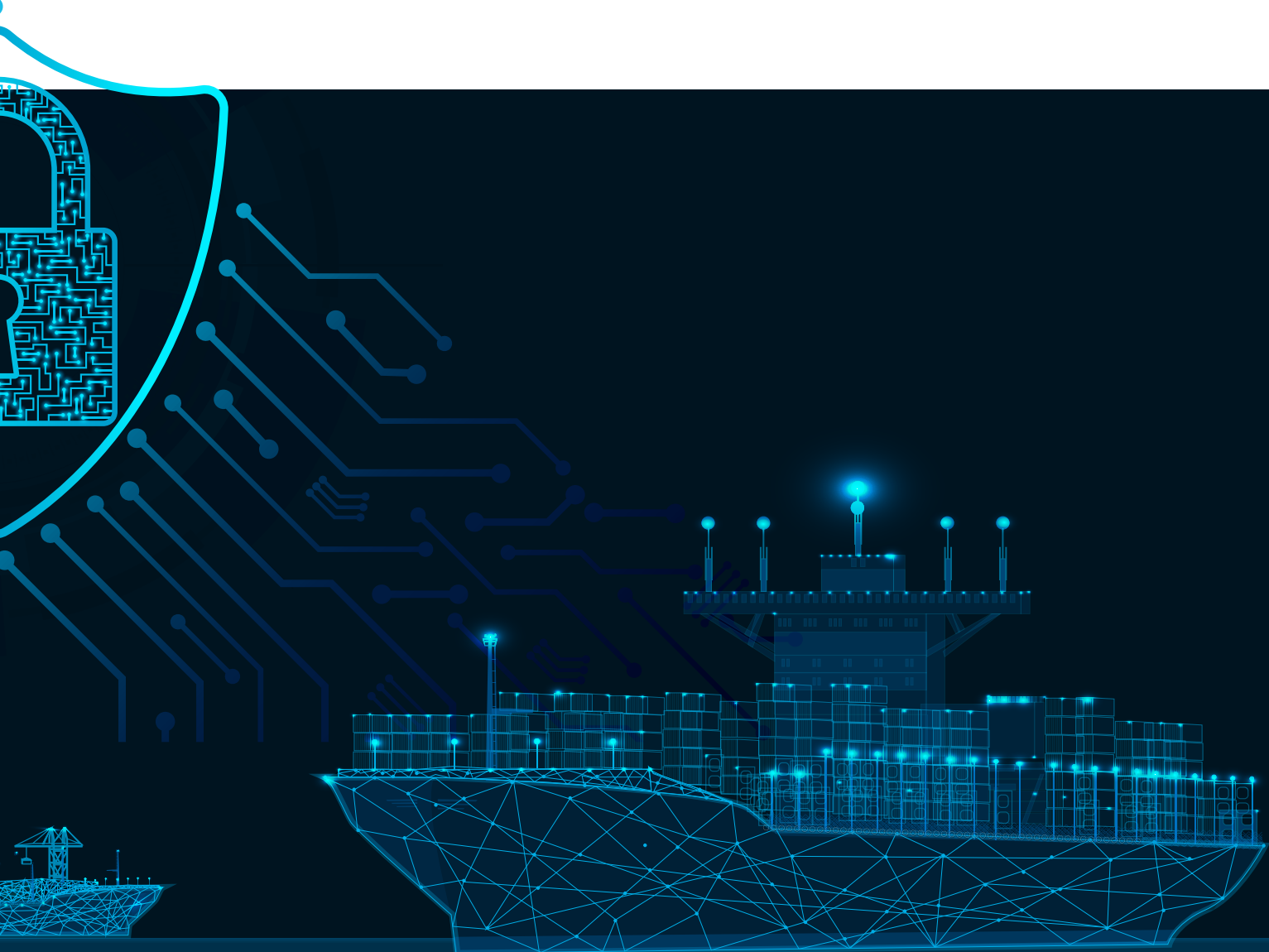
Servicios de ciberseguridad para el sistema portuario

Hacia un **sistema** portuario **ciberseguro**

An abstract graphic featuring a network of blue circuit lines with circular nodes. These lines originate from the left and fan out towards the right, where they connect to a large, stylized padlock. The padlock is filled with a complex, glowing blue circuit pattern, symbolizing digital security and cyber resilience.

Puertos del Estado, junto con la participación de las 28 Autoridades Portuarias que componen el sistema portuario de titularidad estatal, ha lanzado el proyecto de servicios de ciberseguridad para el sistema portuario que reúne bajo un entorno tecnológico común la prestación de estos servicios.

- **Texto:** José Manuel Cabrera López, jefe de Departamento de Ciberseguridad, Comunicaciones y Aplicaciones Corporativas - Puertos del Estado





España es el país de la Unión Europea (UE) que cuenta con mayor longitud de costa, con unos 8000 kilómetros aproximadamente. Además, su situación geográfica, próxima al eje de una de las rutas marítimas más importantes del mundo, contribuye a un mayor afianzamiento como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del sur de Europa.

El sistema portuario español de titularidad estatal está integrado por 46 puertos de interés general. Estos enclaves están gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde a la entidad pública Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno.

La importancia de los puertos como eslabones de las cadenas logísticas y de transporte viene avalada por su intensa actividad;

por ellos pasan cerca del 55 % del total de todas las exportaciones y el 80 % de las importaciones, lo que representa alrededor del 53 % del comercio exterior español con la UE y el 96 % con terceros países. Además, la actividad del sistema portuario aporta cerca del 20 % del Producto Interior Bruto (PIB) del sector del transporte, lo que representa el 1,1 del PIB español. Asimismo, genera un empleo directo de unos 100 000 puestos de trabajo y alrededor de 175 000 de forma indirecta e inducida.

Con estos datos no es difícil inferir la importancia estructural a nivel nacional y europeo del sistema portuario. No en vano, algunos de los puertos de titularidad estatal están catalogados como infraestructuras críticas, por su importancia estratégica en la cadena de transporte y logística.

Por otro lado, hay que resaltar el hecho sin precedentes de la profunda transformación digital de la sociedad en su conjunto. Esta digi-

talización, impulsada desde la UE y asumida por España, se ha convertido en un asunto ineludible. Incluso se ha creado, entre otras medidas, un ministerio propio dedicado a la digitalización que se ha denominado Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

En este contexto, resulta indudable que la ciberseguridad constituye un pilar básico para acometer la labor de transformación digital por cuanto canaliza, mediante una adecuada protección tecnológica, el impulso del crecimiento y la competitividad en la actividad económica. Todo ello en un entorno seguro que minimice los riesgos vinculados a esta conversión.

Motivación y estrategia

En estas circunstancias, en el área TIC de Puertos del Estado, surge la motivación de lanzar una iniciativa de provisión de servicios de ciberseguridad, pero desde un punto de vista más amplio que la mera contratación de servicios para





Con la integración en el proyecto de todos los organismos del sistema portuario, se implementa uno de los SOC sectoriales más extensos del país.

la organización. Se propone así ampliar el ámbito del proyecto para dotar de estos servicios de ciberseguridad al conjunto del sistema portuario y aglutinar en la misma iniciativa a todos los organismos que lo componen.

Esta forma de afrontar la contratación y provisión de servicios de ciberseguridad, que podría resultar obvia y que surge de manera natural, no lo es tanto, ya que el sistema portuario compuesto por 29 entidades (28 Autoridades Portuarias y Puertos del Estado) tienen todas ellas el mismo nivel orgánico, dependiente del Ministerio y son totalmente independientes en su gestión interna. No hay, por tanto, una relación de dependencia organizativa de las Autoridades Portuarias con Puertos del Estado.

El fin de este proyecto ha consistido en dotar de servicios de ciberseguridad a todo el sistema portuario desde una plataforma común, y que la provisión de dichos servicios de forma conjunta genere sinergias y holísticas que lleven a la implantación de uno de los Centros de Operaciones de Seguridad (SOC) sectoriales más importantes del país.

Por otra parte, esta estrategia está alineada con la línea marcada por el Centro Criptológico Nacional y su exitosa implantación de la Red Nacional de SOC, que cuenta con más de 140 entidades adheridas. Se pretende que la iniciativa surtida contribuya de forma notable en la extensión de la red, integrando a uno de los SOC sectoriales más extensos del país, compuesto por la totalidad de organismos que componen el sistema portuario de titularidad estatal.

La contratación conjunta para todas las entidades del sistema está motivada por varios factores. Uno de ellos es la economía de escala,

aventurando mejores condiciones de contratación al hacerlo de forma conjunta que si cada organismo lo hiciera de forma independiente. Además, si se tienen en cuenta los procedimientos y normativas a los que están sometidos los expedientes de contratación pública, se prevé que la gestión de un único expediente facilitará, al menos sobre el papel, la contratación de los servicios, que se tramitarían de forma más ágil.

Desde un punto de vista estratégico, tener unos servicios de ciberseguridad comunes prestados bajo la misma infraestructura proporciona una serie de ventajas. En relación con las de tipo holístico y sinérgico, la prestación de servicios de forma común permite generar un conocimiento compartido para todos los integrantes del sistema, derivado de las actuaciones que hubiera que realizar ante determinados eventos de ciberseguridad y de la propia prestación regular de los servicios. El hecho de poder compartir experiencias y situaciones que se hayan dado en una autoridad portuaria concreta permite poder utilizar ese conocimiento para la aplicación de medidas preventivas en el resto de los integrantes del sistema.

Por otra parte, el uso de una plataforma común para la prestación de este servicio simplifica enormemente la coordinación de actuaciones que afecten a todo el sistema portuario. De igual modo, el hecho de tener un único interlocutor como

prestador de los servicios facilita la gestión y coordinación de actuaciones.

Catálogo de servicios de ciberseguridad portuaria

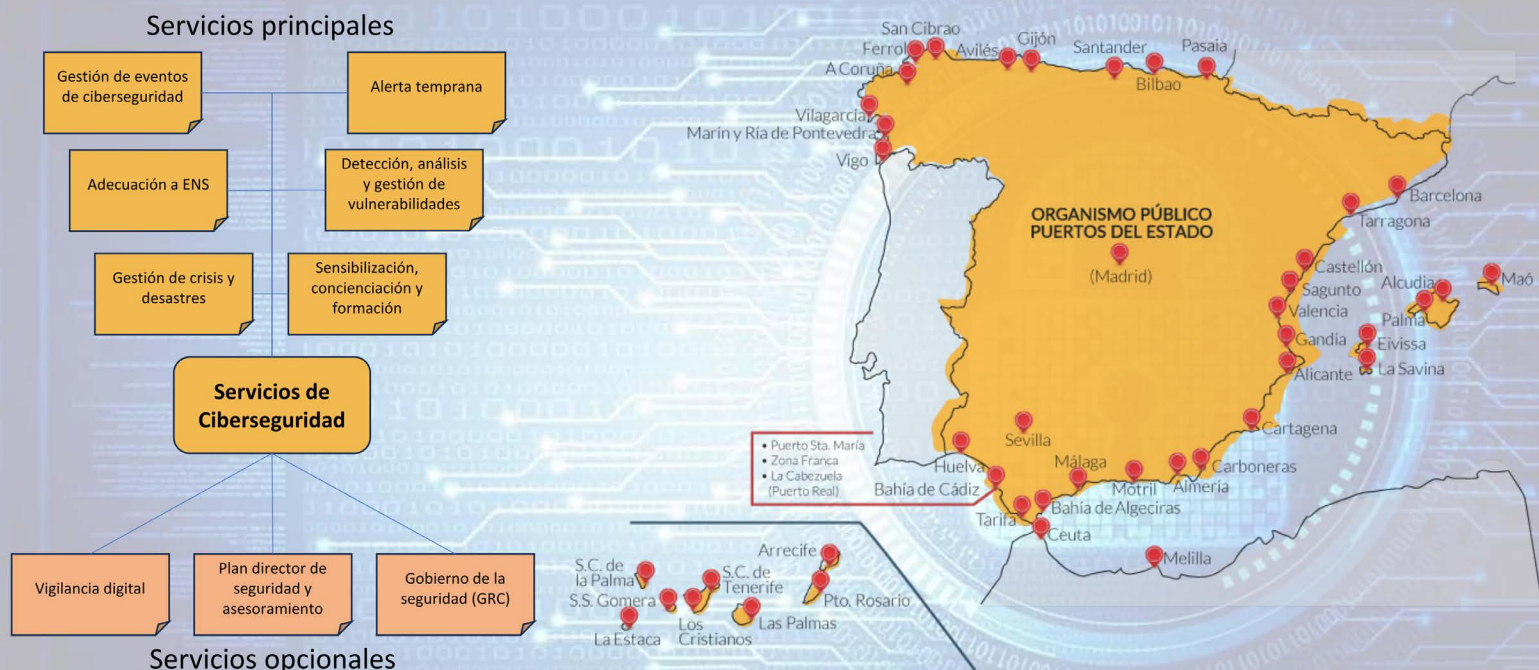
Para la contratación de los servicios de ciberseguridad, fue clave el diseño de un catálogo de servicios que se adaptara a las necesidades de todos los organismos adheridos, teniendo en cuenta que en el ecosistema portuario los organismos son muy heterogéneos y cada uno tiene unas dimensiones, necesidades y capacidades muy distintas.

Este catálogo incluye todos los servicios esenciales a efectos de ciberseguridad y, dada la naturaleza pública del sistema portuario, aquellos servicios relacionados con el cumplimiento normativo que tienen un componente tecnológico importante. Todo ello, teniendo en cuenta el componente presupuestario, ya que no todos los organismos tienen la misma capacidad y recursos. Así, el catálogo de servicios se ha dividido, por un lado, en un conjunto de servicios principales que se proporcionarán a todas las entidades adheridas; y por otro, en una colección de servicios opcionales para aquellos organismos que lo requieran.

Los servicios principales incluidos en el catálogo son los siguientes:

- Gestión de eventos e incidentes de seguridad, que comprende las tareas de monitorización de

Catálogo de servicios



servicios y sistemas, y detección, notificación y respuesta de incidentes.

- Servicio de alerta temprana.
- Adecuación al Esquema Nacional de Seguridad.
- Detección, análisis y gestión de vulnerabilidades.
- Gestión de crisis y desastres.
- Campañas de sensibilización, concienciación, formación y ejercicios.

Por otra parte, el catálogo de servicios opcionales está compuesto por:

- Servicio de vigilancia digital.
- Plan director de seguridad y asesoramiento.
- Gobierno de la seguridad.

Afrontar un proyecto de estas dimensiones supone un gran reto institucional. Diseñar un ecosistema de ciberseguridad portuaria con garantías de éxito pasa por que todos sus integrantes se sumen a la iniciativa. En este sentido, la im-

plicación a nivel ejecutivo y de alta dirección ha sido absolutamente imprescindible y, esta implicación, ha proporcionado las garantías necesarias para conseguir que el cien por cien del sistema portuario se sume a esta iniciativa.

En definitiva, el fin del proyecto ha sido dotar de servicios de ciberseguridad a todo el sistema desde una plataforma común y la implantación de uno de los SOC sectoriales más importantes del país.

Día 0

Después de un largo proceso administrativo, el proyecto echó a rodar a principios de septiembre de 2023 y se encuentra en las fases iniciales de análisis e implantación de los servicios. Se espera que los servicios de SOC más inmediatos estén plenamente operativos en todos los organismos en los próximos meses, y que el resto de los servicios se implanten de forma

gradual a lo largo de los dos años de duración del contrato.

Los servicios de ciberseguridad han venido para quedarse y, esta primera experiencia servirá para afinar la contratación en futuras ocasiones. El catálogo de servicios es flexible por lo que se podrán incluir nuevos servicios que quedaron fuera, replantear servicios incluidos después de evaluar los datos de prestación y seguimiento o incorporar los que se deriven de la adaptación a nueva normativa que surja en los próximos años.

Esta primera iteración de SOC sectorial para el sistema portuario ha sido un gran reto, un proyecto que ha marcado la trayectoria profesional de todos los que componen el Área TIC de Puertos del Estado y de las autoridades portuarias, sumándose así al marco de ciberseguridad del sector portuario. ■

RUMBO COMPARTIDO

Transformando los puertos del
presente para conquistar los
retos del futuro.



Entra en servicio el muelle de Raos 9 en el puerto de Santander





Impulso a la competitividad

El puerto de Santander ganará en competitividad con la reciente puesta en servicio del muelle de Raos 9, una infraestructura que duplica la oferta existente de atraques para el tráfico de vehículos y que aporta nuevos espacios logísticos. Esta obra portuaria, realizada con una inversión de 30 M€, consolidará al puerto como polo logístico para el transporte intermodal tren-barco de vehículos con Europa y otros continentes.

● Texto: Javier R. Ventosa
● Fotos: Autoridad Portuaria de Santander



Atraque del buque Auto Aspire en el nuevo muelle.

El pasado 23 de marzo, el buque portavehículos *Auto Aspire*, procedente del puerto de Zeebrugge (Bélgica), hizo escala en el espigón central de Raos para realizar una operación de descarga y carga de automóviles. No era una operación más. Con ella arrancó la operativa comercial del nuevo muelle de Raos 9, una infraestructura

muy esperada para mejorar la capacidad y la competitividad del puerto de Santander. El nuevo muelle había sido inaugurado cinco días antes en un acto oficial presidido por el ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, al que también asistieron la delegada del Gobierno en Cantabria, el presidente de Puertos del Estado, la presidenta

de Cantabria, el presidente de la Autoridad Portuaria de Santander y la alcaldesa de Santander, entre otras autoridades.

El muelle de Raos 9 es una de las inversiones prioritarias de la Autoridad Portuaria de Santander en los últimos años. Su construcción responde a las exigencias de crecimiento del puerto de Santander

Alineación de los cinco cajones del futuro muelle.



debido al aumento de los tráficos y a la necesidad de disponer de infraestructuras portuarias adaptadas al tráfico de automóviles, uno de los más importantes del puerto y destino preferente de la nueva infraestructura. La exportación de automóviles en líneas ro-ro (carga y descarga rodada) de tipo *deepsea* o transoceánico (con destino a Sudáfrica, Australia y América) y *shortsea* (con el norte de Europa) exige cada vez una mayor longitud de atraque para prestar servicios a buques de gran eslora (superior a 200 metros), así como mayores superficies logísticas y conexiones ferroviarias.

La nueva infraestructura reúne estas características. Por un lado, dota al puerto de un segundo puesto de atraque para líneas regulares de buques ro-ro del tipo *deepsea* y *shortsea*, aumentando en un 50 % la oferta actual y manteniendo la calidad del servicio sin provocar pérdidas de tiempo por fondeos, lo que mejora el nivel de servicio para barcos de gran eslora. En palabras del ministro, esta circunstancia "afianza al puerto de Santander

En evolución continua

El complejo de Raos es el centro de gravedad de la actividad comercial del puerto de Santander y el que soporta la mayor parte de sus tráficos, formados básicamente por automóviles, carbón, minerales, fertilizantes y, en general, los graneles sólidos. Su posición actual es producto de un crecimiento planificado desde mediados de los años 50, con los proyectos de cerramiento y desecación de las marismas de Raos para crear un nuevo espacio portuario. Se ha ejecutado sobre todo entre 1985 y 2010, cuando se realizaron las obras principales para trasladar parte de la actividad del puerto desde los antiguos muelles de Maliaño a la zona de Raos, más alejada de la ciudad, que dispone de espacios más amplios y mayores calados.

En 1985 se inauguraron los primeros muelles de Raos y cuatro años después se finalizó el espigón norte, desde donde al poco tiempo arrancaría el tráfico de automóviles del puerto, hoy una de sus actividades principales. El puerto continuó creciendo hacia el sur y en 1997 se finalizaron las líneas de atraque del espigón central, segundo del complejo Raos y el mayor de los dos. Esta ampliación fue clave ya que permitió construir una estación de graneles sólidos minerales que desde 2007 ha servido para el almacenaje y manipulación a cubierto tanto de carbón como de otras mercancías a granel, liberando a los 40 000 vecinos del barrio de Castilla-Hermida de las nubes de polvo originadas al mover el carbón en los muelles y campos urbanas.

En la actualidad, el complejo Raos está formado por ocho muelles, con una longitud conjunta de líneas de atraque de 2419 metros, calados de entre 10 y 13 metros y conexión a la red ferroviaria. De ellos, los muelles 1, 2, 3, 4 y 5 se encuentran en el espigón norte y están especializados en graneles sólidos y mercancía general. El muelle 7, el de menor longitud de todos (170 metros) y dotado de una rampa ro-ro, está ubicado en un espacio de transición entre ambos espigones. Los muelles 8 y 9 (este también con rampa ro-ro) se encuentran situados en el espigón central y atienden fundamentalmente el tráfico de automóviles. La Autoridad Portuaria ha licitado la obra de la fase 1 para construir el muelle de Raos 6, de 325 metros de longitud y destinado a buques graneleros y de mercancía general, que completará los muelles del complejo de Raos.

Cierre de la mota norte del muelle por medios terrestres.



como un auténtico polo logístico en el transporte intermodal tren-barco de vehículos en el continente europeo y en otros como el americano". Por otro, se ha ampliado el espacio para el tráfico de automóviles en 18 000 m², cifra que se eleva hasta 32 000 m² si se suma la pavimentación de la contigua campa oeste de Raos 9, también aprovechable para el almacenamiento de automóviles. Además, actualmente se ejecuta el desdoblamiento de la vía norte de ferrocarril del espigón central de Raos, incluido un nuevo ramal hacia el muelle de Raos 9, lo que lo habilitará para llevar a cabo operaciones de carga y descarga directa de mercancía entre los buques y el tren. Con ello, la nueva infraestructura adquirirá carácter de plena intermodalidad.

Con esta obra de ingeniería portuaria, el puerto de Santander

impulsará la actividad y la competitividad en la exportación e importación de vehículos, uno de sus tráficos de crecimiento continuado, con más de 340 000 unidades transportadas en el ejercicio de 2023. Tanto la eficiencia logística demostrada por sus instalaciones y operativa como su sostenibilidad ambiental al emplear el ferrocarril para el traslado de vehículos desde las fábricas, reduciendo así la huella de carbono en el entorno portuario, han situado a este puerto como líder de este segmento en 2023 en el ranking que elabora anualmente la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). La contribución futura del nuevo muelle de Raos 9 será fundamental para mantener al puerto de Santander en la élite de los puertos españoles dedicados al tráfico de automóviles.

Las obras

El muelle de Raos 9 es un proyecto largamente anhelado por la Autoridad Portuaria de Santander, que planificó su construcción a mediados de la pasada década. Tras una primera adjudicación en el año 2017, suspendida al poco tiempo del inicio de las actuaciones, el proyecto se licitó de nuevo y la finalización de las obras se adjudicó en abril de 2022 a la unión temporal de empresas formada por Rover Maritime SL y Ciomar Construcciones y Obras Marítimas, SL, con una inversión de 30 M€ (IVA incluido) y la previsión de comenzar su explotación comercial en febrero de 2024.

Desde el punto de vista estructural, Raos 9 es un muelle ubicado en el testero del espigón central de Raos, con una longitud total de 250 metros y una sección tipo

Una draga ejecuta el dragado de los fondos, fase inicial de la obra.





Traslado de uno de los cajones con el apoyo de un remolcador.

configurada a partir de una solución de cinco cajones flotantes cimentados a la cota -14,5 metros sobre el cero del puerto, que está alineada con el pantalán de la terminal de productos químicos. La obra ha incluido el dragado en tres zonas: la fosa de atraque, un canal de navegación para acceder al nuevo muelle y la zanja para la cimentación de los cajones hasta una cota máxima de -18 metros. El muelle, con el que se completa la línea de atraques del espigón central del puerto, es de tipo multipropósito y se ha dimensionado para buques graneleros, de carga general y portacontenedores.

Las obras del nuevo muelle se han realizado en siete fases. Son las siguientes:

1. Movimiento de tierras y dragado

Los trabajos arrancaron con el dragado de cerca de 900 000 m³ en arenas y arcillas de Keuper, que se realizaron en dos zonas separadas. Por un lado, se dragaron de forma prioritaria la zona de cimentación y la fosa de atraque donde se ubicarían los cajones alineados, a una cota de -18,00 metros. En estos trabajos iniciales se emplearon cuatro dragas de forma simultánea, que completaron la labor antes de la parada ambiental obligada, entre abril y junio de 2023. Y por otro, también se dragó el canal de navegación para generar una anchura de 150 metros. Estos trabajos también se interrumpieron durante los meses previstos

de parada ambiental y se reanudaron en el mes de agosto hasta la finalización de esta fase.

2. Pantalla terminal de graneles líquidos

Además del dragado, en los momentos iniciales de la obra se ejecutó una pantalla de contención para garantizar la estabilidad de la explanada colindante con el futuro muelle 9, ocupada por la terminal de líquidos Alkion Terminals, y evitar así que se viera afectada por el dragado para la cimentación del muelle. Esta pantalla está compuesta por pilotes prefabricados de hormigón armado de 40 x 40 centímetros no contiguos, que se hincaron en el terreno mediante una pilotadora.



Fondeo de un cajón en su posición definitiva.

El puerto, en la red TEN-T

Próximamente entrará en vigor la revisión del Reglamento de la Red Transeuropea de Transportes (TEN-T), que llevará aparejada la inclusión del puerto de Santander y la conexión ferroviaria Palencia-Santander en el Corredor Atlántico, y con ello el acceso a financiación europea, tras el acuerdo alcanzado el pasado 22 de diciembre por la Presidencia española de la UE con el Parlamento Europeo.

Como recordó el ministro en la inauguración del muelle de Raos 9, el puerto de Santander promociona a la Red Básica de la red TEN-T gracias a su singular protagonismo en el transporte de mercancías tras el Brexit y al hecho de "haber alcanzado los parámetros mínimos que la Comisión requiere para su inclusión", entre los que citó el récord de tráfico alcanzado en 2023 (6,98 millones de toneladas, una cifra histórica). Con la inclusión en la Red Básica, el puerto debe conectar sus instalaciones con la red ferroviaria y viaria y disponer de una terminal multimodal para el año 2030.

La conexión ferroviaria Palencia-Santander, al pasar a la Red Básica ampliada, debe realizar actuaciones para permitir la circulación de trenes de 740 metros de longitud, así como que los trenes puedan alcanzar velocidades de al menos 100 km/h en la mayor parte del trazado. Ambas actuaciones ya están en curso.

Además, la ciudad de Santander pasará a formar parte de la red de nodos urbanos de la red TEN-T, lo que implicará la puesta en marcha de planes de movilidad sostenible, con medidas para integrar los diferentes modos de transporte y avanzar hacia la movilidad sostenible.

Los pilotes atravesaron tanto la capa de arenas como la capa de fangos hasta el sustrato resistente de las arcillas de Keuper, situado a la cota -19,50 metros. Estos pilotes fueron unidos mediante una viga de atado de hormigón armado en cabeza y anclajes al terreno en cabeza, así como con tablestacas metálicas recuperables colocadas por el intradós hasta la cota -6,50 metros para evitar la fuga de material entre los pilotes.

3. Construcción de cajones

En paralelo a estas obras, en un muelle cajonero situado en el muelle de Raos 7 del puerto se fabricaron los cinco cajones que conformarían el muelle de Raos 9. Bautizados con los nombres de Mayor, Quejo, Ajo, Buciero y Quintres, cada cajón, de hormigón armado, tiene 50 metros de eslora, 20 metros de manga y 18 metros de puntal,

y está formado por 12 celdas rectangulares en sentido longitudinal y cuatro celdas en sentido transversal. Debido a las limitaciones de calado en el muelle de Raos 7, la botadura de los cajones se tuvo que realizar a mitad de la ejecución del fuste para continuar a flote hasta posar el cajón en el fondo. A medida que se iban fabricando, los cajones fueron trasladados al muelle de Margen Norte, donde quedaron depositados durante varios meses a la espera de la finalización de las obras de la zona de cimentación donde serían fondeados. Tanto en la zona de la banqueta como en la de enrase fue necesaria la ejecución de una banqueta de escollera provisional para el correcto apoyo de los cajones en el fondo, con el objetivo de evitar problemas de asientos desiguales, su hundimiento en los sedimentos portuarios o el efecto succión.

El traslado de los cajones hasta su emplazamiento definitivo se realizó entre los meses de mayo y junio de 2023, comenzando por el cajón Mayor. El traslado, llevado a cabo con el apoyo de remolcadores y aprovechando las horas de pleamar, fue una operación casi quirúrgica, tanto en la planificación para conseguir las condiciones marítimas y climatológicas adecuadas, como en la extracción equilibrada del agua de las celdas de los cajones mediante bombas para lograr el lastre justo.

4. Mota norte y relleno de celdas

Una vez fondeados los cajones en su posición definitiva se procedió a la ejecución de la mota de cierre norte con un talud 1,5H:1V, para proceder al relleno de las celdas de los cajones.



Imagen aérea del relleno de los cajones.



Ejecución de la viga cantil mediante carro de encofrado.

Este relleno se realizó por vía marítima inicialmente en los cajones nº 4 y nº 5, los situados más al norte, hasta alcanzar una altura suficiente para resistir el empuje de dicha mota que conectaba en la zona de la unión entre ambos cajones. Cuando el avance de la mota norte conectó con ellos, ya se pudo continuar

con el relleno de las celdas de cajones por medios terrestres. Poco después dio comienzo la ejecución de la mota de cierre sur con un talud 1,5H:1V.

A continuación, simultáneamente el pedraplén del trasdós con la ejecución de la mota sur, se fue realizando la explanada general de la campa.

5. Superestructura

En paralelo a las fases finales de colocación de la explanada general se ejecutaron las vigas de la superestructura, formada por una viga cantil de hormigón armado HA-30 y una viga trasera de hormigón armado HA, ambas coronadas a la cota +6,50 metros. La viga trasera se ejecutó mediante un encofrado tradicional y la viga cantil se construyó con carro de encofrado. Este carro, que se trasladaba mediante un sistema de gatos hidráulicos y ruedas a lo largo del muelle, realizó puestas de unos 8 metros de longitud.

6. Capas del firme

Mientras avanzaba la ejecución de la viga cantil comenzaron a extenderse las sucesivas capas de la explanada: suelo seleccionado de escorias (para lo cual se utilizó árido siderúrgico valorizado), subbase y base de zahorras y, por último, la capa de aglomerado. En paralelo a la ejecución de las capas del firme se ejecutaron los servicios previstos en la campa y el muelle, tales como iluminación, drenaje, abastecimiento, contraincendios y canalización de servicios.

7. Equipamiento náutico

La séptima fase, con la que concluyeron las obras, consistió en el equipamiento náutico necesario del muelle: defensas, bolardos, escalas y argollas.

Obras complementarias

En diciembre de 2023, la Autoridad Portuaria adjudicó un contrato de obras para finalizar las obras de pavimentación de la campa oeste del muelle de Raos 9, un espacio de 14 000 m² de superficie que

complementa al espacio generado con el nuevo muelle, poniendo así a disposición de las operaciones portuarias de tráfico rodado una superficie logística de 32 000 m². Esta actuación ha consistido en la reparación de la red de drenaje, la nivelación y formación de pendientes

de la plataforma y la pavimentación de toda la superficie de la campa. La obra se completó en tres meses, poco antes del estreno oficial del nuevo muelle.

Aunque el muelle Raos 9 ya está plenamente operativo, la Autoridad Portuaria de Santander ha

Vista del nuevo muelle y de la nueva explanada generada, ya repleta de automóviles.



incluido en su plan de inversiones de 2024 dos nuevas actuaciones en la parte norte del nuevo muelle con el objetivo de completar su equipamiento. Estas actuaciones consisten en la construcción de un tacón y una rampa, dos infraestructuras que mejorarán la

versatilidad del muelle para los buques ro-ro *deepsea*, al permitir el atraque tanto de buques con rampa lateral como de buques con rampa a popa. Según el presidente de la Autoridad Portuaria, su objetivo es “dar mayor flexibilidad y operatividad al muelle, ade-

más de mejorar la prestación de servicios” a este tipo de buques. Ambas actuaciones, con un presupuesto conjunto superior a 15 M€, se iniciarán previsiblemente en el último trimestre de este año con el objetivo de tenerlas en servicio a mediados de 2025. ■



Nuevo geoportal gestionado por el IGN en el marco del Plan Nacional de Teledetección



Escena de 12 km x 12 km adquirida por el sensor GEOSAT 2 sobre la isla de El Hierro para la Cobertura Nacional VHR 2023. Imagen fusionada (pansharpened). Composición en color verdadero (R, G, B). Resolución espacial: 0,75 m. Fecha de adquisición: 10/06/2023.

Imágenes satelitales de muy alta resolución para las AA. PP.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha desarrollado un nuevo portal de descarga de imágenes de teledetección espacial de alta resolución. El objeto de este portal es facilitar a las Administraciones Públicas (AA. PP.) la visualización y descarga de las diferentes coberturas del Plan Nacional de Teledetección (PNT). Actualmente se dispone de tres coberturas de la totalidad de nuestro territorio con imágenes espaciales de alta resolución (2021, 2022 y 2023). Esta revisita anual, superior a la periodicidad del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, potencia y complementa su aplicación en sectores como la agricultura, el medio ambiente o la ingeniería, entre otros.

- Texto: José Luis Bermejo Priego, IGN

A finales de

2023, se puso en funcionamiento el nuevo geoportal de imágenes satelitales de muy alta resolución, a disposición de cualquier Administración Pública española que esté interesada. Está gestionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) desde el Servicio de Teledetección en el marco del Plan Nacional de Teledetección (PNT).

El nuevo geoportal del IGN permite a los usuarios de la Administración Pública el acceso, visualización y descarga de las imágenes Geosat-2 adquiridas en el marco del Protocolo de colaboración suscrito entre el Instituto Geográfico Nacional y el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), firmado en 2021. El visor es accesible mediante credenciales, una vez registrado como usuario del PNT.

La acogida ha sido muy positiva, tanto entre los ya usuarios del

PNT, como en los nuevos usuarios que han solicitado el acceso a los productos satelitales. Esta nueva plataforma da soporte al trabajo desempeñado en el ámbito público, apoyando disciplinas que se benefician de la Observación del Territorio como son la propia movilidad sostenible, el transporte, la agricultura, el urbanismo, o la gestión medioambiental.

Supone, en definitiva, el primer paso para una “ventana única” que aglutine todo tipo de productos de Observación del Territorio generados en el IGN y otros organismos con los que colabora. Todo ello, en línea con el proceso de digitalización de las Administraciones Públicas, facilidad de acceso, eficiencia, y creación de sinergias interadministrativas.

Las coberturas nacionales VHR (Very High Resolution) están conformadas por un conjunto de más de 4000 escenas anuales, de 12 km

x 12 km. Para acceder al geoportal y a los productos disponibles, el IGN pone a disposición de la ciudadanía el siguiente correo electrónico desde el que se atenderán sus solicitudes:

pnt@transportes.gob.es.

Antecedentes

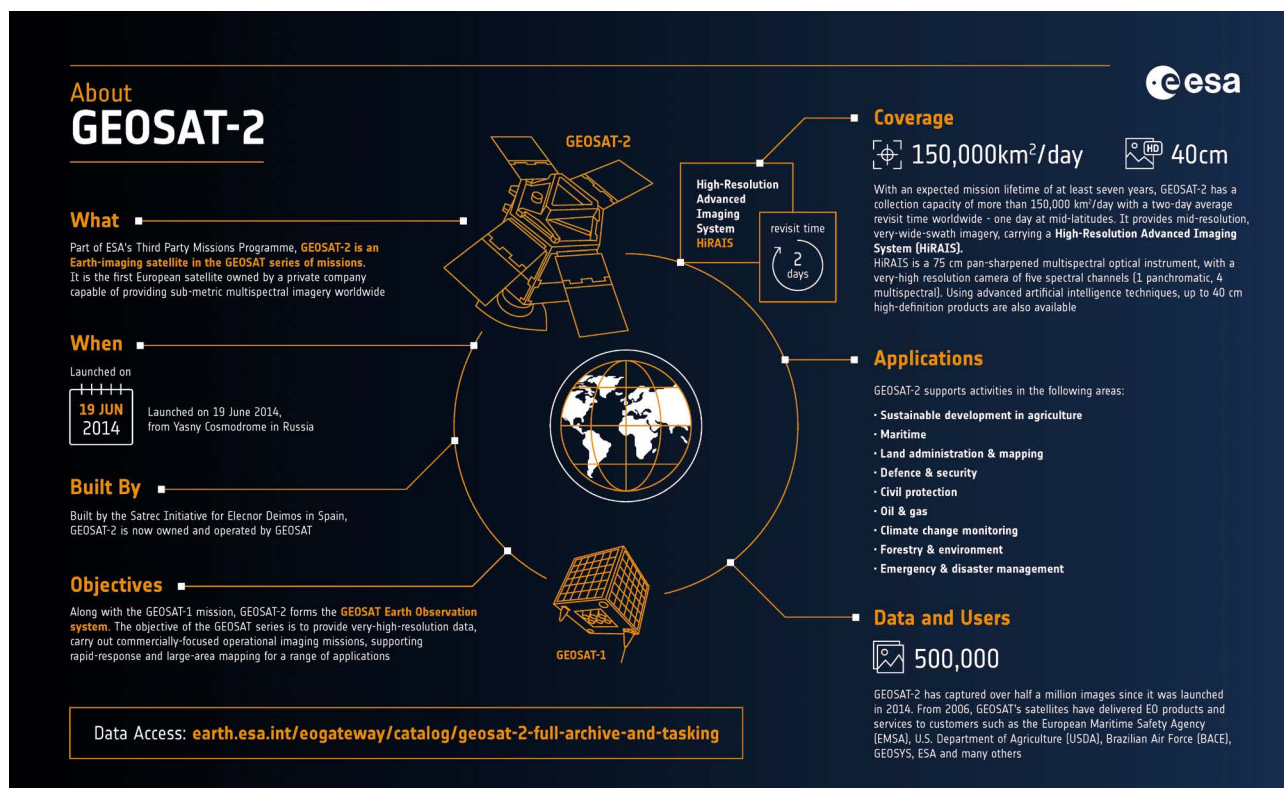
SEOSAT-Ingenio fue un proyecto estratégico del Gobierno de España, destinado a proporcionar servicios avanzados de observación de la Tierra a usuarios civiles, institucionales y administraciones, preferentemente españolas. El proyecto fue liderado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y delegó para su gestión programática y financiación al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

El día 17 de noviembre de 2020, se produjo un fallo en el lanzamiento del satélite español INGENIO para la observación de la Tierra, junto al satélite francés TARANIS.

Mientras estaban siendo transportados por un cohete VEGA, encargado de poner la misión en órbita, se desviaron de la trayectoria programada, provocando la pérdida de los satélites. De este modo, se truncó momentáneamente la oportunidad de disponer de imágenes propias de alta resolución para la Administración pública española.

El IGN, al igual que otras instituciones de la Administración, participó a través del IMAG (Ingenio Mission Advisory Group) en la definición de los requisitos de los usuarios españoles en el ámbito de la Observación del Territorio, justificando la utilidad de las imágenes del satélite INGENIO para el desarrollo de cartografía a escala media, información geográfica de referencia, bases de datos topográficas y cartográficas, mapas urbanos, sistema de información catastral, CORINE (Coordination of Information on the Environment) o

Descripción del producto satelital Geosat-2. Fuente: ESA.



Especificaciones generales de los productos de Geosat-2.

	Especificación	Comentarios
VENTANA DE ADQUISICIÓN	1 de marzo al 31 de octubre	
MISIÓN	Geosat-2, <i>single strip imaging</i>	
PRODUCTOS	Nivel de procesamiento: L1C (Ortho) <i>Pansharpened</i> (PSH) Pancromático (PAN) Multiespectral (MS) <i>Bundle</i> (PAN+MS)	Resolución espacial y bandas espectrales: 0,75 m. 4 bandas fusionadas: R, G, B, NIR 0,75 m. Solo banda PAN 3 m. Solo banda MS 0,75 m. (PAN); 3 m. (MS). R, G, B, NIR, PAN
MIRA LATERAL	ONA (Off-nadir angle) de -30° a 30°	
GROUND SIMPLE DISTANCE (GSD)	1 m (PAN); 4 m (MS)	
AREA DE INTERÉS	España	Área: 505 990 km ²
NUBOSIDAD	<10%	
LICENCIA	Otorgada a la Administración pública española. Licencia de EarthNet aplicable	

apoyo al Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE).

Al desaparecer esa esperada fuente de imágenes, el IGN y el CDTI buscaron la manera de atenuar los efectos de esta pérdida, manteniendo “vivo” el colectivo de usuarios de imágenes de alta resolución en el contexto de las AA. PP., a través del suministro de imágenes, procedentes de otras misiones europeas de Observación de la Tierra sin coste económico para el usuario final.

En este contexto, y mediante la firma de un protocolo general de actuación, el IGN y el CDTI a finales de 2021, en colaboración con la Agencia Espacial Europea (European Space Agency, ESA), consiguieron la primera cobertura VHR para España.

Los productos suministrados por el satélite Geosat-2 tienen las siguientes especificaciones generales que aparecen en la tabla.

Los productos servidos por Geosat para las coberturas son

dos: *pansharpened* y *bundle*, éste último incluye productos pancromático y multiespectral.

Con la firma del Protocolo, el IGN se compromete a generar un informe anual para CDTI con la información estadística de uso de las imágenes, indicando los usuarios que acceden a la información y los casos de usos de éstos.

El IGN ha realizado el control de calidad de los productos suministrados. En primer lugar, se realizó un control geométrico con una muestra de la primera cobertura, para verificar que los indicadores estaban dentro del rango aceptado (p. ej. CE90 < 4 m). Además de una validación temática, control de integridad de los productos, de sus metadatos, y finalmente un control visual para identificar artefactos o escenas no conformes a especificaciones. Este trabajo ha aportado un valor añadido, muy apreciado por los socios del proyecto.

Esta cobertura inicial de 2021 ha sido completada por otras dos

correspondientes a los años 2022 y 2023, también disponibles en el geoportal. A futuro, esperamos contar con el apoyo de la recién creada Agencia Espacial Española, para la difusión e impulso de iniciativas en el ámbito de la Teledetección y la Observación de la Tierra.

Infraestructura previa

Durante los últimos años, el IGN ha trabajado en el estudio de nuevas tecnologías de catalogación de imágenes y productos geoespaciales para su posterior disseminación de una manera óptima, concluyendo en la conveniencia del uso de tecnologías encaminadas a la optimización del acceso en la nube.

Formato COG

Las imágenes en formato COG (Cloud Optimized GeoTIFF) son archivos GeoTIFF con características especiales para su uso en la nube. Se emplea en un servidor de ficheros HTTP (Hypertext Transfer Protocol), siendo un formato desarrollado por Open Source Geospa-

tial Foundation GDAL (Geospatial Data Abstraction Library).

El tiempo de descarga y su tamaño se reduce significativamente, ya que el usuario solo accede a la información que solicita mediante una petición HTTP GET, sin tener que descargar la totalidad de la imagen. Además, es un formato compatible con bibliotecas de codificación y software, incluidos QGIS, ArcGIS y GDAL. El geoportal distribuye las imágenes en dicho formato.

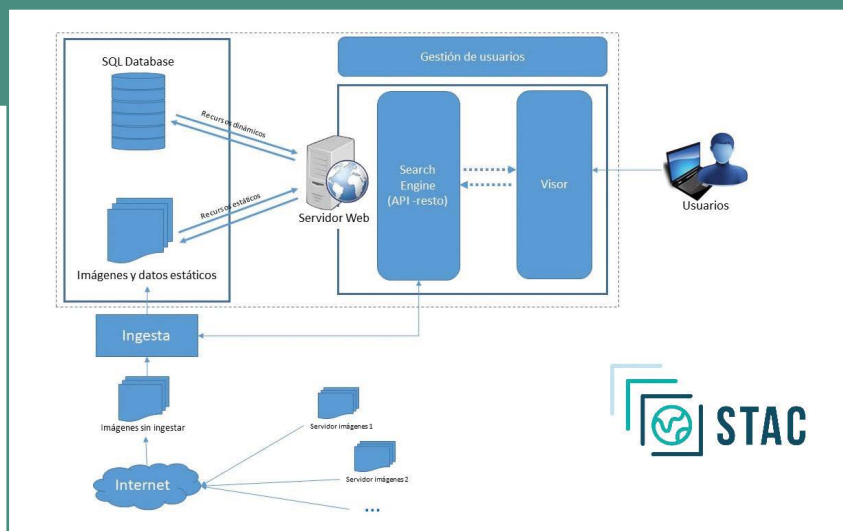
STAC Catalog

En esencia, la especificación del Catálogo de Activos Espaciales y Temporales (del inglés Spatio Temporal Asset Catalog o STAC) proporciona una estructura común para describir y catalogar los activos espaciales y temporales. Es decir, cualquier archivo que contenga información sobre la Tierra, captada en un espacio y un tiempo determinados (más información en <https://stacspec.org/en>).

STAC Catalog cumple los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC), facilitando la búsqueda de imágenes y su catalogación.

Cada uno de los estándares desarrollados por el OGC, detallados a continuación, tiene sus propias particularidades y enfoques para el intercambio de geo-información en internet:

- WMS: se trata de un servicio ideado para obtener mapas y capas en formato imagen.
- WMTS: estándar para servir y obtener teselas de mapas georeferenciadas por la red.
- WCS: Para obtener y consultar coberturas, orientado a capas ráster conservando los valores de cada celda.
- WFS: Para obtener y editar entidades geográficas y atribui-



Arquitectura del sistema con STAC Catalog.

tos, orientado a capas de tipo vectorial.

Por todas estas razones, STAC es un sistema apropiado para integrar imágenes de diferentes fuentes en un servidor para su disseminación. La combinación del STAC Catalog con el formato COG se empieza a utilizar en muchos servicios de imágenes de observación de la Tierra como son los DIAS (Data and Information Access Services), los Collaborative Ground Segments de Copernicus y, más recientemente en el propio Copernicus Data Space Ecosystem.

A medio plazo, el IGN contempla la adopción de esta tecnología, que engloba desde la ingesta de las imágenes en el sistema hasta la puesta a disposición del usuario final, contemplando la gestión de usuarios del servicio. El IGN trabaja en una futura evolución del sistema a este entorno.

FTP

Previamente al lanzamiento del geoportal, FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Ficheros) fue el sistema usado en el IGN para la disseminación de imágenes y productos. Es un protocolo que se utiliza para transferir todo tipo de archivos entre equipos conectados a una red, por ejemplo, internet.

Las cuentas de FTP son el medio estándar para gestionar el contenido alojado en un servidor web: enviar archivos, descargarlos, crear directorios, borrar ficheros, etc. Cada cuenta FTP se identifica por su nombre de usuario y se valida utilizando una contraseña.

Desde el punto de vista de nuestros usuarios, el problema que se encuentra en el uso de FTP es que la búsqueda de imágenes en el catálogo puede resultar complicada y poco intuitiva e incluso imposible para usuarios no especializados en el empleo de datos de teledetección. Desde el punto de vista del servidor el problema es la deficiente seguridad del protocolo FTP. Estos inconvenientes quedan superados en el diseño del geoportal.

Resultados finales y fortalezas del geoportal

El nuevo visor de imágenes VHR del IGN permite a los usuarios de la Administración pública el acceso, visualización y descarga de las imágenes Geosat-2 adquiridas por el CDTI y el IGN para las coberturas de los años 2021, 2022 y 2023. El visor solo es accesible para usuarios que cumplan ciertas condiciones y para acceder es necesario tener usuario y contraseña.

Bajo las capas de previsualización de los mosaicos y de las hue-

llas donde se almacenan los datos, se visualiza la capa de cartografía ráster elaborada por el IGN.

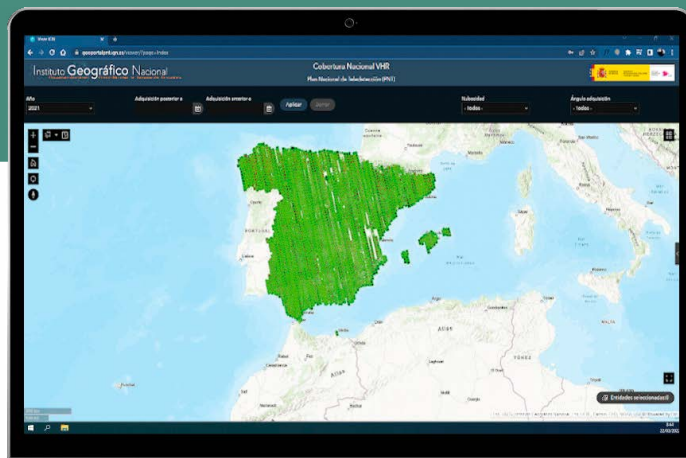
En el mapa se pueden usar las principales herramientas propias de un visor: zoom, buscar nuestra ubicación, selección de teselas, etc. Igualmente se disponen de herramientas de filtrado por fecha de adquisición, nubosidad y ángulo de adquisición.

Una vez seleccionadas las teselas deseadas son marcadas en el listado de rásteres para que se puedan añadir al listado de descargas. En la ventana de descargas aparecen las imágenes añadidas con sus características y de las que se pueden descargar cada uno de los productos anteriormente descritos.

Cuando el usuario pide la descarga de un producto este es comprimido en zip y, posteriormente, se inicia la descarga. De todas las descargas completadas se guarda registro para su posterior consulta y realización de los informes estadísticos correspondientes.

Los usuarios administradores tienen acceso a otra pestaña donde se pueden realizar estas consultas a los registros de descarga. Los resultados se pueden filtrar por fecha para exportarlos a un documento Excel con toda la información, indicando qué usuario se ha descargado qué imagen y cuando ha realizado esta descarga.

Uno de los puntos fuertes del geoportal es su configuración para poder obtener estadísticas de uso a demanda. Esto permite al IGN no solo disponer de una base de datos de usuarios detallada e información cualitativa como el tipo de uso, sino también, de los datos cuantitativos que permiten ver la evolución temporal y el volumen de descargas. Todas estas capacidades facilitan al IGN conformar un servicio orientado al



Vista general del geoportal.



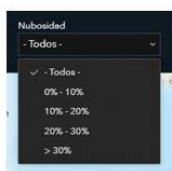
Muestra de la cartografía ráster del IGN.

1. Búsqueda por fecha de adquisición:

Este menú permite realizar la búsqueda de imágenes por fecha de adquisición. En el mapa se mostrarán resaltadas sólo las teselas correspondientes a imágenes adquiridas en el intervalo especificado.



2. Filtrado por Nubosidad 3. Filtrado por Ángulo de Incidencia



Con estos menús desplegables, el usuario puede filtrar los resultados por intervalos de nubosidad y/o ángulo de incidencia.

Ejemplo de opciones de filtrado disponibles.

usuario, acceder a aquellos ámbitos de aplicación potencial donde no se estén utilizando imágenes de teledetección y orientar la toma de decisiones, en definitiva, poner en valor la relevancia de la información geográfica, la Teledetección y la Observación del Territorio, en las AA. PP. y la sociedad. A continuación, se muestra en gráfico de barras la evolución del número de usuarios de las distintas AA. PP. Dado que existe un solo punto de contacto por cada una de las dependencias o administraciones registradas en el PNT, se estima que el número real de usuarios es 5 veces mayor.

El aumento del número de usuarios locales se debe en parte a la tarea de divulgación y formación en teledetección realizada por el IGN en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias y, por otra, a la facilidad de manejo que ofrece el geoportal a los usuarios menos experimentados.

Casos de uso

Las estadísticas recabadas por el IGN también han permitido obtener información cualitativa de gran valor, como es la de casos de uso. A continuación, se detallan algunos ejemplos de los usos que han tenido las coberturas VHR:

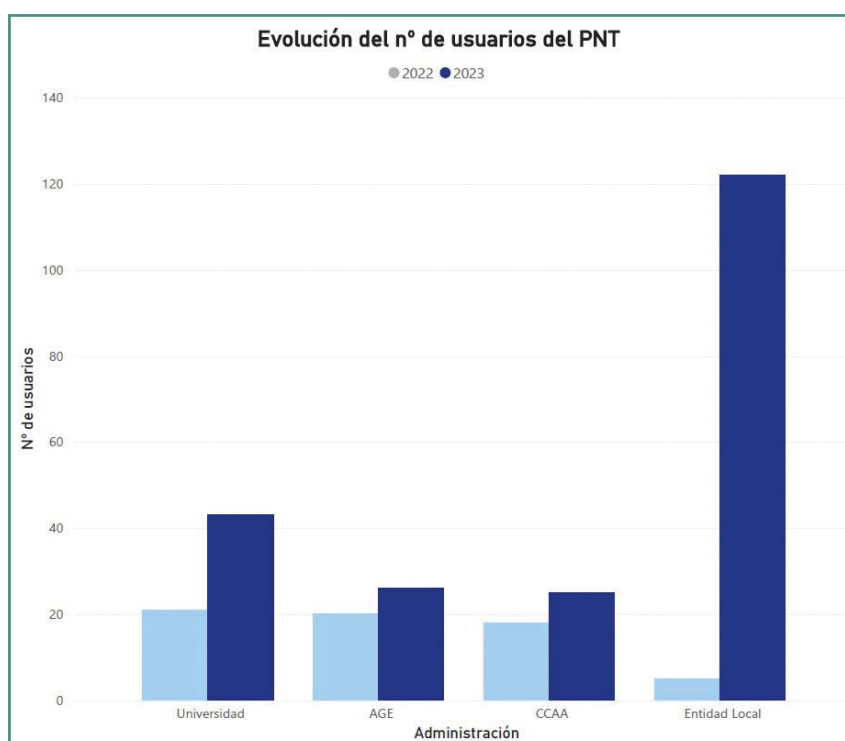
El plan a corto-medio plazo es establecer unas jornadas de usuarios para recopilar casos de éxito y de uso más detallados, que puedan ser publicados en el propio geoportal, y fomenten la divulgación y uso del producto entre los usuarios del PNT.

Futuras mejoras

El geoportal dispone actualmente de un solo tipo de imágenes, lo cual puede resultar insuficiente para satisfacer las necesidades de las AA. PP. Las futuras mejoras deben ir dirigidas a la integración de nuevas coberturas satelitales con



Detalle del producto de muy alta resolución satelital Geosat-2, del municipio de Águilas (Región de Murcia). Imagen fusionada (pansharpened), en color verdadero (R, G, B). Cobertura Nacional VHR 2021. Fecha de adquisición: 11/05/2021.



Ejemplo de estadística recabada por el Servicio de Teledetección del IGN.

distintas prestaciones (espaciales, temporales, radiométricas y espectrales) en el geoportal.

Como se detalla en el artículo, el IGN ya hizo estudios sobre sistemas de catalogación de imágenes y de servidores, que permiten cumplir con los requisitos de acceso y registro de usuarios, además de dar acceso a cualquier tipo de imagen de una manera optimizada para trabajar en la nube.

Para ello se necesitaría una infraestructura superior a la existente que garantizara el soporte y la accesibilidad a una mayor cantidad de imágenes y, por tanto, una mayor capacidad de almacenamiento y de ancho de banda.

Conclusiones

- Las coberturas VHR distribuidas por el IGN, a través del Plan Nacional de Teledetección, son

Ejemplos de casos de uso de las coberturas VHR

Administración	Usos
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (SIGPAC)	Cultivos, actividad agraria actual y monitorización para ayudas de la PAC (Política Agraria Común). Resolución de alegaciones al SIGPAC.
Jefatura del SEPRONA. UCOMA	Investigación de delitos medioambientales.
Ayuntamiento de Carrión de los Condes	Visualización con mayor precisión los bienes inmuebles sobre los que se ha de informar a la hora de conceder licencias urbanísticas u otro tipo de informes urbanísticos solicitados por particulares.
Instituto Pirenaico de Ecología	Caracterización de recursos naturales para proyectos de investigación.
Consorci Besòs Tordera	Estudios de biodiversidad, aliviaderos y restauración fluvial.
Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú	Gestión cartográfica de vectores ambientales en el ámbito local.
Ayuntamiento de Liria	Identificación de cubiertas de fibrocemento (amianto), en el término municipal.
Delegación del Gobierno de Asturias	Desarrollo de técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial en imágenes de satélite para su aplicación a la cartografía.

las primeras de estas características disponibles para todas las AA. PP.

Se trata de imágenes de muy alta resolución (submétrica) de enorme utilidad para la identificación de elementos pequeños y detalles en el territorio, “invisibles” en otros productos satelitales disponibles y de libre acceso como Sentinel-2. El detalle que brindan estos nuevos productos satelitales permite la detección de cambios con una precisión notable.

- Su periodicidad anual complementa otro producto muy difundido por el IGN, la ortofoto de PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea). Mientras que la ortofoto presenta un periodo de revisita de tres años, las coberturas satelitales distribuidas a través del geoportal son anua-

les. A pesar de que la resolución espacial del Geosat no alcanza a la de PNOA (15-25 cm), para un cierto número de aplicaciones es más importante la mayor resolución temporal que la espacial.

- Las imágenes de alta resolución son un buen punto de partida para actualizar nuestra cartografía, monitorizar el medio ambiente, agricultura, o la planificación urbana, entre otros. Y, en definitiva, facilitar la toma de decisiones en nuestro territorio, con información geoespacial actualizada, objetiva, y de calidad.
- El nuevo geoportal VHR, facilita el acceso a estas imágenes satelitales de muy alta resolución del territorio nacional a las Administraciones Públicas, desde organismos ministeriales a pequeños

municipios que recientemente se han incorporado al PNT. Esto revierte en sinergias para todos los usuarios, con un objetivo claro en la eficiencia, ya que los productos satelitales adquiridos son compartidos entre todos.

A futuro, este geoportal ofrecerá otro tipo de productos satelitales como el PNT Histórico, series de Sentinel, productos satelitales de valor añadido y otros que puedan ser añadidos por otros organismos de la Administración, creando así un punto de acceso principal, para el acceso a productos satelitales en España y de Observación del Territorio. El apoyo de la Agencia Espacial Española será clave para la consecución de estos objetivos, y de otros proyectos y oportunidades que surjan a futuro. ■

Las inundaciones han pasado de ser un evento inusual y excepcionalmente grave, a intensificarse en forma de avenidas repentinas y catastróficas

Prevenir la furia del agua

Prepararse para periodos más largos de sequía y menos días de lluvia pero con mayor intensidad, es un reto que está afrontando el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

- Texto: Julia Sola Landero e Ineco
- Fotos: Archivo de Ineco

Los campos inundados en el entorno de núcleos urbanos, un fenómeno cada vez más frecuente.

Las inundaciones son

el desastre natural más común a nivel global y el que causa un mayor número de víctimas y pérdidas económicas. Siempre las ha habido, pero cada vez son más frecuentes y severas tanto en Europa como en el resto del mundo. Se trata de un fenómeno inevitable, pero desde los años 80 del siglo XX, ha pasado de ser un evento inusual y excepcionalmente grave, a intensificarse en forma de avenidas repentinas y catastróficas.

En España se ha incrementado significativamente la población que vive en zonas con riesgo de inundación fluvial o marítima, que ya alcanza a cerca de tres millones de personas, y también el número de infraestructuras, viviendas y otros bienes materiales situados

en zonas vulnerables. Según datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) referidos al periodo 2022-2027, se ha contabilizado el doble de infraestructuras situadas en zonas potencialmente inundables que hace tres décadas. Y se calcula que más del 70 % del dinero desembolsado por el Consorcio de Compensaciones de Seguros lo ha sido para indemnizar a los afectados por las inundaciones, lo que ha supuesto más de 7000 millones de euros.

Detrás de este aumento se encuentra la crisis climática a la que España es especialmente vulnerable, sobre todo a lo largo de los litorales mediterráneo y cantábrico, Pirineos, y divisorias del Guadiana y Tajo, y que está provocando cambios inusuales en el comportamiento de las estaciones y en los patrones de precipitaciones. Parte

de este comportamiento imprevisible se debe a la subida del nivel del mar en todo el planeta debido al deshielo de los polos por el calentamiento de la Tierra, y al aumento de la temperatura del agua, lo que produce más vapor en la atmósfera y genera precipitaciones súbitas y torrenciales. Al mismo tiempo, las sequías más frecuentes y prolongadas, y sus efectos: pérdida de cubierta vegetal, deforestación, desecación de humedales y suelos deshidratados incapaces de absorber agua, intensifican los daños provocados por las inundaciones.

A estos factores de riesgo imputables al clima se vienen a sumar otros factores sobrevenidos que inciden en el impacto catastrófico de las inundaciones y que se han ido fraguando a lo largo de la historia de la humanidad. El primero es la proximidad de núcleos urbanos a los ríos y costas. El segundo son

Inundaciones en el túnel de Font de la Figuera en 2019.



las modificaciones realizadas por los humanos sobre el territorio, que han ido alterando la dinámica natural de amplias zonas del litoral, cauces fluviales y otras masas de agua. Eso ha llevado al deterioro, la destrucción o la ocupación de espacios fluviales que deberían actuar como canalizaciones naturales en caso de desbordamientos y que se han desnaturalizado y perdido su sentido. Es el caso de las llanuras de inundación, un territorio fluvial destinado a remansar las aguas encajonadas que bajan veloces desde la montaña y que encuentran a su paso asentamientos urbanos o infraestructuras; o el de los meandros destinados a amansar con su recorrido serpenteante las aguas embravecidas; o los humedales y los bosques de ribera, que las apaciguan y las retienen, y que por diversas razones se encuentran desecados o deteriorados.

También la construcción de infraestructuras es la responsable de la creciente gravedad de las crecidas: las presas y algunos sistemas de riego que alteran los caudales; las modificaciones del trazado fluvial con encauzamientos demasiado angostos a su paso por núcleos urbanos; la alteración de los lechos debido a la extracción de áridos, lo que provoca su hundimiento y daña las riberas; el efecto barrera de las infraestructuras de transporte, las obras de drenaje inadecuadas, o el depósito de sedimentos en los cauces. Todas estas circunstancias provocan que las avenidas de agua pasen de ser fenómenos naturales, que no pueden evitarse, a convertirse en eventos catastróficos.

Normativa

Para hacer frente a este problema, la Unión Europea aprobó la directiva 2007/60/CE sobre gestión

Nueva actuación en la Red de Carreteras del Estado

En el marco del Plan de adaptación al cambio climático y sus consecuencias en forma de grandes inundaciones, el 27 de marzo de este mismo año, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) ha licitado por 4,97 millones de euros un nuevo contrato de servicios para evaluar la resiliencia de la Red de Carreteras del Estado (RCE) ante eventos hidrometeorológicos y la gestión de inundaciones.

El contrato se financiará con cargo a los fondos europeos NextGenerationEU, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El objetivo es analizar los riesgos de origen hidrológico en la RCE y el desarrollo de actuaciones para mejorar la gestión ante inundaciones. Se trata de evitar daños en las infraestructuras viarias, donde las precipitaciones o avenidas torrenciales producen grandes acumulaciones de agua en la calzada, lo que hace imposible la circulación en condiciones de seguridad, dejan tramos fuera de servicio, y dañan elementos y estructuras de la red de carreteras.

Para delimitar las actuaciones incluidas en el contrato, éste se ha dividido en dos partes. Por un lado, el análisis de riesgos de origen hidrológico e implementación de sistemas de alerta. Esto incluye el estudio de inundabilidad de la RCE, considerando la crisis climática, y se articula en torno a una serie de Puntos Inundables de Referencia (PIR), constituidos por las obras de drenaje o de paso, transversales a la carretera, con luz de vano menor de tres metros. También se incluirán como PIR aquellas obras de drenaje o de paso cuya luz de vano esté comprendida entre tres y diez metros, que estime conveniente la dirección de contrato. Dichos PIR comprenden, además de la propia obra de drenaje transversal o de paso donde estén localizados, los tramos de carretera adyacentes que puedan verse afectados por las inundaciones.

La segunda parte del contrato incluye la elaboración de directrices técnicas para mejorar la gestión de las inundaciones. Se busca con ello conseguir una óptima coordinación entre los distintos organismos involucrados en la gestión de las inundaciones, y definir y estructurar las actuaciones que se deben llevar a cabo para evitar o minimizar su afección a la RCE.

El contrato se ha dividido a su vez en dos lotes, agrupados geográficamente en las siguientes zonas:

- Zona 1: Asturias, Extremadura, Galicia, Castilla y León, Madrid, Cantabria y La Rioja, con un presupuesto de 2 531 591,63 euros (IVA incluido).
- Zona 2: Aragón, Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Castilla-La Mancha, con un presupuesto de 2 438 699,70 euros (IVA incluido).

de riesgo de inundaciones, que España traspuso a su legislación mediante el Real Decreto 903 en 2010. Esto llevó a poner en marcha una serie de trabajos que se han venido completando desde entonces. En primer lugar, España realizó una evaluación del riesgo de inundación y se identificaron las zonas denominadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación estudiada en las distintas demarcaciones hidrográficas. En segundo lugar, se han creado en esas zonas mapas de peligrosidad y riesgo de inundación a través de Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, cuyo eje central es el Visor Cartográfico. Este Visor permite, desde la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, visualizar los estudios de delimitación del Dominio Público Hidráulico y los de cartografía de zonas inundables; agilizar la planificación y gestión de inundaciones por los servicios de Protección Civil; facilitar la trans-

misión de información sobre zonas inundables a las administraciones competentes en planificación territorial y empresas promotoras; y permite a los ciudadanos conocer la peligrosidad de una zona determinada. Y el tercer hito de la aplicación de la directiva europea ha sido la elaboración de Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, como herramienta básica para la gestión y prevención de los daños, que deben ser revisados cada seis años.

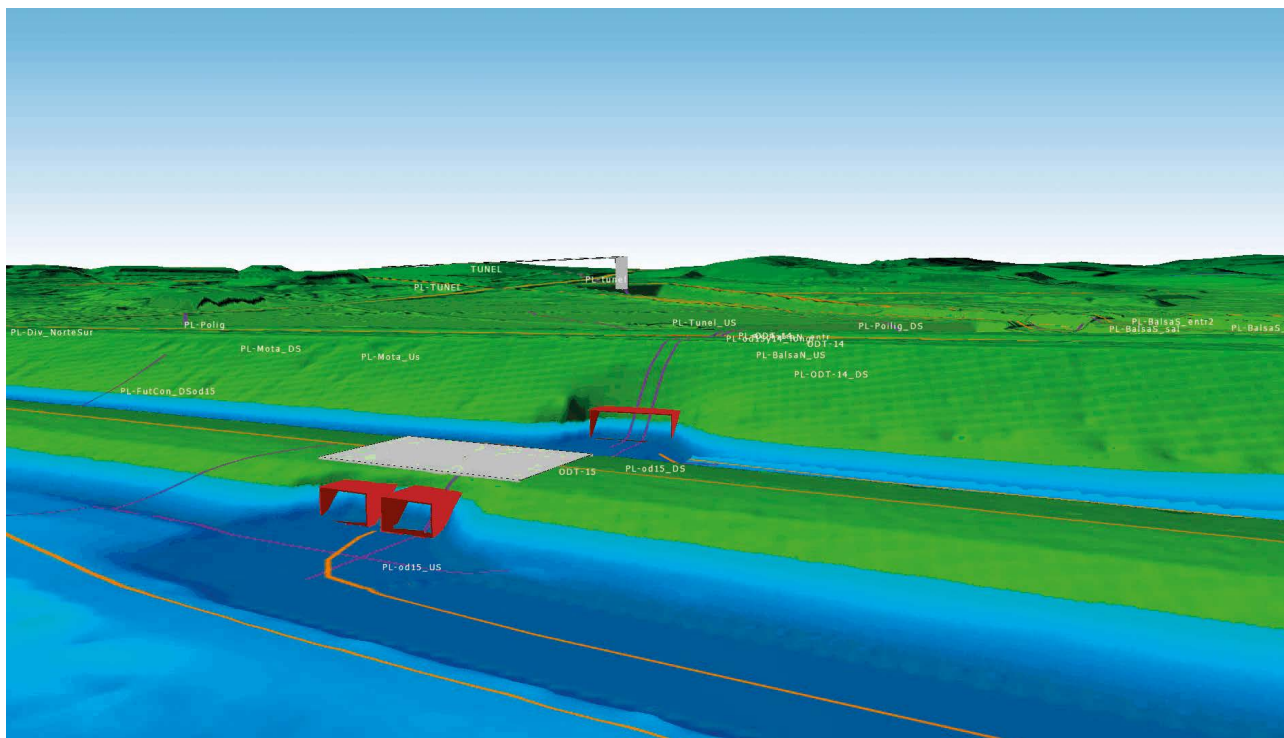
Medidas preventivas

En un segundo ciclo de los Planes de Gestión de Riesgo de Inundaciones, se ha analizado, además, la influencia de la crisis climática y los estudios basados en el informe Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España 2021 del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ambos estudios lo dejan claro: en más de la mitad de las Áreas con Riesgo Potencial

Significativo de Inundación, las inundaciones impactarán en algún momento de forma significativa.

Las medidas propuestas contemplan, principalmente, la creación de nuevas redes y sistemas más eficaces y coordinados, predicción meteorológica, alerta temprana de los eventos atmosféricos alarmantes para la protección civil, potenciando el uso de herramientas tecnológicas punteras, tales como la inteligencia artificial, los sistemas de teledetección, como el Programa europeo de satélites de observación de la Tierra Copernicus, y obras y actuaciones de protección contra inundaciones en zonas vulnerables, con énfasis en el refuerzo de la adaptación y resiliencia climática en infraestructuras y en las soluciones basadas en la naturaleza, esto es, acciones o procesos basadas en los principios de la naturaleza que se han demostrado herramientas útiles, económicas y con valor añadido en ahorro de costes.

En el estudio hidráulico se incorporan al modelo las obras de paso como los drenajes.



Aquí podría encuadrarse la recuperación de las llanuras de inundación para que el río conecte con sus bosques de ribera y sus meandros. En un río canalizado la velocidad del agua se acelera y los meandros desaparecidos ya no ejercen su función, que es la de disminuir la velocidad de las aguas y permitir su conexión con aguas subterráneas. Creando amplios espacios verdes alrededor del río, el agua desbordada discurre más

lentamente. Sin embargo, si fluye canalizada o las protecciones están muy cerca, el agua circulará más rápido y habrá más peligro de desbordamiento.

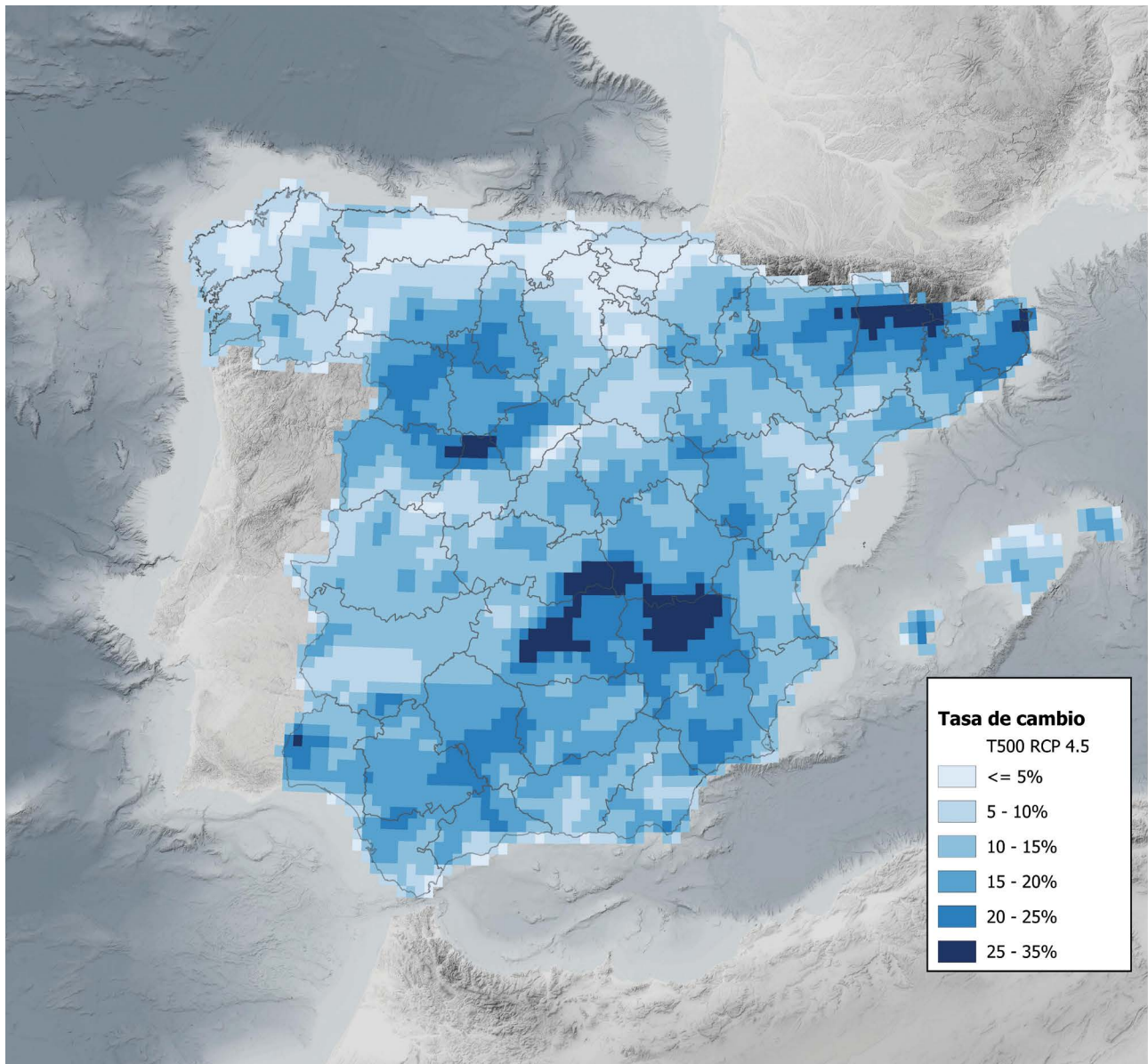
El río necesita espacio y también necesita sedimentos, limos y gravas. En un río de donde se extraen los sedimentos, el lecho se ahonda, las orillas se desmoronan y con ellas la vegetación de ribera y los hábitats fluviales, e incluso los puentes pueden colapsar. Para

implementar con éxito todas estas medidas y actuaciones, y revertir, en la medida de lo posible, las actuaciones humanas sobre los cauces y las riberas, el MITERD subraya la importancia clave de los estudios para la mejora del conocimiento.

Ineco y la gestión climática del agua

Afrontar este escenario y prepararse para unas previsiones que

Porcentajes de la tasa de cambio de la precipitación de periodo de retorno T500 años para el horizonte lejano (2100) en el escenario de emisiones RCP 4.5. Fuente: Ineco y CEDEX.



apuntan a que habrá periodos más largos de sequía y menos días de precipitación, pero con mayor intensidad, es un reto que está afrontando el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible a través de Ineco. Un servicio técnico de ingeniería y consultoría que lleva más de 55 años diseñando soluciones integrales e innovadoras, y aplicando tecnología puntera.

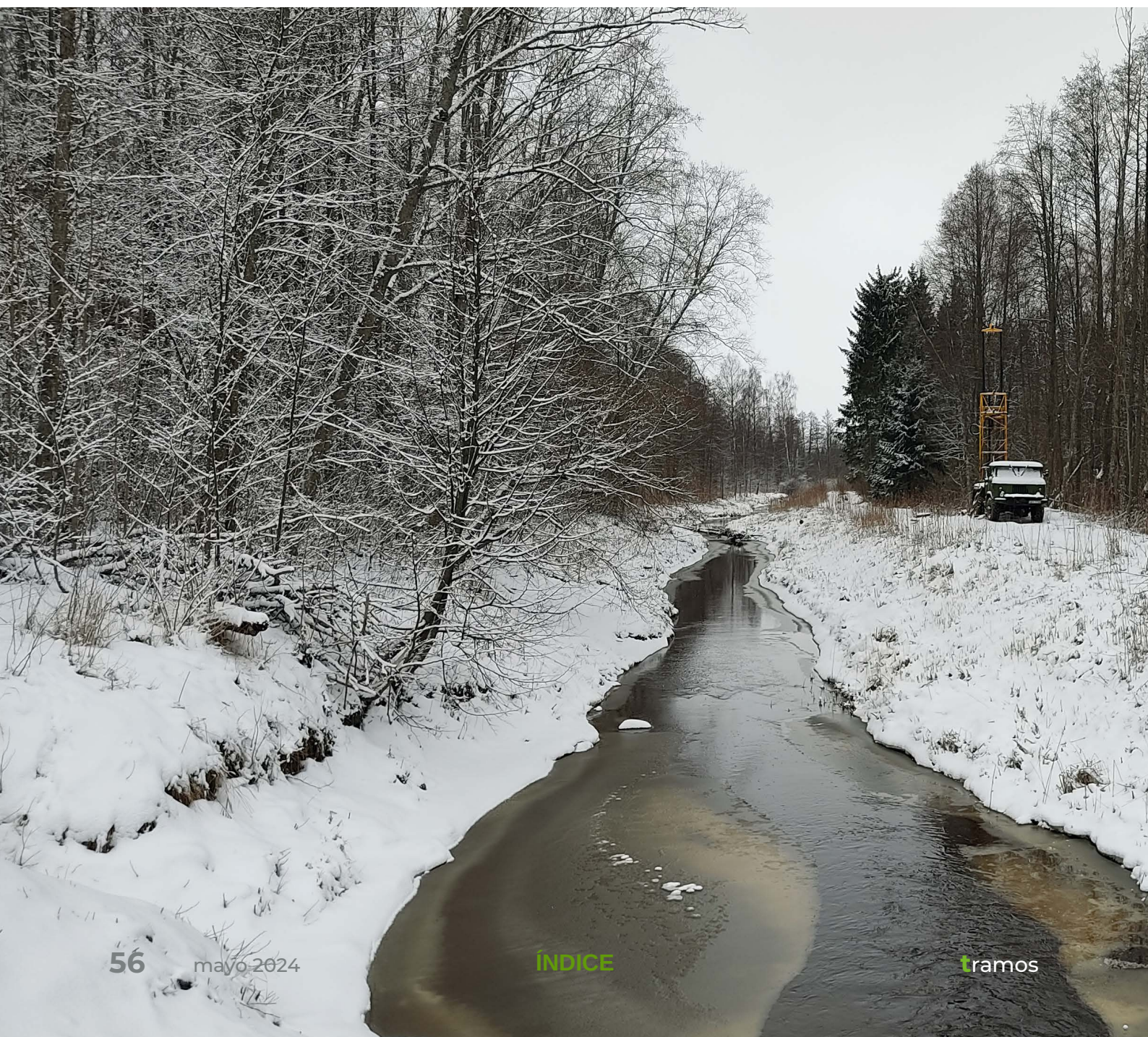
Los trabajos de Ineco relacionados con la gestión climática del agua incluyen los estudios de inundabilidad del territorio y los de resiliencia de las infraestructuras frente a los impactos potenciales asociados a la crisis climática. Para ello, se utilizan una batería de análisis y herramientas capaces de localizar las zonas de riesgo, predecir el comportamiento de las aguas en ese territorio, y proponer

soluciones relativas a las infraestructuras del entorno.

Estudios de inundabilidad

Los estudios de inundabilidad tienen como objetivo localizar y definir las zonas que podrían resultar afectadas en caso de inundación, en diferentes escenarios presentes y futuros. Sirven para prevenir los efectos de eventos climáticos

Trabajos de limpieza forestal en zona fluvial.



extraordinarios, minimizar las pérdidas de vidas humanas y los daños económicos, reducir costes de mantenimiento, mejorar la planificación y la gestión de riesgos, y ofrecer soluciones sostenibles en el diseño de infraestructuras resistentes a las inundaciones y la adaptación de éstas al cambio climático.

Para cuantificar el grado de riesgo de un territorio, según la pro-

babilidad de inundaciones, se usa el concepto de periodo de retorno, que indica cada cuantos años es probable que suceda un determinado evento, de modo que una precipitación asociada a un periodo de retorno de 500 años, es aquella que puede suceder una vez durante ese periodo de tiempo, lo que la sitúa con una calificación extraordinaria y una probabilidad excepcional. Es más frecuente, por tanto, que

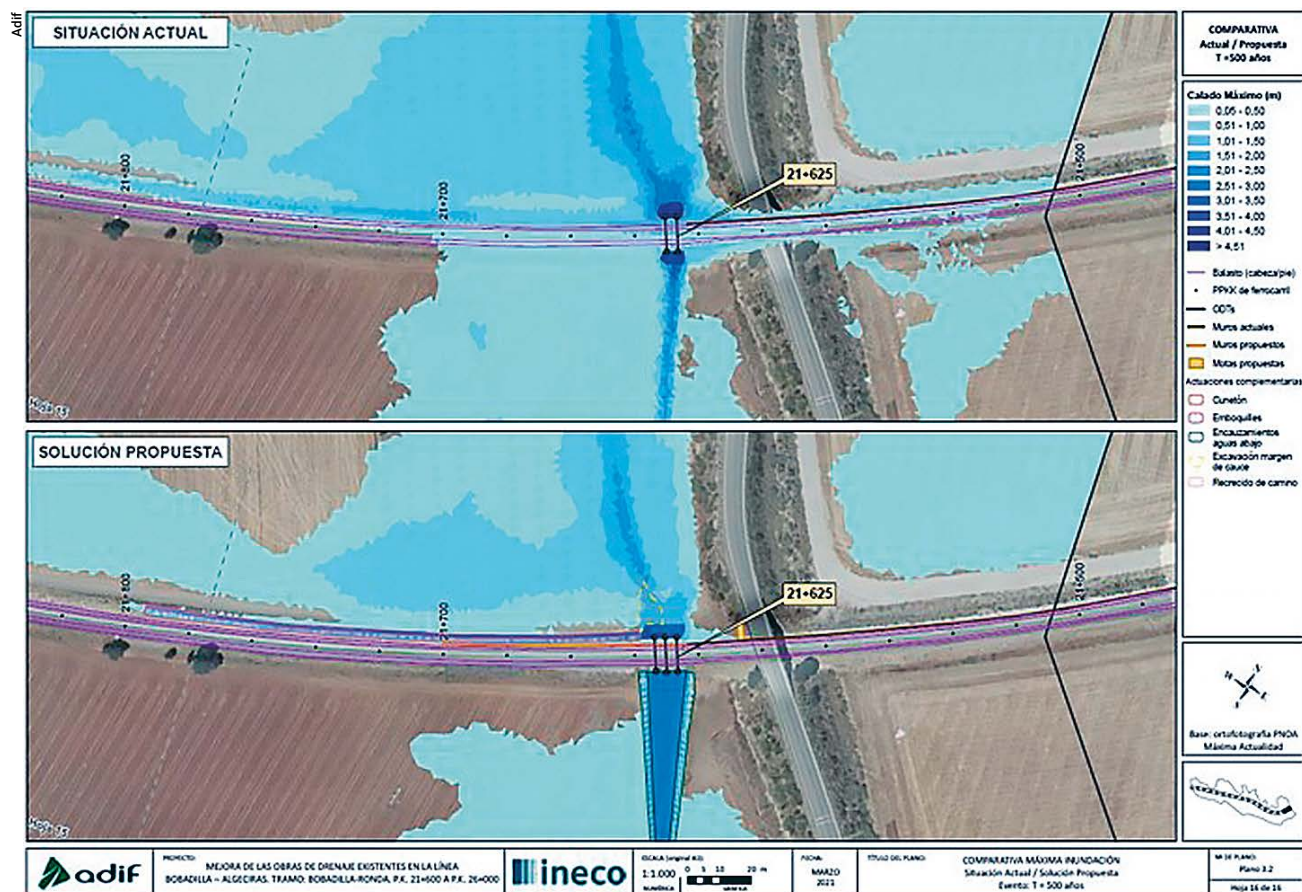
para estos estudios se consideren periodos de retorno menores, de 10, 50 y 100 años (probabilidad media o alta).

El punto de partida de los estudios de inundabilidad es un **Modelo Digital del Terreno** que se obtiene a través del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea del MITMS, a partir de datos fotográficos de la zona de estudio proporcionados mediante vuelo con dron o topografía clásica. A través de esta herramienta, se conoce la elevación del terreno, algo esencial para determinar los lugares idóneos para las actividades y los desarrollos del ser humano, y para generar modelos 3D, definir cuencas hidrográficas, cartografiar zonas inundables, realizar inventarios forestales, predecir la propagación de fenómenos físicos tales como la polución o los deslizamientos de laderas, y estudiar los ecosistemas o el cambio climático. De hecho, las elevaciones del terreno son consideradas un dato geoespacial global fundamental por las Naciones Unidas, la directiva INSPIRE y el Sistema Cartográfico Nacional.

Para comenzar a evaluar cada territorio en riesgo de inundación, se realiza el **estudio hidrológico**, que incluye un análisis pluviométrico para comprender la dinámica de las precipitaciones y conocer cuánto, cómo y dónde llueve, durante cuánto tiempo y en cuánta superficie; discriminando las zonas naturales de las urbanas que son menos permeables que un terreno natural. Después, se realiza un análisis geoestadístico que analiza la composición de los terrenos mediante criterios geomorfológicos para valorar su permeabilidad, en base a la visita a campo o a la ortofotografía aérea.

Finalmente, se diseña un modelo de precipitaciones y caudales que servirá de guía para tomar decisio-





Estudio de mejora de drenaje en una línea ferroviaria convencional.

nes. Una vez obtenidos todos estos datos de caudales, precipitaciones y terrenos, se realiza un **estudio hidráulico** para determinar cómo se mueve el agua por el territorio. Para ello, se incorporan al modelo los encauzamientos, obras de drenaje, estructuras y cualquier otro elemento relevante, así como datos sobre la rugosidad del terreno, y se procede al mallado de cálculo, dividiendo el terreno en áreas geométricas para realizar cálculos hidráulicos precisos. Una vez obtenidos los datos, los modelos hidrológicos (propiedades del agua y su distribución natural en el terreno) e hidráulicos (sus movimientos, almacenamiento, aprovechamiento y conducción) se cotejan, comparando las proyecciones estadísticas con los datos históricos reales de inundaciones pasadas, y se incorpora al modelo toda la documentación histórica disponible: fotos, vídeos, alturas de agua alcanzadas, imágenes de satélite y registro de incidencias históricas.

Los **resultados del estudio** incluyen un análisis de la peligrosidad de las inundaciones, con mapas de calado y velocidad máximos que alcanzarían. Una vez cuantificados los daños, se realiza un análisis coste-beneficio y la propuesta de soluciones: mejora de la capacidad de drenaje, infiltración de agua bajo superficie, sustitución de elementos susceptibles de daño (por ejemplo una vía sobre balasto por vía en placa, o elevación de acceso a inmuebles), y elementos de protección como cunetas, encauzamientos, tablestacas, muros o motas; balsas y presas de laminación y túneles hidráulicos.

Estudios de resiliencia climática

Además de los estudios de inundabilidad, Ineco también analiza la resiliencia de las infraestructuras frente a potenciales impactos del cambio climático, en los que las precipitaciones tienen el papel protagonista y son responsables de

la inmensa mayoría de incidencias climáticas que se producen, frente a otros fenómenos como el viento o las tormentas. Con ese tipo de estudios se analiza la vulnerabilidad y los riesgos de líneas ferroviarias, carreteras, aeropuertos y puertos situados en zonas vulnerables, en base a las características de la infraestructura y su ubicación. El nivel de riesgo se valora desde insignificante a catastrófico según su probabilidad y gravedad. Finalmente, se proponen medidas de adaptación para reducir el nivel de riesgo y crear infraestructuras más resilientes, como por ejemplo la construcción de tanques de tormentas, balsas de laminación, aumento del tamaño de las obras de drenajes, etc.

En España, ya se han desarrollado este tipo de estudios en más del 50 % de las infraestructuras ferroviarias, y continuarán hasta abarcar la totalidad del sistema férreo, en la Red de Carreteras del Estado y en numerosos aeropuertos. ■

A woman with long dark hair is wearing a VR headset and holding two VR controllers. She is looking upwards and to the right. The background is a blurred indoor setting with warm lighting. The image has a blue-to-red gradient overlay.

Un nuevo impulso

AL TALENTO | A LA INNOVACIÓN
A LA MOVILIDAD | A LA DIGITALIZACIÓN
A LA SOSTENIBILIDAD

www.ineco.com

ENAIRE, **proveedor oficial** **de información** **aeronáutica de España**



ENAIRE es el responsable en España de la provisión del Servicio de Información Aeronáutica (AIS), que proporciona el asesoramiento y la información necesarios para la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la navegación aérea. El servicio consiste en recopilar datos del territorio español y del espacio aéreo de su responsabilidad procedentes de diversas fuentes y originadores autorizados y su puesta a disposición

de la comunidad aeronáutica. La información que facilita permite la gestión y planificación adecuada de operaciones. Para garantizar una máxima disponibilidad de los datos, el usuario puede acceder a través de diferentes productos, medios, formatos, tecnologías y aplicaciones.

- Texto: Alejandro Muñoz Delgado, periodista de ENAIRE



La División AIS

de ENAIRE es el equipo encargado de los productos y servicios de información aeronáutica (en adelante AIS, por sus siglas en inglés) que, cumpliendo la normativa vigente, pone a disposición de los usuarios todos los datos aeronáuticos e información aeronáutica a través de diversos productos y servicios.

Estos productos se pueden presentar en diferentes formatos en función del tipo de información. Su objetivo es proporcionar a los usuarios herramientas que les permitan el acceso a la información; una mejor interpretación de los datos; la interacción entre los diferentes productos y la inclusión de nuevas fuentes de datos para seguir avanzando en más funcionalidades de los productos.

Calidad de la información

El sistema de gestión de ENAIRE, que actúa en nombre de las autoridades de Aviación Civil del Estado, ha elaborado sus procedimientos operativos cumpliendo con todos los requisitos establecidos en la normativa internacional vigente:

- Anexo 15 de OACI: Servicios de Información Aeronáutica.
- Anexo 4 de OACI: Cartas Aeronáuticas.
- Reglamento UE 2017/373: Requisitos comunes para los proveedores de servicios de gestión del tránsito aéreo/navegación aérea y otras funciones de la red de gestión del tránsito aéreo y su supervisión.
- Reglamento UE 2020/469: por el que se modifica el Reglamento UE 2017/373 en lo que respecta a los requisitos para los servicios de gestión del tránsito aéreo y de navegación aérea y la calidad de los datos.

- Real Decreto 57/2002: Reglamento de la Circulación Aérea. Además, dispone de las certificaciones bajo las normas ISO 9001 (Certificado de Calidad) y Reglamento UE 2017/373 (Certificado como proveedor de servicios AIS).

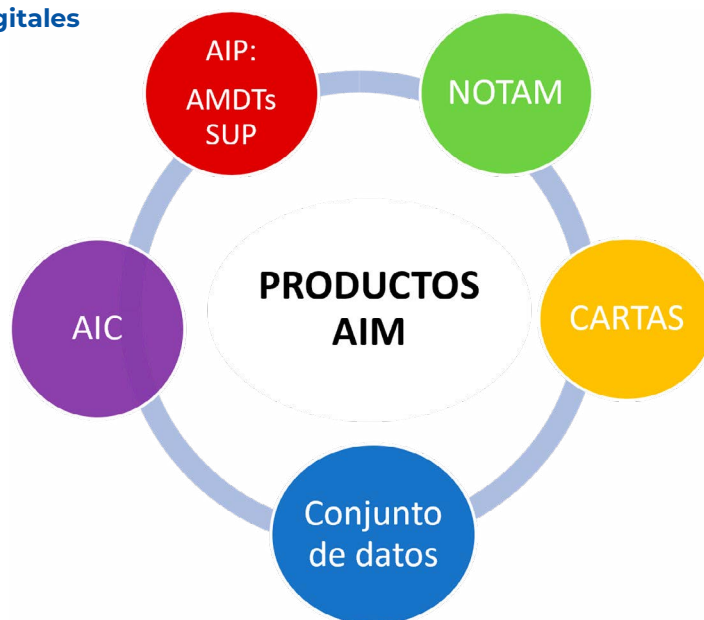
AIP España

El principal producto AIS de ENAIRE es AIP España; es la publicación del Servicio de Información Aeronáutica que recopila y edita la información aeronáutica integrada y distribuida conforme a la normativa establecida en el Anexo 15 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y el Reglamento UE 2017/373 en forma de productos y servicios organizados del siguiente modo:

Estructura de presentación normalizada a nivel mundial

- Publicación de Información Aeronáutica (AIP).
- Enmiendas al AIP (AMDT).
- Suplementos al AIP (SUP).
- Circulares de Información Aeronáutica (AIC).
- NOTAM.
- Cartas Aeronáuticas.

Datos digitales



Servicios

- Boletines de Información Previa al Vuelo (PIB).
- Acceso a los productos.

En función de cuál sea el carácter de la información, corresponderá utilizar uno u otro tipo de publicación.

Atendiendo al carácter, la información aeronáutica puede ser clasificada de la siguiente manera:

- **Información permanente:** Información que tendrá, en principio, una validez larga y será estable, formando la línea base de la información publicada. Se proporciona en forma de un manual denominado "Publicación de Información Aeronáutica (AIP)".
- **Información temporal:** Información sobre modificaciones a la información publicada en el AIP o circunstancias que tienen carácter temporal que, por lo general, prevalece durante un período de tiempo relativamente corto. Esta información se difunde en las publicaciones de NOTAM o Suplemento al AIP (SUP).

- **Información explicativa, de asesoramiento o administrativa:** Información sobre cambios importantes a largo plazo, información de carácter explicativo, de asesoramiento o relativa a cuestiones administrativas, que por su naturaleza no reúne las condiciones para ser publicada en AIP, NOTAM o SUP. Este tipo de información se difunde mediante la Circular de Información Aeronáutica (AIC).
- **Información impredecible:** Información que no se puede prever con antelación y que necesita ser notificada inmediatamente de la forma más rápida posible. Generalmente son situaciones y circunstancias inesperadas que se difunden normalmente por avisos aeronáuticos NOTAM.
- **Información predecible:** Es información previsible de carácter premeditado y analizada previamente, que necesita ser publicada con cierta antelación a su entrada en vigor. Depen-

diendo de que la información tenga carácter permanente o temporal, se publicará mediante una Enmienda al AIP (AMDT) o un Suplemento al AIP (SUP) respectivamente y, por lo general, mediante el "Sistema reglamentado de publicación AIRAC".

Sistema Reglamentado de Publicación Aeronáutica

Los cambios y modificaciones de carácter predecible importantes en instalaciones y procedimientos que afectan en gran medida a las operaciones se publican mediante el "Sistema reglamentado de publicación AIRAC", también conocido como "Reglamentación y Control de Información Aeronáutica" (AIRAC).

Este sistema se emplea con el fin de que las compañías aéreas y otras empresas aeronáuticas dispongan del tiempo necesario para analizar e incluir los cambios en sus manuales de operaciones y documentos, actualizando sus bases

de datos para planificar correctamente sus vuelos y operaciones.

El sistema AIRAC está basado en unas fechas concretas a lo largo del año, que son comunes a nivel internacional, en las cuales entra en vigor la información. Esto significa que se dispone de unas fechas preestablecidas para la puesta en marcha o implantación de nuevos procedimientos o cambios planificados.

Entre fechas de entrada en vigor de la información hay un intervalo de 28 días. Por otro lado, a cada fecha de entrada en vigor le corresponde una fecha de publicación de la información siendo el período entre ambas de 42 días. Se considera que 14 días es el tiempo suficiente para que la información pueda llegar a todos los destinatarios con 28 días de antelación a su entrada en vigor.

Para que el sistema AIRAC sea efectivo, la información deberá notificarse al AIS (junto con todos los datos necesarios) con la antelación suficiente para que pueda ser preparada y tratada.

Captura de insignia.enaire.es donde se visualizan avisos NOTAM.

ENAIRE

Insignia

Información (3 of 4) [Borrar](#)

[Acercar a](#) [Borrar seleccionado](#)

NOTAM

D0885/24
LECM
01000FT AGL - FL100
DESDE: 01/04/2024 16:00:00
HASTA: 31/07/2024 20:00:00
HORARIO: APR 01-04 08-11 15-18 22-24-25 29-30 1600-2000, MAY 02 06-09 13-16 20-23 27-30 1600-2000, JUN 03-06 10-11 13 17-20 24-27 1600-2000, JUL 01-04 08-11 15-18 22-25 29-31 1600-2000
DESCRIPCIÓN: LER71A ACTIVATED FOR AIR OPERATIONS EXC THE OVERLAPPED AREA WITH A CIRCLE OF 03KM RADIUS CENTRED ON 404000N 0043910W RMK: THE ACTIVATION/DEACTIVATION OF THIS AREA WILL BE CARRIED OUT IN REAL TIME BY TACTICAL COORDINATION WITH ECAO (OPERATIVE AIR TRAFFIC SQUADRON) MADRID.

VIGOR

Mapa de España con NOTAMs: A Coruña, Santiago de Compostela, Galicia, Braga, Oporto, Coimbra, Portugal, Madrid, España, Extremadura, La Rioja, Comillas, La Roca, N-234, A-67, A-52, A-66, A-5, A-43, A-40, A-2, N-430, N-103, A-1, A-41, A-42, A-43, A-44, A-45, A-46, A-47, A-48, A-49, A-50, A-51, A-52, A-53, A-54, A-55, A-56, A-57, A-58, A-59, A-60, A-61, A-62, A-63, A-64, A-65, A-66, A-67, A-68, A-69, A-70, A-71, A-72, A-73, A-74, A-75, A-76, A-77, A-78, A-79, A-80, A-81, A-82, A-83, A-84, A-85, A-86, A-87, A-88, A-89, A-90, A-91, A-92, A-93, A-94, A-95, A-96, A-97, A-98, A-99, A-100.

La información AIRAC se publica en suplementos (SUP) y enmiendas (AMDT) al AIP, identificados por la sigla AIRAC.

Cuando no se dispone de información a publicar en una de las fechas predeterminadas se difunde un NOTAM indicando esta circunstancia.

Publicación de Información Aeronáutica (AIP)

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP) es el manual básico de información aeronáutica que contiene la información de carácter permanente y cambios temporales de larga duración. Su utilización es esencial para la navegación aérea y las operaciones aeroportuarias. En España este manual se publica en edición bilingüe (español/inglés) y se compone de tres partes:

- **Parte 1: Generalidades (GEN).** Contiene información de carácter administrativo y explicativo.
- **Parte 2: En Ruta (ENR).** Contiene información relativa al espacio aéreo y su utilización, procedimientos y normas ATS, descripción del espacio aéreo, etc.
- **Parte 3: Aeródromos (AD).** Contiene información relativa a los aeródromos/helipuertos del territorio español y su utilización: datos geográficos y administrativos, características físicas, cartografía asociada, etc.

Esta información se actualiza regularmente por medio de enmiendas y suplementos al AIP, garantizándose así su fiabilidad en todo momento.

Enmiendas al AIP (AMDT)

Todas las enmiendas se distribuyen con 14 días de antelación, de forma que se garantiza que llega a todos

los destinatarios antes de su fecha de publicación.

Las enmiendas contienen información nueva o que sustituye a la contenida en el AIP, y son de dos tipos:

- **Enmiendas Regulares (AMDT):** contienen pequeños cambios y correcciones editoriales, así como información de carácter permanente que ha sido previamente distribuida en NOTAM o suplemento y requiera su inserción en el AIP. Las AMDT se publican mensualmente, y por lo general se hace coincidir su publicación con la fecha de entrada en vigor de un ciclo AIRAC. El AIP se actualiza en la web el mismo día de su publicación, mediante la inserción de una flecha en el lugar donde se realiza la modificación. Con la Enmienda Regular se adjuntan hojas de color azul en las que se incluye una breve descripción del contenido.
- **Enmiendas AIRAC (AIRAC AMDT):** contienen información predecible de carácter permanente y de importancia para las operaciones, que entra en vigor en fecha posterior a la de su publicación. Se editan de acuerdo con el sistema reglamentado de publicación AIRAC (Reglamentación y Control de Información Aeronáutica), basado en la distribución de la información de acuerdo con un calendario de "fechas de efectividad" a intervalos de 28 días, predeterminadas y acordadas a nivel internacional. Constan de una portada de color verde y de las páginas que deben ser incorporadas al AIP en la fecha de su entrada en vigor.

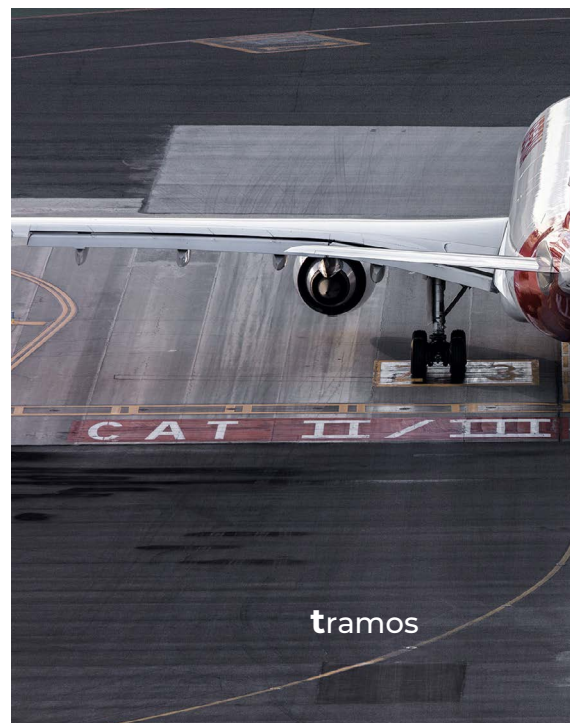
Las AMDT AIRAC publicadas pueden visualizarse con antelación a su fecha de efectividad, lo que permite realizar una planificación previa de su contenido. Una vez en

vigor, las enmiendas se incorporarán al AIP en la web.

Suplementos al AIP (SUP)

Los Suplementos complementan o varían la información contenida en el AIP y contienen información de carácter temporal que requiere textos extensos y/o gráficos explicativos. Existen dos tipos de suplementos:

- **Suplemento Regular (REGULAR SUP):** se publica a intervalos regulares, siempre que haya información disponible que entre en vigor en las fechas específicas, que están claramente indicadas en cada SUP. Los REGULAR SUP se editan en su totalidad en páginas de color amarillo.
- **Suplemento AIRAC (AIRAC SUP):** además de las características principales de cualquier SUP, un AIRAC SUP contiene información predecible de carácter temporal y de importancia para la navegación aérea y/o las operaciones aeroportuarias, apropiada para su publicación mediante el sistema AIRAC, de acuerdo con su calendario particular de fechas de entrada en vigor. El AIRAC SUP se edita



en su totalidad en páginas de color rosa.

Circulares de Información Aeronáutica (AIC)

Esta publicación contiene información que no es motivo de inclusión en el AIP, NOTAM o SUP pero de interés para las operaciones aéreas. Las circulares sirven para anticipar cambios a largo plazo en la legislación, reglamentación, procedimientos, etc., así como para asesorar y aclarar información relativa a la seguridad de los vuelos, legislación, aspectos técnicos y asuntos administrativos.

Existen dos series de circulares:

- Nacional: de distribución únicamente nacional.
- Internacional: de distribución tanto nacional como internacional.

Ambas series tienen numeración independiente y numeración consecutiva basada en el año civil. Se editan en papel de color blanco.

Notice To Airmen (NOTAM)

NOTAM es el acrónimo inglés de *Notice To Airmen* y, desde finales del 2021, a petición de la Administración Federal de Aviación (FAA)

de Estados Unidos, "Notice to Air Missions", que puede traducirse por un aviso aeronáutico a las misiones aéreas, para utilizar un lenguaje más inclusivo.

Esta publicación sirve de complemento al AIP y su finalidad es

difundir con rapidez información de carácter urgente e impredecible que afecte a la seguridad de las operaciones. Tiene carácter temporal y de corta duración (salvo en el caso de información que contenga textos extensos y/o gráficos o bien

AMDT

- Información de carácter PERMANENTE
- Se distribuye con 14 días de antelación
- Cambios menores o editoriales
- Información publicada previamente mediante NOTAM o Suplemento que deba incorporarse al AIP

AMDT AIRAC

- Información de carácter PERMANENTE
- Se distribuye con 42 días de antelación (sumar 28 días en caso de doble ciclo AIRAC)
- Toda la información de relevancia para las operaciones debe publicarse por AIRAC

SUPLEMENTO

- Información de carácter TEMPORAL con GRÁFICOS o de más de 3 meses de duración
- Se distribuye con 14 días de antelación

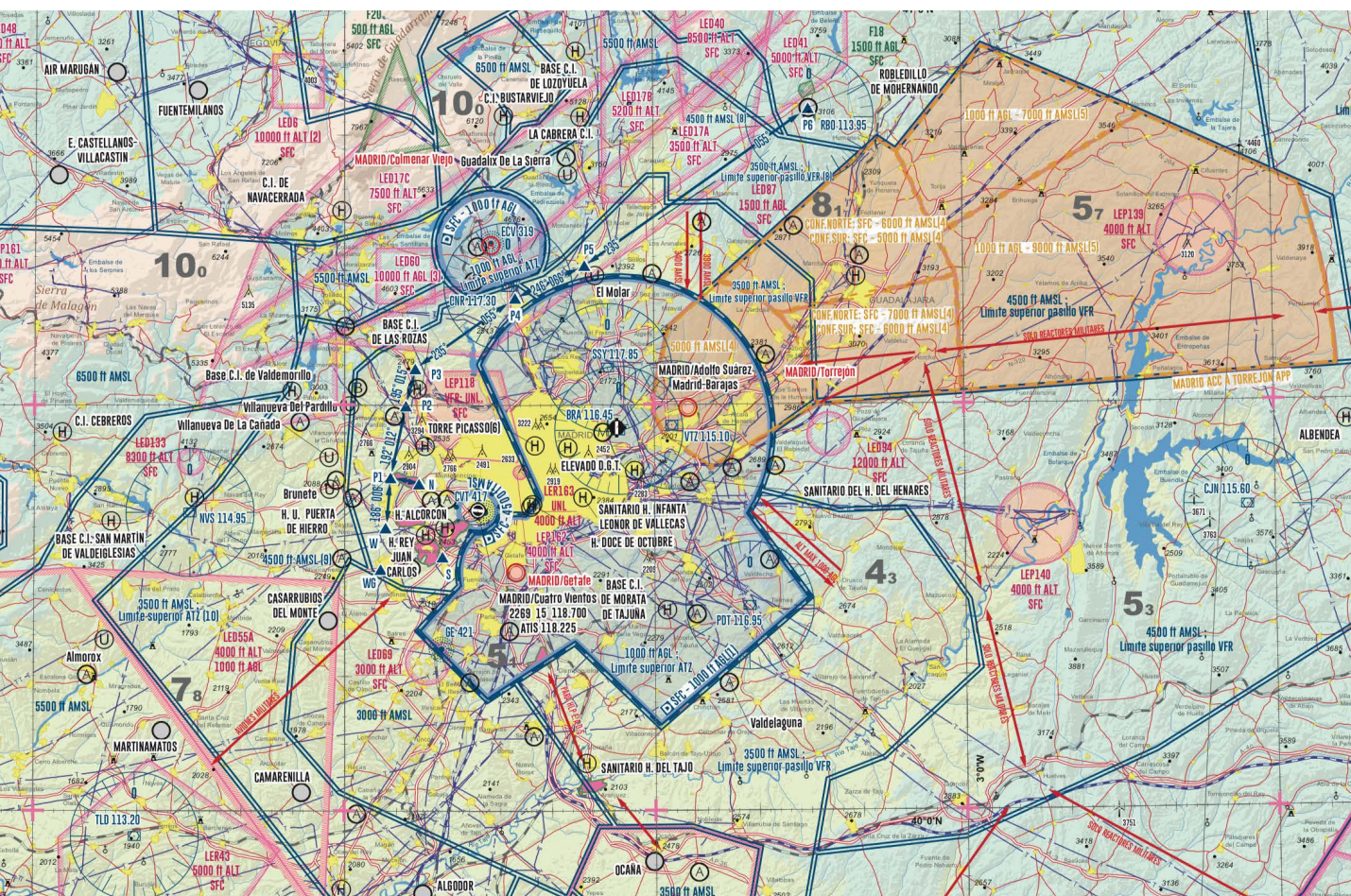
SUPLEMENTO AIRAC

- Información de carácter TEMPORAL con GRÁFICOS o de más de 3 meses de duración
- Se distribuye con 42 días de antelación (sumar 28 días con doble ciclo AIRAC)
- Toda la información de relevancia para las operaciones debe publicarse por AIRAC

NOTAM

- Información de carácter URGENTE e IMPREVISTA que debe ser distribuida inmediatamente
- La información debe ser BREVE, CLARA y CONCISA
- Se distribuye inmediatamente





Detalle de Carta VFR500 en la zona de Madrid.

supere los 3 meses de duración, que se publica mediante suplemento al AIP).

El NOTAM se caracteriza por su difusión a través de la red de telecomunicaciones AFS en un formato denominado "NOTAM sistema", que permite su tratamiento automático en la base de datos.

La responsabilidad de estudiar, cotejar y distribuir la información publicada por NOTAM corresponde a ENAIRE como proveedor AIS. Esta función se desarrolla a través de la División AIS y la oficina NOF (NOTAM Office).

Los NOTAM pueden ser consultados en distintos soportes de ENAIRE como ICARO (con aplicación para Android y Apple), la plataforma de gestión de planes de vuelo, boletines de información previa al vuelo e información meteorológica. También en las páginas web:

insignia.enaire.es y
drones.enaire.es.

Cartas aeronáuticas

La disponibilidad de una cartografía adecuada, completa y actualizada es esencial para satisfacer las necesidades de pilotos, compañías aéreas, dependencias de aeropuertos/heliportos y centros de control, etc.

La División AIS es la responsable de la producción de la cartografía aeronáutica utilizada por la aviación civil nacional e internacional en el territorio español que la Autoridad competente civil/militar designe, así como en aquellas áreas fuera del mismo, donde el Estado español sea responsable de suministrar servicios de tránsito aéreo.

La cartografía publicada por el AIS se ajusta a las exigencias establecidas por la OACI descritas

en el Documento 8697 "Manual de Cartas Aeronáuticas" y en el Anexo 4 "Cartas Aeronáuticas".

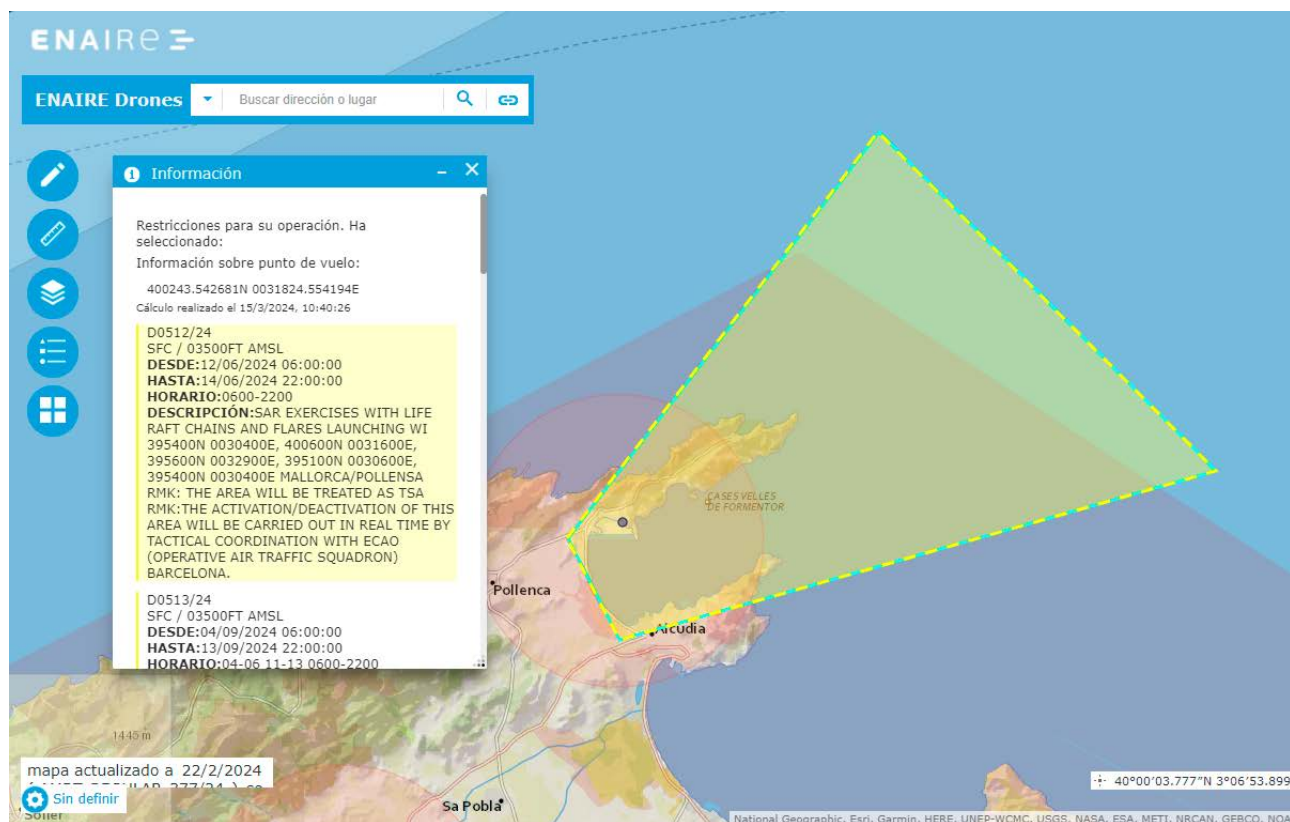
Las cartas aeronáuticas se publican incorporadas en el propio AIP y como cartografía aeronáutica VFR500.

Datos digitales

Los conjuntos de datos digitales proporcionan parte de la información publicada en el AIP en un formato adaptado para su uso directo por sistemas automatizados.

El AIS distribuye conjuntos de datos digitales que se proporcionan en formato AIXM5.1 (formato interoperable a nivel mundial que permite la gestión y distribución de los datos en formato digital – aixm.aero). Los conjuntos de datos del terreno se proporcionan en formato GeoTIFF. También se proporcionan determinadas secciones del AIP en formatos interoperables como HTML y CSV.

El conjunto de datos AIP tiene por objeto apoyar la transición en el dominio ATM hacia el uso de conjuntos de datos digitales en lugar de productos impresos.



Captura de drones.enaire.es donde se muestra un área temporalmente segregada (TSA).

Los conjuntos de datos se facilitan de forma gradual según la disponibilidad de los datos.

Antes de su publicación e inclusión en la «lista de chequeo de conjuntos de datos», para garantizar su calidad, todos los conjuntos de datos son validados, verificados y tratados siguiendo los mismos procedimientos de trabajo establecidos internamente por la División AIS.

Boletín de Información Previa al Vuelo (PIB)

Los PIB (del inglés *Previous Information Bulletin*) consisten en una selección de NOTAM en vigor, es decir, información urgente de

carácter temporal y de importancia para las operaciones, y de información local que, aun no siendo operativamente significativa, pueda ser de interés para el usuario.

Las Oficinas de Información Aeronáutica (AIO) de los aeródromos/heliportos cubren las necesidades de información previa al vuelo de los usuarios.

En función de las necesidades y circunstancias operacionales de cada aeródromo pueden ofrecerse diferentes clases de boletines:

- Boletín local
- Boletín de aeródromo
- Boletín de área
- Boletín de ruta
- Boletín de ruta ajustada

Acceso a los productos

La División de Información Aeronáutica de ENAIRE, en su función de AIS, pone a disposición de todos los usuarios del espacio aéreo toda la información aeronáutica a través de distintos medios de distribución.

Están disponibles disponibles en el AIP el AIP, enmiendas, suplementos, circulares y datos digitales para su consulta y descarga online a través de la web aip.enaire.es.

A través del menú de navegación de la página web del AIP (aip.enaire.es) se puede acceder al contenido de las diferentes secciones y subsecciones del AIP actualizado, así como a las enmiendas, suplementos, circulares en vigor

o publicadas pendientes de entrar en vigor y datos digitales. Parte de la información del AIP puede también consultarse a través de la aplicación web insignia.enaire.es, que presenta el contenido de la base de datos AIS de una forma gráfica e interactiva a través de mapas.

Insignia está basado en conceptos y tecnología web GIS, lo que permite integrar datos de distintos tipos. De este modo actualmente se puede consultar, además de la información AIS, datos relativos a los sectores de control, servidumbres o espacios naturales protegidos. Muestra parte de la información aeronáutica publicada en el AIP en un mapa digital con distintas capas de información y varias funcionalidades de filtrado y consulta.

Los PIB y las consultas de NOTAMS pueden realizarse a través de Internet mediante el sistema ICARO (<http://notampib.enaire.es/icaro>), o en las oficinas AIS de aeródromo (AIO). La información aeronáutica incluida en el AIP también puede consultarse a través del sistema europeo EAD de EUROCONTROL.

Adicionalmente, la División AIS pone a disposición de los usuarios los siguientes productos para consultar *online*:

- **Guía VFR España**

(web <https://guiavfr.enaire.es/>)

La Guía VFR contiene las normas más importantes para los vuelos bajo reglas visuales VFR (*Visual Flight Rules*) en España, así como las operaciones visuales y las cartas de aeródromos para los aeródromos seleccionados.

Su contenido se estructura en dos partes: una general (GEN) que contiene la normativa y reglamentación aplicable a los vuelos VFR en España, y otra específica aplicable a

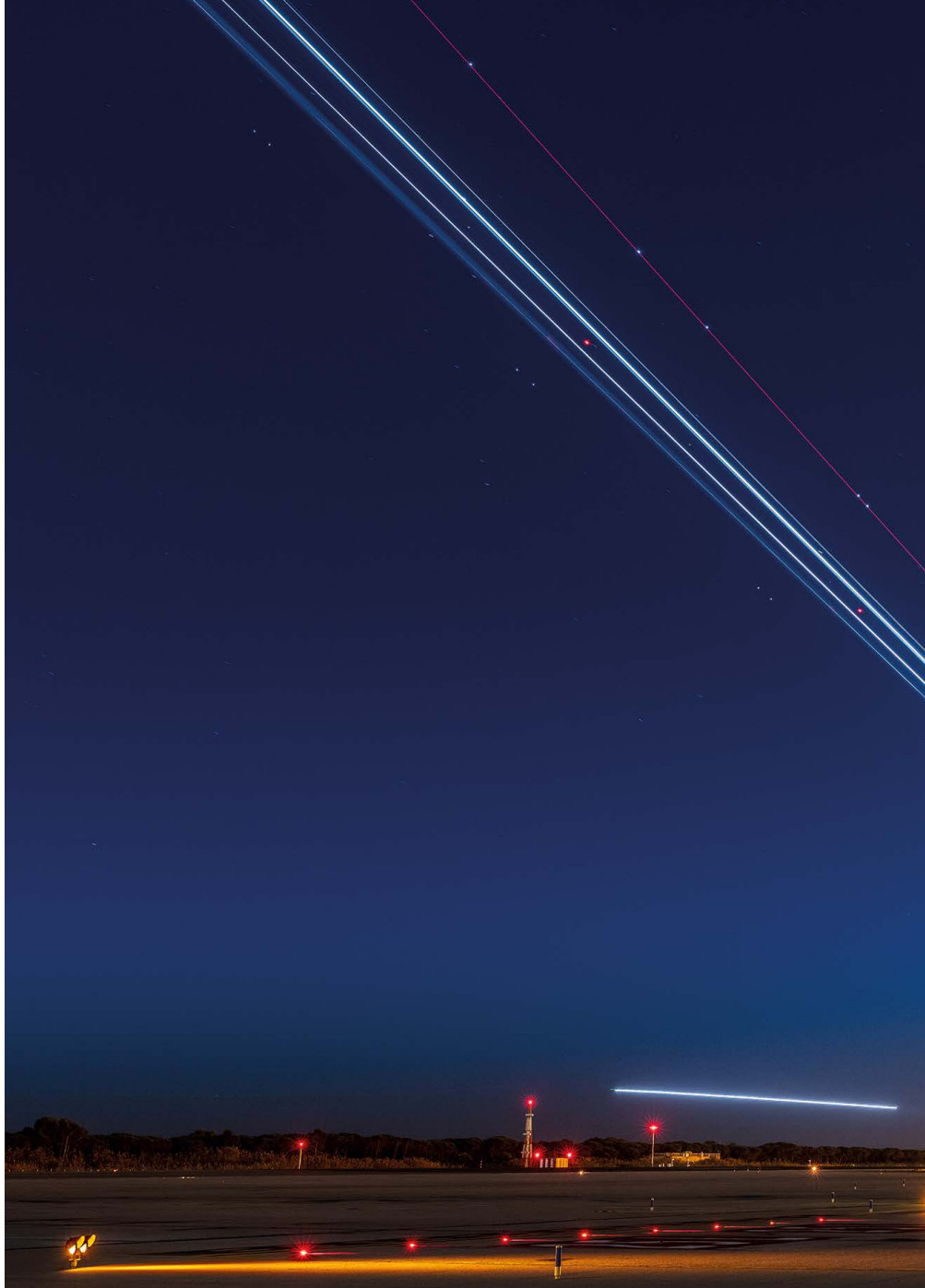
aeródromos (AD) con toda la información disponible sobre aeródromos restringidos abiertos al tráfico VFR en España, incluyendo sus correspondientes fichas técnicas y cartas visuales. Además, contiene enlaces al AIP para aeródromos públicos.

- **Carta aeronáutica OACI 1:500 000**

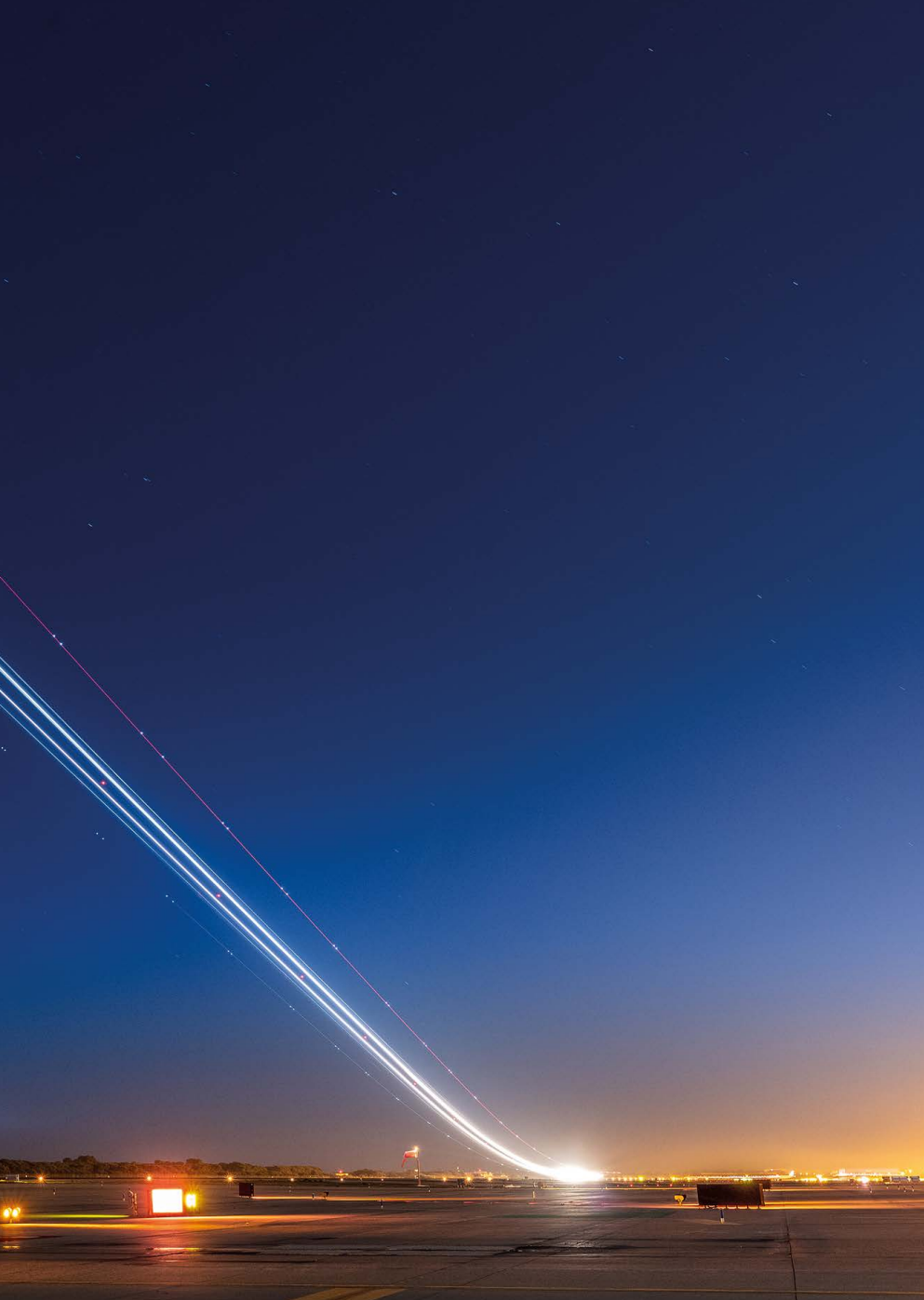
Está disponible en formato papel y también se puede consultar *online* o descargar a través de

la web <https://aip.enaire.es/AIP/CartasInsigniaImpresas-es.html>.

La **Cartografía Aeronáutica VFR500** contiene la información necesaria para la navegación en vuelo visual en ruta. La versión digital consta de siete hojas a escala 1:500 000 que incluyen todos los datos topográficos y aeronáuticos necesarios para la planificación del vuelo y cubren la totalidad del territorio español. Se pueden consultar en pdf y GeoTIFF. La versión impresa se encuentra a la venta en



Estelas de despegues en Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat.



la “Tienda AIS” de enaire.es y está disponible a través de diversos distribuidores.

- **ENAIRES Insignia VFR.**

Aplicación web para la consulta de las cartas de circulación VFR de la publicación AIP-ESPAÑA en formato digital. Se trata de una versión de Insignia especialmente pensada y orientada a las necesidades de los pilotos de vuelo visual.

- **ENAIRES Drones.**

Aplicación web y móvil que ofre-

ce ayuda a pilotos y operadores de aeronaves no tripuladas por control remoto (RPAS) poniendo a su disposición la información aeronáutica necesaria (proveniente de la publicación AIP-ESPAÑA en vigor) para planificar sus operaciones de forma segura.

El catálogo completo de productos y servicios que ofrece la División de Información Aeronáutica (AIS) de ENAIRES puede encontrarse en el apartado AIS de enaire.es.

Evolución de AIS a AIM

La gestión de tráfico aéreo se enfrenta a retos para evolucionar en un entorno global y competitivo. Los Estados tienen diferentes modelos de gestión de aviación. Algunos mantienen un servicio público, otros han evolucionado a un modelo semiprivatizado y otros han externalizado partes del servicio ATM a terceros. Las limitaciones económicas y de recursos imponen más presión a los gestores de navegación aérea para que sean más eficientes y tengan más capacidad sin sacrificar los altos niveles de seguridad en ATM. Además, los ciudadanos exigen mayores responsabilidades ambientales acerca de ruido, contaminación y cambio climático.

Los proveedores de Servicios de Navegación Aérea dependen de la información aeronáutica (AIS) y aplican la tecnología para asumir estos desafíos. Es necesaria una actuación en tiempo real para intercambiar información para un uso eficiente del espacio aéreo y el sistema de la aviación. Debido a la importancia del AIS se ha desarrollado el concepto de gestión de la información aeronáutica (AIM, *Aeronautical Information Management*). La transformación de AIS a AIM es la transición de la información aeronáutica de publicaciones de gráficos y papel tradicionales, hacia estándares en tiempo real información aeronáutica digital con precisión.

Según la OACI, el concepto de la gestión operacional del tráfico aéreo mundial es proporcionar “una solución holística, cooperativa y entorno colaborativo para la toma de decisiones, donde las expectativas divergentes y los intereses de ATM están equilibradas para lograr la equidad y acceso”. ■

Los retos de orden marítimo de España tienen raíces históricas de las que aprender lecciones para el futuro

La Administración marítima: desde 1900 hasta nuestros días



El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible cuenta con algunas de las direcciones generales de más solera de la Administración española. Fruto de su trabajo y esfuerzo son las infraestructuras y servicios de transporte de nuestro país. Su contribución a los nuevos retos, como es la movilidad sostenible y la descarbonización, será igualmente decisiva.

Uno de esos órganos es la Dirección General de la Marina Mercante, cuya historia considerada en la perspectiva de los últimos 125 años ofrece una panorámica de la evolución del conjunto del sector marítimo español y sus necesidades actuales.

● Texto: Julio Carlos Fuentes Gómez

¿Qué es la Administración marítima?

La evolución de la Administración marítima está ligada a la intervención del Estado en la navegación marítima en cada momento, lo que ha determinado, a su vez, continuos vaivenes de su organización. Ninguna de estas dos cuestiones ha estado exenta de tensiones, que llegan hasta hoy.

La Administración marítima, en un concepto amplio, comprende el conjunto de órganos del Estado con competencias sobre el mar y las actividades marítimas. Sin embargo, esta amplitud no se corresponde con las tareas que los convenios internacionales encomiendan a los Estados en relación con el transporte marítimo. Esto justifica la existencia de un concepto estricto de Administración marítima, que se refiere a aquel órgano del Estado que es competente para la adopción de las medidas referidas a las siguientes materias: la seguridad de la navegación; el salvamento marítimo; la prevención de la contaminación del medio marino producida desde buques y plataformas; la ordenación y el control de la flota civil española (que incluye funciones de registro, inspección y tripulaciones). A lo anterior se añade la garantía de servicios de transporte propios de un país marítimo, como es España.

El contexto marítimo a comienzos del siglo XX

El principio del siglo XX fue especialmente delicado para la marina mercante española, afectada por la práctica aniquilación de su armada como consecuen-

cia de los desastres navales de Cuba (Santiago) y de Filipinas (Cavite).

Desde el punto de vista de la marina civil, hay que remontarse a la herencia marítima que dejó el siglo XIX. Esto es, la liberalización que se inició en 1864, y que supuso un cambio caracterizado por:

- La supresión de los gremios de mar.
- La liberalización de las operaciones de carga y descarga.
- La articulación de un nuevo régimen de concesiones marítimas y contratos con la Administración, como sucedió, de manera destacada, con los servicios postales.
- La aparición de un número importante de compañías navieras llamadas a ejercer el monopolio del Estado en materia de navegación, como medida claramente proteccionista. Es el caso de la Compañía Bilbaína de Navegación, Transatlántica, Compañía Marítima del Nervión, Pinillos o Sota y Aznar.

Ya se vivió entonces una disminución del tonelaje español y entre 1890 y 1906 se pasó del 5.º al 10.º puesto en la clasificación mundial. También en aquel momento se registró un aumento del abanderamiento de buques bajo “pabellón de conveniencia”.

Esta situación provocó una primera respuesta del sector marítimo, con el nacimiento de la “Liga Marítima Nacional” para presionar a favor de la necesaria protección a armadores y constructores españoles. Este acontecimiento se produjo el 16 de diciembre de 1900 y su primer presidente fue Antonio Maura y su primer secretario, Adolfo Navarrete.

Las primeras claves de la organización marítima

El siglo XIX habría supuesto un cambio organizativo muy importante para la Administración marítima. De esta forma, si el Antiguo Régimen en toda Europa se había caracterizado por la simplicidad y la existencia de una sola Administración marítima (el Almirantazgo), la Administración moderna que se implantaría paulatinamente conllevó la dispersión de las competencias entre los ministerios. En lo que a las cuestiones marítimas se refiere, las distintas funciones se repartieron entre los ministerios de Marina, de Comercio y de Transportes, principalmente.

Desde comienzos del siglo XX, la marina mercante se vinculó con la organización militar y desde entonces se vivió la tensión entre la unión y separación de los barcos de guerra y de comercio. Surgieron entonces dos posturas históricas:

- La primera respondía al principio de que marina solo hay una y debe dirigirla un único ministerio. Como afirmó D. José Ricart y Giralt, se trata de "dos cuerpos con una sola alma". Esta postura era defendida principalmente por la marina de guerra.
- La segunda sostenía que en ambas marinas el espíritu y la finalidad son diferentes. Esta era la preferencia organizativa de la marina civil.

Esta tensión ha estado presente hasta épocas recientes. En cualquier caso, desde comienzos del siglo XX, la Administración marítima empieza a adquirir su propia funcionalidad e independencia y sus comienzos se sitúan con la creación en 1902 de la Dirección General de Navegación, Pesca e Industrias Marítimas.

En 1908 se produce el primer cambio de denominación y pasa a nombrarse Dirección General de Navegación y Pesca Marítima. Se pone en marcha también la organización periférica en provincias y distritos de la Administración marítima. Aparecen en aquel momento los directores locales de Navegación y Pesca Marítima, cargos que eran compatibles con los de comandante militar de provincia y ayudante de distrito.

Se puede decir que desde siempre una de las preocupaciones de la marina mercante en un país peninsular como es España, con los archipiélagos de Baleares y Canarias, y las ciudades de Ceuta y Melilla, ha sido la de asegurar el transporte marítimo regular entre sus territorios.

En el contexto de comienzos del siglo XX, la citada preocupación se producía en el marco de una política proteccionista. Así se explica la aprobación de la Ley de Fomento de las Industrias y Comunicaciones Marí-

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

MINISTERIO DE MARINA

Dirección General de Navegación y Pesca Marítima.

Sección de Hidrografía.

AVISO Á LOS NAVEGANTES

Advertencias.—Las marcaciones, incluso todas las relativas á luces, son verdaderas y están dadas desde la mar, de 0° á 360° á partir del Norte hacia el Este, ó sea en el sentido, de las manecillas de un reloj; las correspondientes á peligros son dadas desde tierra. Las longitudes se refieren á los meridianos de Greenwich y de San Fernando. Los alcances de las luces corresponden á tiempo claro ordinario. Las profundidades se refieren á la bajamar de zizigias. Las alturas se dan sobre el nivel medio del mar.

Grupo 148.—OCÉANO ATLÁNTICO DEL ESTE. *Islas de Cabo Verde.*—*Isla de San Vicente.*—*Porto Grande.*—*Boya.*—*Notice to Mariners* número 1.798. Londres, 1913.

Número 1.429.—Se ha fondeado una boya pintada á fajas horizontales y rematada por una mira esférica, en 5,4 metros de agua, en el extremo Oeste del banco Orontes, en las marcaciones: extremo del malecón de la Aduana, á 81° á 0,43 millas y cima de la colina de 7,2 metros, situada al SW. del varadero, á 159°.

Situación aproximada: 16° 53' 15" N. y 29° 40' 30" E. de Gw. (35° 52' 50" E. de SF.)

Plano número 10 de la sección IV.

Islas Canarias.—*Isla de Gran Canaria.*—*Puerto de la Luz.*—*Modificación del balizamiento.*—*Servicio Central de Señales Marítimas.* Madrid, 1913.

Número 1.430.—El día 1.º de Enero de 1914 quedarán pintadas de rojo (Avi-

timas Nacionales de 14 junio 1909. Esta ley distinguía dos tipos de primas navales:

- Las primas genéricas, configuradas para buques nacionales, con dotación española, que admitieran alumnos de náutica, transportaran gratuitamente valijas postales y efectuaran viajes con un 50 % al menos de su capacidad de carga, de la que un 30 % debía ser exportación de productos españoles.
- Las primas por tráficos, cuyo fin era estimular el comercio de exportación al exigir en todos los casos un mínimo de carga nacional transportada con destino al exterior.

En 1914 se crea el Instituto Nacional de Oceanografía.

Liga marítima española

El exceso de original nos ha impedido dar cuenta en números anteriores de la reunión celebrada el 9 del corriente en el salón de actos del Ateneo, para constituir la importante entidad que lleva este título.

Presidió la sesión el almirante de la Armada señor Valcarcel, y asistieron, entre otros, los Sres. Maura, López Domínguez, Canalejas, Auñón, Moret, Fernández Duro, Pastorin, Gutierrez Sobral, Fernández Caro, Riaño, Spotorno, Rodríguez San Pedro y Noriega.

El iniciador de la Liga, Sr. Navarrete, teniente de navío, leyó un notable discurso en el que dió á conocer el objeto de la *Liga marítima española* que, al igual de «The Navy Leavine», de Inglaterra; «Der Flotters Verein», de Alemania, «La Lega Navale», de Italia; «La Ligue maritime», de Francia, y la que en Portugal se está constituyendo, fuera lazo de unión entre la Marina y el pueblo.

La notoria falta de espíritu marítimo en nuestro pueblo, y su carencia de cultura naval, á pesar de tratarse de una nación peninsular é insular, requieren, á juicio del Sr. Navarrete, la creación de este organismo, constituido por personalidades de la política, de la literatura, de la industria, del comercio, de la milicia y de la armada, con la cooperación de personas de todas las clases sociales, á fin de destruir con una activa propaganda la indiferencia, ya que no el desvío, con que hoy se mira cuanto se relaciona con nuestro poder marítimo.

Los principales objetivos de la Liga serán los siguientes:

I. La instructiva propaganda naval, dirigida á hacer nacional el movimiento de regeneración marítima, dando al país la educación y el espíritu de que carece.

II. El fomento de todas las industrias de pesca, y la instrucción de las clases pescadoras.

III. El estudio y desarrollo de todas las vías y medios de navegación comercial utilizables y productivos.

IV. El fomento de las construcciones navales, en general, y de todas las industrias anexas.

V. El desarrollo de la marina mercante, con la mayor amplitud posible, y la educación de su personal, así como su organización.

VI. El aumento de la navegación de recreo, y la difusión de todos los deportes náuticos.

VII. El fomento de toda la fabricación de material de fuerza naval.

VIII. La reconstitución de la marina militar y la organización de la defensa marítima del país, con arreglo á las exigencias políticas y económicas del Estado.

IX. La popularización de la historia y de la literatura marítima y la conmemoración de los grandes hechos navales nacionales, así como la de sus héroes.

X. La creación de obras de solidaridad para toda la gente de mar.

El programa, como se ve, es amplio y comprensivo, y al acabar de exponerlo el Sr. Navarrete oyó grandes aplausos, otorgados tanto á la brillante forma de su discurso, como al ardoroso celo con que persigue sus levantados propósitos.

Extracto de la Revista *Madrid Científico*, nº 324, Año 1900.



La Primera Guerra Mundial

La Primera Guerra Mundial tuvo un impacto notable y supuso un cambio radical de la situación del mercado de los transportes marítimos y, con ello, la revisión de los planteamientos estatales. La neutralidad española durante ese período comportó diversas consecuencias económicas, políticas y sociales, en un país que ya era una potencia naval de segundo orden.

La Primera Guerra Mundial implicó una fuerte demanda de tonelaje por las naciones aliadas, con la consecuencia del encarecimiento de material y la subida de fletes. La pérdida de barcos ocasionada por los submarinos alemanes se compensó con un aumento de las construcciones navales. Esta situación afectó igualmente a las flotas neutrales, como era la española, que no pudo evitar la disminución de su número de buques. El número de vapores pasó de 628 el 1 de enero de 1914, a 640 un año más tarde, para llegar a 603 vapores registrados el 1 de enero de 1916. El número de veleros pasó en idéntico período de 236 a 240.

La Compañía Trasmediterránea nació en 1916, cuando cuatro empresas navieras españolas se fusionaron para coordinar los servicios del transporte marítimo nacional entre las islas y el norte de África con la Península. Esta circunstancia concedió a esta compañía la hegemonía de los servicios de cabotaje peninsular, a excepción hecha de los correos subvencionados a América, adjudicados a la Compañía Transatlántica. Transmediterránea mantenía también la casi totalidad de los servicios postales oficiales en el norte de África, Islas Canarias y Baleares, pero las circunstancias de la guerra le impulsaron a emprender navegaciones de gran cabotaje y altura, aunque evitando tráficos peligrosos. No obstante, dos de sus buques de vapor, el Río Francolí y el Luis Vives, fueron torpedeados por submarinos alemanes. El 25 de setiembre de 1916 se hundió el Luis Vives, lo que llevó a los navieros a lanzar un ultimátum al Gobierno con la advertencia de que si sus barcos no eran protegidos suspenderían todo el tráfico con destino a los puertos mediterráneos y cantábricos.

Las normas aprobadas en este período respondieron a dos finalidades principales. La primera fue evitar la desnacionalización de la flota, como pretendían las

medidas incluidas en el Real Decreto de 7 de enero de 1916. La segunda consistió en asegurar la realización del transporte marítimo de aquellas mercancías cuya importación, circulación o exportación el Gobierno consideraba imprescindibles para la economía nacional. Esto supuso que los buques nacionales quedasen afectados a la realización de los transportes que el Gobierno determinaba.

Las propias características que entonces presentaba el negocio marítimo, como era su fragmentación y la baja concentración de capital supuso una presión adicional a favor de una política proteccionista.

Poco después se aprobó la Ley Penal de la Marina Mercante de 21 junio 1923. En ella se regulaban los delitos contra la disciplina. Fue esta norma la que creó los Tribunales Marítimos para conocer los delitos y faltas en relación con el tráfico marítimo.

La Dictadura de Primo de Rivera

En la época de la Dictadura de Primo de Rivera se produjeron algunos cambios organizativos en el ámbito de la Administración marítima.

Se aprobó entonces el Real Decreto-Ley de 1 febrero 1924, que llevó a cabo un desdoblamiento en dos Direcciones Generales: Navegación y Pesca.

En 1930 esos órganos se unieron de nuevo en la denominada Dirección General de la Navegación, Pesca e Industrias Marítimas. En cualquier caso, estos cambios reforzaban la tendencia a la “civilidad” de la organización marítima, que se separaba progresivamente de los órganos de la Armada.

Especial mención merece la creación el 26 febrero 1930 del Instituto Social de la Marina de España, que en aquellos momentos asumió la prestación de la asistencia sanitaria de la población de toda la costa española.

La II República

La separación de la marina militar y la civil dio un paso más con la Ley de 12 enero 1932, que creó la Subsecretaría de Marina Civil dentro del Ministerio de Marina, con competencias en navegación, marinos, seguridad de la vida humana en el mar, construcción naval, puertos y costas, entre otras. El nuevo órgano integraba, igualmente, al Instituto Español de Oceanografía.

Se creó el Cuerpo General de Servicios Marítimos, integrado por capitanes de la marina mercante.

En 1934, la Subsecretaría pasó a depender del Ministerio de Industria y Comercio. Poco después, en

1935, se reorganiza en el Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio y se rebaja su rango al de Dirección General de la Marina Civil y Pesca. Dentro de ella se distinguían:

- Las Secciones de Navegación, inscripción marítima y personal de la Marina Mercante.
- El Consejo Superior de Servicios Marítimos, con funciones de carácter consultivo.
- Y las Delegaciones y Subdelegaciones marítimas.

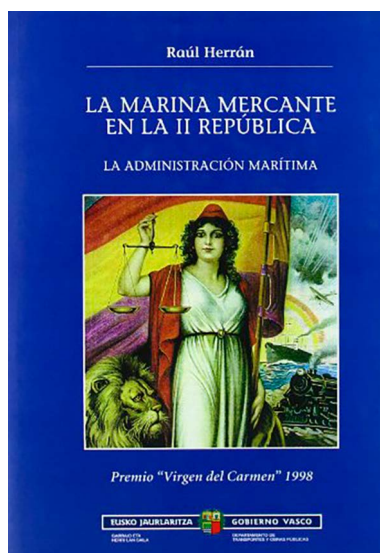
La guerra civil española

La guerra civil española llevó a la coexistencia de dos Administraciones marítimas separadas, la republicana y la nacional.

Tuvo lugar en ese momento la creación de órganos provisionales encargados de la gerencia de los buques incautados en la guerra y del restablecimiento de las comunicaciones. La Orden de 18 de diciembre de 1936 creó el Consorcio Nacional de la Marina Mercante, encargado de la administración, control y explotación conjunta de todos los buques nacionales. El Decreto de 12 marzo 1937 creó la Dirección de Tráfico Marítimo.

En 1936 se escinde el Ministerio de Comunicaciones y Marina Mercante del anterior Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. La Dirección General de la Marina Mercante dependía directamente del ministro y asumía las competencias de la anterior Dirección General de Marina Civil y Pesca.

Sin embargo, pronto se volvería a la situación anterior, con una Dirección General de Comunicaciones Marítimas dependiente del Ministerio de Industria y Comercio, y con un Consejo Ordenador de la Marina Mercante e Industrias Marítimas, como órgano técnico





Capitanía Marítima de Tenerife.

de naturaleza consultiva y de propuesta de disposiciones legislativas.

La Dictadura

Con el Decreto-Ley de 25 de octubre de 1941 se creó el Consejo Ordenador de la Marina Mercante e Industrias Marítimas, que sustituyó al Consejo Superior de Servicios Marítimos.

La Ley de 19 de febrero de 1942 creó la Subsecretaría de la Marina Mercante, supremo órgano rector de los designios de la marina mercante española. El nuevo órgano asumía las funciones de las Direcciones Generales de Comunicaciones y Pesca Marítima.

En tiempo de paz la subsecretaría depende del Ministerio de Industria y Comercio y del Ministerio de Marina *en tiempo de guerra*. No obstante, el Ministerio de Marina también asumía algunas funciones en tiempo de paz relacionadas con la marina mercante, que se recogían en la Orden de 13 de octubre de 1942.

En lo que se refiere a la organización periférica de la Administración marítima, las Comandancias y Ayudantías Militares de Marina actuaban como administración periférica de la Administración civil. El Cuerpo de Servicios Marítimos fue disuelto por la Ley de 8 de mayo de 1939.

En cualquier caso, se cayó en la cuenta de la importancia de los intereses marítimos para “el resurgir de la nación y la defensa militar”. Fruto de ello fue la puesta en marcha de los servicios marítimos de soberanía, con la firma del contrato entre el Estado y la Compañía Transmediterránea de 1952.

Se aprobó la Ley de Protección y Renovación de la Flota de 1956, en la que se crearon lo que se calificaban como “Servicios de Comunicaciones Marítimas Rápidas y Regulares de Soberanía”. Esto se tradujo en medidas como:

- La reserva del cabotaje a buques de pabellón nacional.
- La reserva del comercio de Estado y petróleo a pabellón nacional.

La intervención estatal en la actividad del transporte marítimo español llegaba entonces a la autorización de sus fletes y tarifas. Muestra de ello eran las siguientes órdenes:

- La Orden de 20 de septiembre de 1966, según la cual las tarifas o modificación de las condiciones de fletamento debían ser aprobadas previamente por la Subsecretaría de la Marina Mercante.
- La Orden de 9 de junio de 1970, que declaró sometidos los transportes marítimos al régimen de precios máximos.



Capitanía Marítima de Palma de Mallorca.

- Los Decretos-leyes de 27 y de 30 de noviembre de 1973, que incluyeron el transporte marítimo en la relación de precios autorizados.

La transición a la democracia y la Constitución de 1978

El cambio político a partir de 1975 coincidió con una crisis económica y la aceleración del cambio técnico.

El Real Decreto de 28 de octubre de 1977 comenzó a hablar de “Servicio de Comunicaciones Marítimas de Interés Nacional”, con el cual se inició el camino hacia el servicio público.

Se produjo poco después la primera nacionalización de la democracia, con la adquisición por el Estado de las acciones de la Compañía Transmediterránea, que se configuró como una empresa pública.

Al mismo tiempo, se empiezan a contemplar otras posibles intervenciones de fomento de la marina mercante, como la declaración de interés preferente de determinadas líneas.

La aprobación de la Constitución de 1978 adoptó dos decisiones muy relevantes para la configuración actual de la marina mercante.

La primera fue la atribución al Estado de la competencia exclusiva en materia de “marina mercante y abanderamiento de buques; iluminación de costas y señales marítimas; puertos de interés general”, tal y como reconoce el artículo 149.1. 20.^a.

La segunda fue la consideración de la marina mercante como una competencia diferenciada de otras

como eran la Defensa y Fuerzas Armadas, la pesca marítima, la protección del medio ambiente y la seguridad pública.

Fruto de esta conformación constitucional de la marina mercante, la Administración marítima ejerce sus funciones de manera exclusiva y lo hace con una organización administrativa propia y separada de otros órganos de la Administración, con los que, lógicamente, tiene que coordinarse.

La evolución reciente de la Administración marítima

La aprobación de la Constitución de 1978 fue seguida de nuevos vaivenes organizativos de la Administración marítima, que pasó, sucesivamente, del Ministerio de Comercio, en el que se ubicó, en 1976, en la Subsecretaría de Marina Mercante, al

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde estuvo entre 1977 y 1981. Después la competencia pasó al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.

El Real Decreto 615/1978, de 30 de marzo reguló la organización y funciones de la Subsecretaría de Pesca y Marina Mercante, lo que supuso un momento que se puede calificar de “esplendor organizativo”.

En la Subsecretaría de Pesca y Marina Mercante se distinguían:

- La Dirección General de Transportes Marítimos.
- Y la Dirección General de Pesca.

La Dirección General de Transportes Marítimos ejercía las funciones de ordenación del transporte marítimo y la relación con las empresas del sector, para lo cual contaba con dos subdirecciones:

- La Subdirección General de Planificación del Transporte Marítimo, que llevaba a cabo estudios de tráfico y mercados y las relaciones con organismos internacionales. Disponía de un Servicio de Economía y Planificación.
- La Subdirección General de Operaciones, a la que correspondía la relación con las empresas del sector, controlar el movimiento de cargas y otorgar las concesiones y autorizaciones pertinentes. Además, incluía en su estructura un Servicio de Control de Explotación.

Por su parte, la Dirección General de Pesca Marítima se integraba por tres subdirecciones, que eran las siguientes:

- La Subdirección General de Pesca y Cultivos Marinos, encargada del estudio de la explotación y regulación de la pesca, cultivos marinos y de planes pesqueros, marisqueiros y piscícolas. A ella se adscribía el Servicio de Pesquerías del Litoral.
- La Subdirección General de Economía y Planificación Pesquera llevaba a cabo el estudio de la explotación, reestructuración de la flota pesquera y los estudios generales del sector y comercio pesquero. Incluía un Servicio de Estudios Económicos y Comerciales.
- La Subdirección General de Relaciones Pesqueras Internacionales, responsable del estudio de las acciones de cooperación internacional, negociación y relación exterior en materia pesquera, que se canalizaban a través del Ministerio de Asuntos Exteriores. Contaba, además, con un Servicio de Relaciones Permanentes.

Además del subsecretario de Pesca y Marina Mercante dependían, con rango de subdirección general:

1. La Inspección General de Buques, con competencias en materia de construcción, modificación y reparación de buques mercantes y de pesca, expedientes de crédito naval y pesquero e inspección.
2. La Inspección de Enseñanzas, de la que dependían las Escuelas Superiores Náuticas y Náutico Pesqueras.
3. La Secretaría General.
4. La Subdirección General de Ordenación Marítima y Comunicaciones, responsable de la ordenación del tráfico, de la marina deportiva y el registro de la flota mercante y pesquera.
5. La Subdirección General de Seguridad Marítima y Contaminación, a la que correspondían



Capitanía Marítima de Barcelona.

las funciones en materia de seguridad en la navegación y la vida humana en el mar, salvamento, el control y evitación de la contaminación del mar, y organizaba el sistema de lucha contra los derrames y vertidos en el mar.

Funcionarios de la Dirección General de Marina Mercante en el Centro Jovellanos.



6. El Fondo Económico de Practicajes, configurado como un organismo autónomo, que después se denominaría Fondo para Estudios Marítimos y de Formación Profesional.

7. El Instituto Español de Oceanografía.

Por tanto, en la Subsecretaría de Pesca y Marina Mercante había un total de siete subdirecciones dedicadas a funciones propias de la marina mercante, sin contar la Secretaría General. En cambio, solo tres se dedicaban a la pesca.

Entonces ocurrió algo inexplicable desde el punto de vista organizativo. El Real Decreto 1997/1980, de 3 de octubre, reordenó los órganos administrativos competentes en materia de pesca y marina mercante, transfiriendo al Ministerio de Agricultura, posteriormente denominado como Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, las competencias en materia de pesca marítima.

Tuvo lugar entonces la creación de la Subsecretaría de Pesca (hoy reconvertida en Secretaría General de Pesca, con rango de subsecretaría). El Real Decreto 845/1981, de 8 de mayo, ya hizo depender de esta Secretaría General dos direcciones generales y un total de siete subdirecciones (que en la actualidad son ocho, más una división). Debe tenerse en cuenta que también las comunidades autónomas con litoral tienen competencias en materia de pesca.

El mismo Real Decreto 1997/1980 dispuso que la Dirección General de Transportes Marítimos se denominaría en lo sucesivo Dirección General de la Marina Mercante, y seguiría dependiendo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. De la Dirección General de la Marina Mercante dependían en aquel momento cinco subdirecciones (que han quedado reducidas a las tres actuales): la Inspección General de Buques, la Subdirección General de Tráfico Marítimo, la Subdirección General de Planificación del Transporte Marítimo, la Subdirección General de Seguridad Marítima y Contaminación, la Inspección General de Enseñanzas Superiores Náuticas, las Escuelas Superiores de Náutica y el Servicio de Comunicaciones.

Por otro lado, la entrada de España en la Comunidad Económica Europea en 1986 tuvo también un notable impacto derivado de la puesta en marcha, especialmente a partir de 1985, de una política europea de transporte marítimo. Desde entonces, se produjo la liberalización de la navegación de cabotaje a nivel europeo, basada en la competencia y la libre prestación de servicios. De igual forma, progresivamente se ha configurado una política europea en materia de seguri-



Sede de la Dirección General de la Marina Mercante.

dad marítima y de prevención de la contaminación, en la que España participa activamente.

La Orden de 14 abril de 1988 creó dentro de la Dirección General de la Marina Mercante la Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, que en 2008 pasó a depender de la Secretaría General de Transportes y, desde el año 2012, de la subsecretaría del ministerio.

La Dirección General de la Marina Mercante se encuadraría pronto en el llamado Ministerio de Obras Públicas y Transportes, creado en 1991 y que en 1993 añadiría Medio Ambiente.

Este ministerio contaba con la Secretaría General para los Servicios de Transportes, en la que coexistían la Dirección General de la Marina Mercante con la Dirección General de Puertos y Costas.



Se llega así al hito que supuso la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Su aprobación llevó a la escisión de la anterior Dirección General de Puertos y Costas en el ente público Puertos del Estado y la Dirección General de Costas.

La Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante llevó a cabo la delimitación de las funciones que permiten la ordenación general de la marina mercante y de la flota civil. Además, se configuró lo que es la organización periférica que ha llegado hasta nuestros días, constituida por la propia Dirección General, las Capitanías y los Distritos Marítimos, y la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

De esta forma, se consolidó definitivamente la separación de las competencias en marina mercante entre

órganos civiles y militares, al tiempo que se distribuyeron funciones entre autoridades marítimas y portuarias.

En 1996, Ministerio de Fomento sustituiría al Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

La organización periférica de la Administración marítima en Capitanías y Distritos Marítimos procede del Real Decreto 638/2007, de 18 de mayo, por el que se regulan las Capitanías Marítimas y los Distritos Marítimos. Esta norma derogó el anterior Real Decreto 1246/1995, de 14 de julio, por el que se regula la constitución y creación de las Capitanías Marítimas, en la cual las Capitanías fueron clasificadas en primera, segunda y tercera categoría. Correspondía a las primeras la supervisión y dirección de las Capitanías de segunda y de tercera. Han sido estas últimas Capitanías las que se reconvirtieron en Distritos Marítimos.

Después de 24 años, en el 2020 cambió la denominación del Ministerio de Fomento que pasó a llamarse Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, hasta que a comienzos del año 2024 se rebautizó como Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Conclusión

Este recorrido por la historia reciente pone de manifiesto el aumento de las funciones de la Administración marítima, determinado en buena medida por el consenso internacional reflejado en los convenios, como reacción en muchas ocasiones a los accidentes en el mar y la necesidad de que los Estados tengan el control de los buques de su bandera. Así ha sucedido con las normas sobre seguridad de la navegación y lucha contra la contaminación. Al mismo tiempo, cobra protagonismo el reto de la descarbonización, que obligará a España a atender al cumplimiento de los planes que aseguren la reducción de emisiones de CO₂ de cerca de 3000 buques que hacen escala en los puertos europeos. Todo ello sin dejar de atender las tradicionales funciones de despacho e inspección de buques, que incluyen los dedicados a la pesca. Y sin olvidar el auge de la navegación de recreo de los últimos años.

La historia de la Dirección General de la Marina Mercante es la de una vocación de servicio público por el mar que merece que se eliminen las asimetrías que caracterizan a la organización y medios de la Administración pública desde hace muchos años.

La anunciada Estrategia Marítima de España representa una ocasión única para dotar a la Dirección General de la Marina Mercante de los recursos que necesita. Al final, como dijo Jorge Luis Borges, "El futuro no es lo que va a pasar, es lo que vamos a hacer". ■

revelando FERROCARRIL

La Fundación de los Ferrocarriles Españoles muestra en una exposición temporal, uno de los fondos más destacados de su fototeca, el de la Compañía ferroviaria MZA



Juan Salgado Lancha

A través de ochenta imágenes, el Museo del Ferrocarril de Madrid “revela” uno de los tesoros de su fototeca: el extraordinario archivo del Servicio de Vía y Obras de la Compañía de Madrid a Zaragoza y a Alicante (MZA). Las tomas fueron realizadas por el fotógrafo de la empresa, Juan Salgado Lancha, quien durante treinta y cuatro años, captó con su cámara la evolución de las instalaciones ferroviarias.

La muestra ha contado con una subvención del Área de Cultura, Turismo y Deportes del Ayuntamiento de Madrid y podrá visitarse hasta el 3 de noviembre de 2024 en la nueva Sala de Exposiciones Temporales del Museo. Constituye uno de los ejes centrales de otras acciones que se irán desarrollando a lo largo de 2024 para conmemorar su cuadragésimo aniversario.

- Texto: M^a Concepción García González y Raquel Letón Ruiz, Museo del Ferrocarril de Madrid, FFE



Un extraordinario legado preservado en el Museo del Ferrocarril de Madrid

El archivo fotográfico del Servicio de Vía y Obras de la Red Antigua de MZA fue cedido por la antigua Dirección de Obras e Instalaciones de Renfe a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles en 1985. Está compuesto por cerca de 3500 negativos en soporte de vidrio con emulsión de gelatino-bromuro en formatos de 6 x 9, 10 x 15, 13 x 18, 18 x 24 y 24 x 30 cm, a los que se suman más de 400 negativos en soporte de nitrato de celulosa y acetato. La temática más reiterada son las obras e instalaciones, destacando las tomas de puentes, viaductos y tramos metálicos, estaciones, material rodante, conmemoraciones, visitas reales y exposiciones. Cronológicamente abarca toda la vida laboral de Salgado Lancha en el ferrocarril, desde 1912 a 1946.

Tras su ingreso al Museo fue catalogado, y las placas fotográficas se trasladaron a cajas especiales de conservación. En 2005 se digitalizó en su totalidad gracias a una subvención de la Comunidad de Madrid. Una década después se revisaron y mejoraron los trabajos de catalogación, incorporando información de las anotaciones de los negativos, de las cajas originales y de su estado de conservación. Desde su ingreso, sus imágenes han sido utilizadas en numerosos trabajos de investigación y publicaciones. Actualmente se pueden consultar a través del portal "Docutren" (www.docutren.com) y en el Museo, en la Sala de Consulta del Archivo Histórico Ferroviario.

Se trata de un magnífico testimonio gráfico creado con la finalidad de documentar la evolución que se estaba produciendo en



Fototeca del Archivo Histórico Ferroviario. Museo del Ferrocarril de Madrid, FFE.

la compañía ferroviaria. La fotografía se convirtió en una aliada indiscutible para MZA, una herramienta auxiliar para el trabajo de los ingenieros y un medio esencial para la difusión y promoción de los avances generados en su actividad empresarial, haciéndose imprescindible para ilustrar gráficamente artículos y publicaciones relacionados con la ingeniería y las obras públicas. La modernización que supuso la utilización de nuevas técnicas y materiales fue motivo de orgullo para esta compañía ferroviaria que utilizó diversas instantáneas de su archivo fotográfico como regalo institucional, reproduciéndolas en formato de tarjeta postal. Asimismo fueron empleadas para confeccionar álbumes fotográficos, utilizados con el interés propagandístico de mostrar sus avances industriales y expandir su negocio.

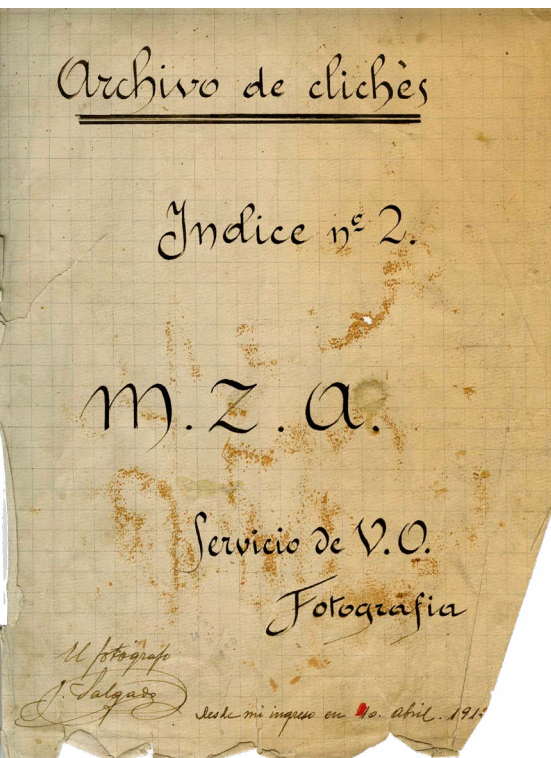
La sección fotográfica de MZA

Fue creada por iniciativa del que fuera subdirector e ingeniero jefe del Servicio de Vía y Obras de esta antigua compañía, el reputado ingeniero de Caminos, Canales

y Puertos, Domingo Muguruza Ibarguren. Al frente de la misma estuvo, desde 1912 a 1946 –los cinco últimos años ya en época Renfe–, el fotógrafo de la empresa Juan Salgado Lancha, protagonista de la exposición.

El laboratorio fotográfico se instaló en la mansarda de uno de los edificios administrativos de MZA, junto a la estación de Madrid-Atocha, en la antigua calle Pacífico, actual avenida de la Ciudad de Barcelona. En las mismas instalaciones donde se hallaba la Oficina de autocalcos o el Depósito de Planos, lugar en el que en Salgado, en ocasiones ayudado por sus hijos, desarrollaba también trabajos de reproducción de planos. De este espacio salieron para su cesión, junto con los negativos, otros útiles y herramientas del laboratorio fotográfico, que se exhiben en la nueva Sala de Exposiciones Temporales: la cámara portátil o de campaña de negativos de placa de vidrio, la ampliadora fotográfica horizontal de la década de 1930 y la mesa auxiliar con los que trabajaba, ambas restauradas recientemente para su exhibición en la muestra.

Portadilla del inventario de clichés del fotógrafo Juan Salgado Lancha, desde su ingreso en la compañía MZA el 10 de abril de 1912.



Juan Salgado Lancha organizó sus clichés elaborando un inventario por líneas ferroviarias, indicando las fechas de las tomas, el número de caja, el número de cliché, los tamaños de los vidrios y una breve descripción de las imágenes; pero también por temas concretos como enclavamientos, material de tracción, material móvil o reproducciones de fotos, haciendo posible reconstruir la evolución de las obras que fotografiaba desde su comienzo hasta su finalización. En cada placa de vidrio anotaba a mano la identificación del lugar y fecha de la toma sobre una banda situada normalmente en la parte superior, quedando almacenadas en las propias cajas comerciales (A. Lumière & ses fils, Ernst Lomborg's, Agfa o Kodak) siendo etiquetadas y rotuladas con este mismo criterio. Este sistema organizativo ha permitido catalogar correctamente esta amplia colección.

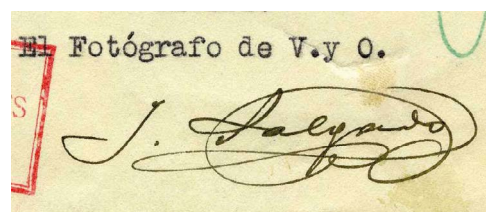


Amplificadora fotográfica y mesa auxiliar de la sección fotográfica de Vía y Obras.

Juan Salgado Lancha (Madrid, 1876-1948)

Inició su actividad profesional como fotógrafo a comienzos del s. XX en su establecimiento madrileño de la calle Santa Engracia, n.º 6. Su llegada al mundo ferroviario se produjo cuando ya había cumplido treinta y seis años, el 10 de abril de 1912, ingresando como personal de plantilla en la Compañía MZA en la categoría de fotógrafo auxiliar, adscrito al Servicio de Vía y Obras.

Finalizada la Guerra Civil, fue sometido al proceso de depuración de responsabilidades políticas, iniciado por las antiguas compañías ferroviarias a sus empleados



Firma del fotógrafo del Servicio de Vía y Obras. MZA, Juan Salgado Lancha.

al finalizar la contienda. Su expediente se cerró como "depurado sin sanción", reingresando al Servicio de Vía y Obras el 22 de diciembre de 1939.

En 1941, tras la nacionalización de las compañías ferroviarias, Salgado pasó a la nómina de Renfe y pocos años después, en enero de 1945,

fue clasificado como auxiliar técnico del Servicio de Estudios y Obras Nuevas de Madrid, categoría en la que se jubiló por edad en 1946. Solo dos años más tarde, el 12 de mayo de 1848, falleció en Madrid, siendo enterrado en el cementerio de la Almudena.

Actividad profesional de carácter privado

Salgado compaginó su trabajo en la MZA con su actividad privada como fotógrafo, desarrollada en diferentes locales madrileños, ubicados en la calle Atocha n.º 98; Goya n.º 82 y en Doctor Esquerdo n.º 30-32. Realizó trabajos puntuales de fotoperiodismo con la toma de imágenes de edificios proyectados por los arquitectos Regino y José Borobio Ojeda, Secundino Zuazo o del diseñador José Loygorri. En la misma línea de fotografías de espacios arquitectónicos, en 1935 sucedió al fotógrafo Luis Lladó en la realización de diversos reportajes para *Nuevas Formas: Revista de Arquitectura y Decoración de Madrid*, firmando sus fotos como: Fotos de J. Salgado o Fotos J. Salgado, Madrid.

En esta exposición se muestran aspectos de su vida familiar y trayectoria profesional obtenidos, principalmente, a partir de dos expedientes, el laboral/personal conservado en el Archivo Histórico Ferroviario; y el expediente del proceso de depuración de responsabilidades políticas al que fue sometido finalizada la Guerra Civil, preservado en el Centro Documental de la Memoria Histórica de Salamanca.

Por último, en la “línea de vida” dispuesta en el tramo final de la exposición, se descubre que dos de sus hijos siguieron sus pasos como fotógrafos: Joaquín Salgado Llorente, como trabajador de la casa

Kodak; y Vicente Salgado Llorente, contratado por el Servicio Militar de Recuperación del Patrimonio Artístico Nacional para fotografiar las obras incautadas por la Junta del Tesoro Artístico durante la Guerra Civil, legado custodiado en el IPCE, y conocido como “Archivo Arbaiza”.

La muestra. Contexto histórico

A comienzos del s. XX, la Compañía MZA explotaba un total de 3650 kilómetros. La denominada Red Antigua (2927 km), enlazaba Madrid con las capitales provinciales de Zaragoza, Albacete, Alicante, Murcia, Toledo, Ciudad Real, Sevilla, Córdoba, Huelva y la frontera portuguesa por Badajoz, entre otras. La llamada Red Catalana (723 km) integraba las líneas de la Compañía de Ferrocarriles de Tarragona a Barcelona y Francia (TBF), sumando así la conexión ferroviaria hacia Barcelona y la frontera francesa en Portbou.

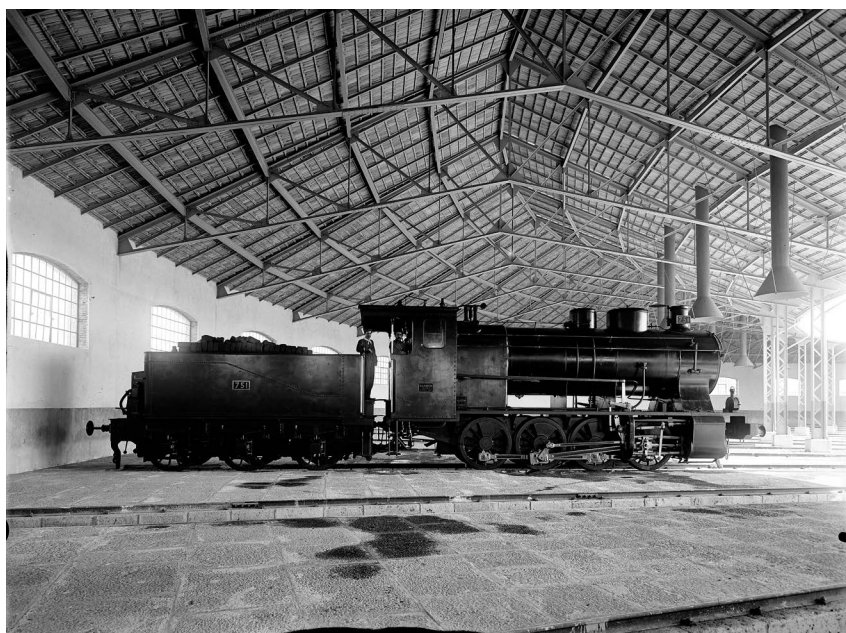
Gracias a los buenos resultados económicos obtenidos en el primer

decenio del s. XX, la compañía invirtió en la consolidación y modernización de sus servicios, adquiriendo locomotoras más potentes y veloces, que permitieron aumentar el arrastre de mercancías y remolcar los nuevos coches de viajeros de bogies, más confortables pero también de mayor tamaño y, por tanto, más pesados.

El incremento del peso del material móvil obligó a la mejora de las infraestructuras ferroviarias. Se renovaron vías y se sustituyeron puentes y viaductos metálicos de hierro por otros contruidos con acero u hormigón. También se ampliaron talleres para la reparación del material rodante, que fueron dotados de nueva maquinaria. Asimismo, fue necesario reemplazar los puentes giratorios, diseñados para invertir la marcha de las locomotoras de vapor, por otros de mayor tamaño.

Además, esta modernización exigió a las antiguas compañías ferroviarias privadas –entre ellas MZA– la reforma y la construcción de nuevos edificios para atender

Locomotora vapor n.º 751 de MZA, con rodaje 040, fabricada por Maffei en 1907. Década 1910.



el aumento de tráfico de viajeros y mercancías. Todo este esfuerzo inversor se vio, en buena medida, reforzado por el apoyo económico que desplegó el Estado a través de la Caja Ferroviaria, instrumento financiero establecido durante la dictadura del general Miguel Primo de Rivera.

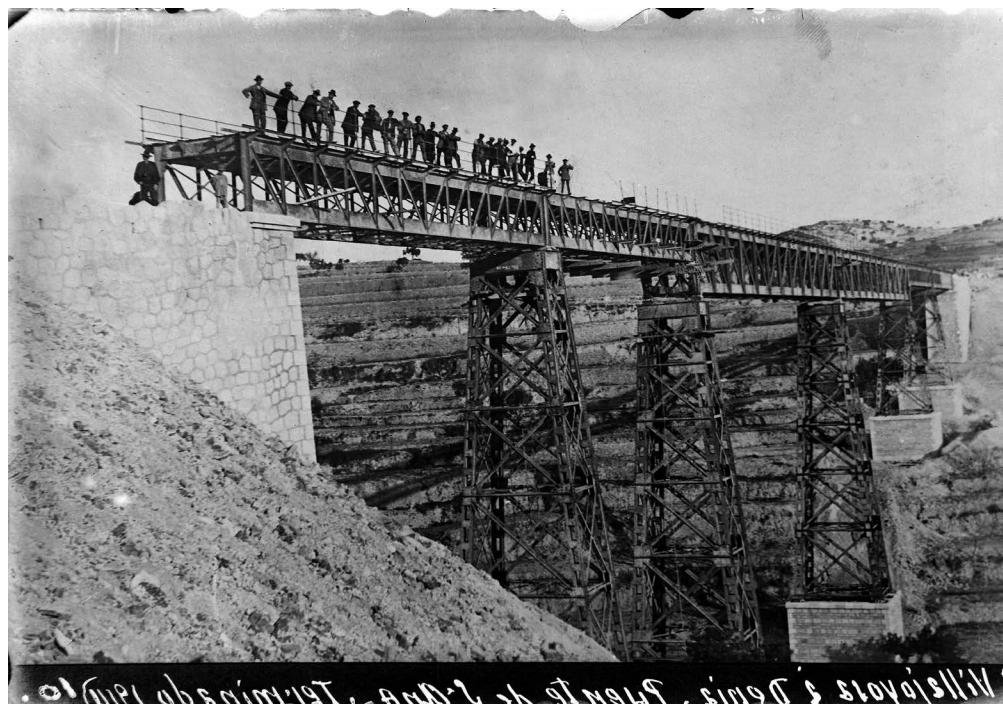
Renovación de puentes

Para salvar los accidentes geográficos de la difícil orografía peninsular, las compañías ferroviarias encargadas de tender las vías férreas en la segunda mitad del s. XIX, proyectaron numerosos puentes y túneles para hacer el camino del tren apto para su explotación comercial.

En algunos puntos de las grandes líneas se construyeron puentes en arco de cantería y/o ladrillo, en función de la disponibilidad de los materiales en la zona. Por su elevado peso propio, este tipo de puentes presentaban gran solidez. Sin embargo, el desarrollo de la metalurgia alcanzado en la primera mitad del s. XIX, propició economía y rapidez en la construcción de obras públicas, así como facilidad en su transporte y montaje, lo que determinó que muchos de los nuevos puentes y viaductos de nuestras vías férreas se construyeran metálicos, utilizando el hierro forjado. A diferencia de los construidos en obra de fábrica, estos puentes no resistieron el progresivo incremento del peso de los trenes, haciendo necesaria su sustitución. A finales del s. XIX, el acero sustituyó al hierro forjado por su mejor comportamiento, resistencia, ductilidad y durabilidad. Progresivamente, los puentes de celosía de hierro fueron reemplazados por otros de acero en los que se emplearon nuevos tipos de vigas y estructuras que ofrecían también una mayor resistencia.



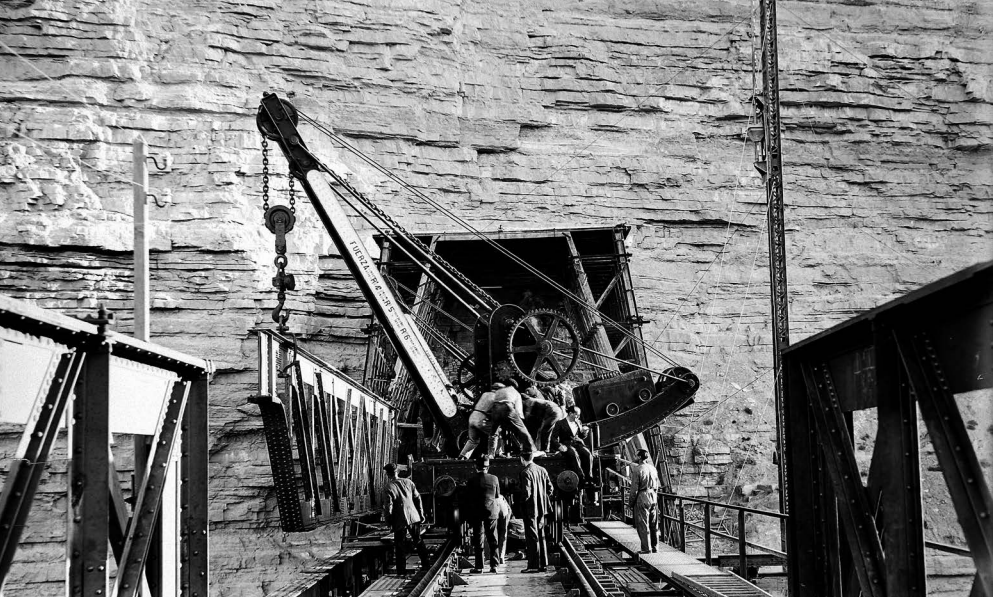
Gancheros transportando maderadas por el río Tajo, a su llegada al puente de fábrica en Aranjuez, en el p. k. 47,838 de la línea Madrid-Alicante. Año 1919.



Terminación de las obras del viaducto metálico de Santa Ana, sobre el barranco del Quisi, en el p. k. 68 de la línea de vía estrecha de Alicante a Villajoyosa y Denia, en el municipio alicantino de Benissa. Año 1914.

Accidente en el viaducto del Matarraña (p. k. 489,481 de la línea Madrid-Barcelona) por el desprendimiento de una gran roca el 20 de julio de 1931.





Trabajos de colocación de los nuevos tramos metálicos del viaducto con grúa, durante su reconstrucción (1931-1933).



Prueba de carga del tramo de vía provisional instalado sobre dos castilletes de traviesas, para restablecer el servicio de la línea tras el accidente. 19 de agosto de 1931.

Gran expectación en el corrido del nuevo puente metálico sobre el río Guadiato, en el p. k. 26,808 de la línea Córdoba-Sevilla, término cordobés de Almodóvar del Río el 6 de abril de 1922.



No todos fueron sustituidos de manera programada, sino que en ocasiones su reemplazo tuvo lugar por accidentes o catástrofes que hicieron necesaria su reconstrucción. Este fue el caso, por ejemplo, del impresionante viaducto situado en el p. k. 489,481 de la línea Madrid-Barcelona, inaugurado en 1894. Se construyó justo después de un túnel sobre el río Matarraña, entre las localidades de Fayón (Zaragoza) y La Pobla de Massaluga (Tarragona) y el 20 de julio de 1931 quedó destruido por el desprendimiento de una gran roca de cuarenta toneladas. Para restablecer rápidamente el servicio de la línea, se construyeron dos castilletes de traviesas instalados mediante izado hidráulico, colocando sobre ellos un tramo de vía provisional. Las obras de reconstrucción se realizaron entre agosto de 1931 y noviembre de 1933, sustituyendo los antiguos tramos metálicos sistema *Pratt* por otros más robustos sistemas *Warren*, con forma de vientre de pez. Además, para prevenir posibles desprendimientos, se prolongó la entrada del túnel en el farallón mediante un novedoso arco de ojiva deflector.

Gran parte del fondo fotográfico de MZA lo constituyen las sucesivas tomas fotográficas que Salgado Lancha realizaba durante los trabajos de sustitución de los puentes metálicos. Recorría las líneas de la compañía con su cámara de viaje, visitando las obras en distintos momentos, desde su comienzo hasta su finalización, para documentar fotográficamente los avances en las mismas. En sus imágenes puede apreciarse la complejidad de este proceso, que ante la inexistencia de alternativas de medios de transporte debía realizarse sin interrumpir el tráfico ferroviario, dificultando aún más su ejecución. Para conseguirlo,



Lanzamiento del nuevo puente sobre el río Guadalquivir, a su paso por Lora del Río, en el p. k. 82,561 de la línea Córdoba-Sevilla. Año 1929.

lo habitual era construir el nuevo puente en paralelo al que se quería sustituir y, cuando estaba finalizado, se trasladaba hasta su nuevo emplazamiento mediante un movimiento transversal denominado ripado.

Diferentes técnicas constructivas

Para ubicar en su situación definitiva grandes viaductos metálicos de celosía, se utilizó también la técnica de empuje o lanzamiento de puentes. Este procedimiento consiste en construir el tablero fuera de su ubicación definitiva.

Posteriormente, se traslada a dicha localización mediante un mecanismo que impulsa la estructura ejecutada sobre las pilas del puente previamente construidas. Para reducir el peso de la parte delantera del dintel del tablero, se dispone de un pico de avance o "nariz". Como muestra de esta técnica, se han seleccionado algunas imágenes de la construcción del nuevo puente sobre el río Guadalquivir a su paso por Lora del Río, situado en el p. k. 82,561 de la línea Córdoba-Sevilla construido entre los años 1922 y 1929.

Trabajos de cimentación por aire comprimido de los pilares de hormigón del puente sobre el río Manzanares, en el p. k. 6,400 de la línea de Madrid-Alicante. Año 1924.



En las primeras décadas del s. XX, comenzó a emplearse de manera masiva el hormigón para la construcción de puentes. Sin embargo, por falta de espacio o por urgencia de la obra, el acero fue en ocasiones un material imprescindible, como en el caso del viaducto de Santa Ana en la línea Villajoyosa-Denia, terminado en 1915.

En la cimentación de hormigón por aire comprimido, unos tubos metálicos formados por anillos de palastro remachados se hincan en el lecho del río. En su interior se inyectaba aire elevando la presión a más de dos atmósferas, lo que impedía que el agua penetrara dentro del cajón, pese a trabajar bajo el nivel freático. Estos cajones de cimentación contaban con una cámara de acceso en la que los trabajadores debían respetar los necesarios tiempos de compresión y descompresión, al igual que los submarinistas, antes y después de introducirse en los mismos para trabajar. Lamentablemente, en muchos casos no se realizaba la operación con las debidas precauciones, provocando consecuencias funestas. Una vez vertido y fraguado el hormigón en su interior, los pilares se arriostraban con una estructura metálica a modo de refuerzo, aunque en algunos casos no era necesario porque el peso del propio tablero bastaba para mantenerlos fijos. Como muestra de esta técnica se han seleccionado para la exposición cuatro fotografías de los trabajos de cimentación de los pilares de hormigón del puente sobre el río Manzanares, situado en el p. k. 6,400 de la línea de Madrid-Alicante, a la altura de Villaverde Bajo, Madrid, construidos entre 1923 y 1931.

El antiguo viaducto metálico de Carricalejo, situado en el p. k.



Sustitución del antiguo viaducto metálico de Carricalejo, situado en el p. k. 428,670 de la línea Chinchilla-Cartagena, por un terraplén. Año 1925.

428,670 de la línea Chinchilla-Cartagena, en lugar de ser reforzado, fue sustituido entre 1924 y 1925 por un terraplén. Este elemento cubrió un grupo de cinco alcantarillas con forma de ovoide de hormigón de 3 metros de altura, formando cuerpo con unas pantallas de hormigón armado de 7 metros de

altura, aguas arriba y aguas abajo. Con esta inteligente disposición, la pantalla de aguas arriba servía como presa de embalse de aguas que, en el caso de crecidas mayores a las previstas, desaguaba en carga por las alcantarillas.

Para la sustitución de los tramos metálicos de los puentes sobre

el río Guadalmez, Zújar y Aljucén, situados en la línea de Madrid-Badajoz (1925-1927), se eligió un sistema diferente. En este caso, tras recrecer los pilares, se situaron entre uno y otro las cimbras de arco de madera sobre las que se vertía el hormigón. Una vez fraguado, se efectuaba la preceptiva "prueba de

Hormigonado de los extremos del nuevo puente Mariego sobre el río Águeda, en el p. k. 98,275 de la línea de Salamanca-Fuentes de Oñoro. Año 1943.



carga” mediante la circulación de un tren completo, para comprobar las cargas dinámicas y verificar la ejecución del proyecto.

En el caso de la reconstrucción del puente Mariego sobre el río Águeda, en el p. k. 98,275 de la línea de Salamanca-Fuentes de Oñoro en 1943, se proyectaron tres arcos de hormigón con armaduras rígidas, obra realizada por la empresa Entrecanales y Tavora S.A. En este caso, la obra estuvo motivada por el derrumbe y caída al lecho del río del tramo metálico, provocado por el descarrilamiento de un largo tren de mercancías a poca distancia de la entrada al puente.

Nuevas estaciones

El aumento del tráfico ferroviario, en el primer tercio del s. XX, hizo que las dependencias de algunas estaciones resultaran escasas para dar un servicio correcto. Por este motivo, las antiguas compañías ferroviarias emprendieron la construcción de nuevos edificios de viajeros, algunos con carácter monumental, en los que emplearon el estilo arquitectónico historicista-regionalista, característico de la época. Un buen ejemplo de ello son las estaciones de Sevilla-Plaza de Armas, Toledo, Algodor y Aranjuez, de estilo neomudéjar, en las que destacan las ricas decoraciones de azulejería, ebanistería y forja. Destacan, por el amplio número de imágenes que Juan Salgado tomó de las obras, las tres últimas, de las cuales se documentó fotográficamente el proceso constructivo completo.

Ampliación de talleres

El incremento del tamaño y peso del material móvil exigió remodelar y modernizar muchas de las instalaciones necesarias para su



Edificio definitivo de la estación de Toledo. Año 1920.



Taller Central de Vía y Obras de Villaverde Bajo (Madrid), recién finalizadas las obras. Año 1924.

mantenimiento, incluyendo en ellas los adelantos del momento, como la soldadura o el uso de herramientas pequeñas movidas por aire comprimido, aunque el hito más decisivo fue la introducción

de la electricidad como fuente energética.

Se requerían edificios más espaciosos, en los que predominó el uso del hormigón como material constructivo y a los que se les dotó

Pabellón de MZA en la Exposición Iberoamericana de Sevilla de 1929.

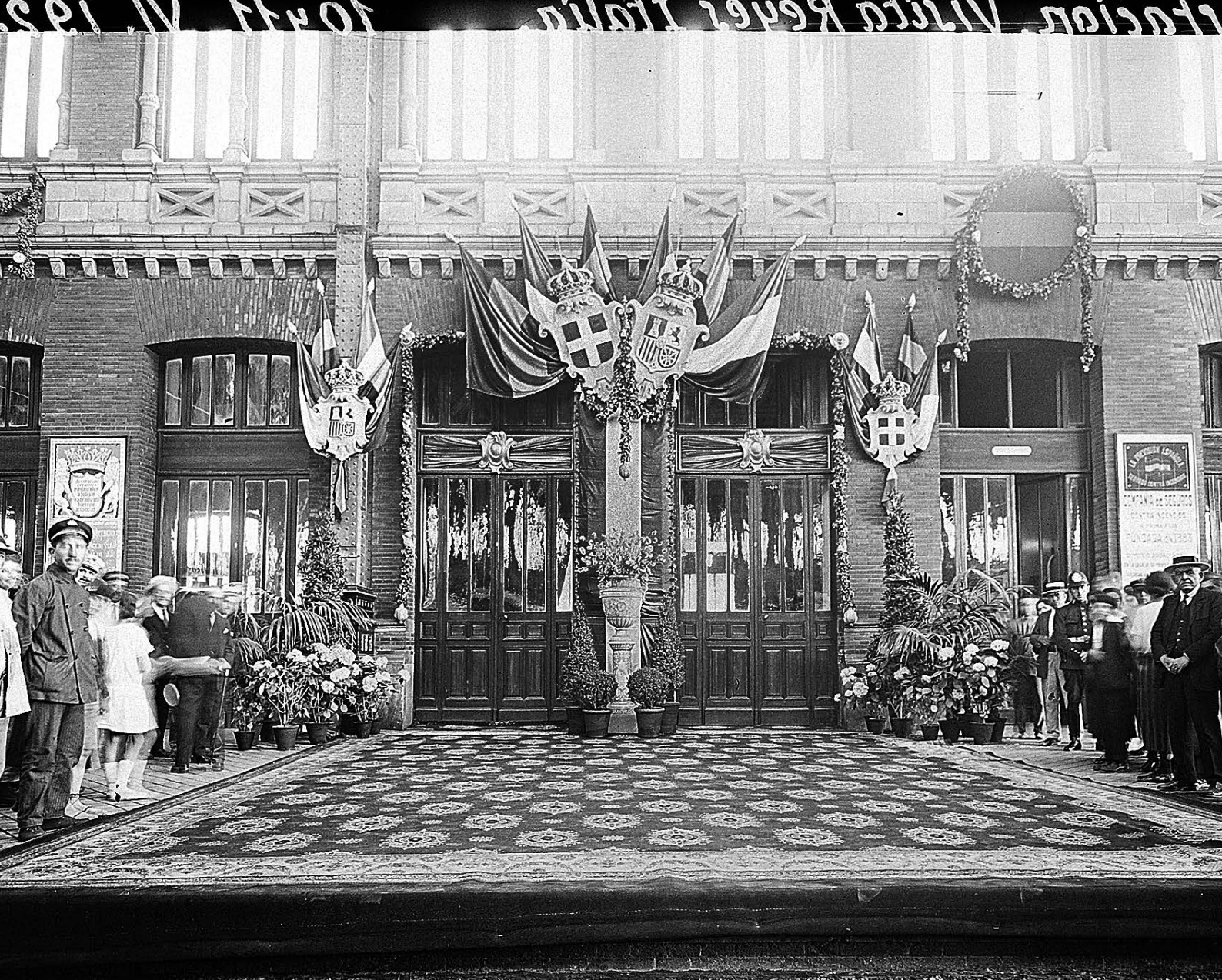
de nueva maquinaria para el levante de máquinas y motores, como caballetes de levante, grúas-pórtico, además de puentes giratorios de mayores dimensiones, placas giratorias, cangrejos y carros transbordadores.

En muchos casos se optó por la ampliación y mejora de las dependencias ya existentes, como ocurrió en los Talleres Generales de Atocha, pero en otras ocasiones se optó por construir nuevos talleres, como fue el caso del taller de Sevilla-San Jerónimo, o el de Villaverde Bajo en Madrid, este último destinado al Servicio de Vía y Obras.

Exposiciones

Desde mediados del s. XIX, las empresas ferroviarias participaron en exposiciones donde mostraban los avances técnicos y las





Estación de Madrid-Atocha engalanada con motivo de la visita de los reyes de Italia, Víctor Manuel III y Elena de Italia, el 10 y 11 de junio de 1924.

últimas innovaciones incorporadas a la explotación. Conforme avanzó el s. XX, su presencia se hizo más frecuente, así la Compañía MZA participó en varias exposiciones para proyectar su imagen como símbolo del progreso industrial.

En la muestra se han seleccionado fotografías de la Exposición de Industrias Madrileñas de 1907, que tuvo lugar en el parque del Retiro, donde se instaló un elegante pabellón construido de madera, en el que buena parte de las piezas expuestas habían sido fabricadas en sus Talleres Generales de Madrid.

Asimismo, MZA participó en la Exposición Iberoamericana de Sevilla, celebrada entre el 9 de mayo de 1929 y el 21 de junio de 1930, con un pequeño pabellón de obra y tinglado exterior, donde se exhibieron sus piezas más destacadas, siendo galardonada con la concesión de diversos diplomas, premios y menciones honoríficas. Algunas de las piezas allí expuestas se conservan hoy en la colección del Museo del Ferrocarril de Madrid.

A partir de aquí, la exposición recoge una muestra de fotografías de material rodante, y actos

conmemorativos, que en menor medida forman parte de las imágenes captadas por Salgado Lancha. No son imágenes propiamente de infraestructura, sino que debieron ser encargos expresos de MZA para dar testimonio. Entre las visitas destacadas se encuentran las fotografías de la estación madrileña de Atocha engalanada para las visitas del presidente de la República francesa, Raymond Poincaré, el 8 de octubre de 1913, y de los reyes de Italia, Víctor Manuel III y Elena de Italia, el 10 y 11 de junio de 1924. ■

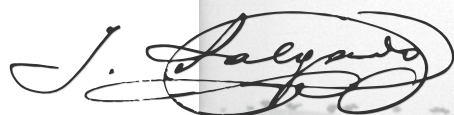
La apertura de esta exposición temporal ha coincidido con el 75.º aniversario del fallecimiento de Juan Salgado Lancha, acaecido en 1948, el mismo año en el que se conmemoraba el centenario del ferrocarril peninsular, y de quién, a pesar de haber dejado tan importante legado fotográfico, no se conserva un solo retrato. Tampoco ha sido posible, durante las indagaciones realizadas con motivo de la muestra, localizar ningún descendiente del fotógrafo. Sirva pues la misma, para rendir homenaje a sus tantos años de dedicación profesional al ferrocarril, sin los que hoy sería mucho más difícil imaginar esta interesante etapa del tren como medio de transporte en nuestro país.



revelando
FERROCARRIL

JUAN SALGADO LANCHA

20_dic_2023
03_nov_2024



cultura, turismo
y deporte

MADRID

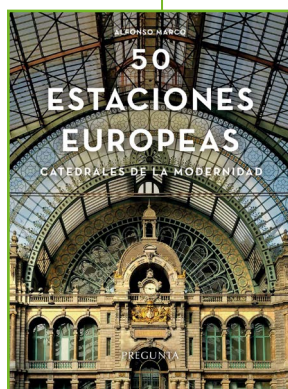


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

sala
**EXPOSICIONES
TEMPORALES**

Sala de Exposiciones Temporales
Museo del Ferrocarril de Madrid
Paseo de las Delicias, 61
28045 Madrid

www.museodelferrocarril.org



Autor: Alfonso Marco Pérez
Edita: Pregunta ediciones

50 estaciones europeas. Catedrales de la modernidad

Con cerca de cuatrocientas fotografías, esta obra recoge la cronología, historia, estética, valor artístico y arquitectónico de 50 estaciones seleccionadas en 20 países europeos. Se trata de una selección personal del autor Alfonso Marco, especialista en la historia del ferrocarril, que se fundamenta al mismo tiempo en criterios objetivos: todas las estaciones recogidas se encuentran en activo (o en su entorno inmediato), pertenecen a la Unión Europea o a países europeos geográfica y culturalmente, como el Reino Unido, Noruega, Suiza y los balcánicos, y se han considerado cualidades como la monumentalidad, los aspectos decorativos y ornamentales, la integración en ciudad, la originalidad y la innovación. Además, la publicación no solo se centra en aspectos ferroviarios, sino que presenta las estaciones como verdaderas puertas urbanas, catedrales o templos del progreso y la modernidad, que son símbolo de cultura, patrimonio y turismo, y que invitan al lector al viaje y al aprendizaje.

Reducción de las emisiones de dióxido de carbono procedentes de turismos: Por fin se acelera el ritmo, pero quedan retos en el camino

Este informe ofrece una visión de la aplicación del “Reglamento sobre normas de comportamiento en materia de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de los turismos nuevos”, instrumento clave de la UE para reducir las emisiones de CO₂ producidas por los vehículos nuevos y contribuir a la consecución de los objetivos climáticos de 2030 y 2050. La publicación destaca que, pese a los esfuerzos de la UE que han supuesto la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero en muchos ámbitos en los últimos treinta años, las emisiones de CO₂ provenientes del transporte han seguido creciendo y, de ahí, la necesidad de aplicar nuevas medidas más eficientes que reduzcan la emisión de CO₂ de los turismos nuevos. Ejemplo de estas medidas que recoge el libro son: la adopción de vehículos eléctricos, con una mejor infraestructura para su recarga; mayor garantía en las cifras de los certificados de conformidad declarados por los fabricantes de vehículos; que no exista disparidad entre las emisiones de laboratorio y las emisiones en carretera; hacer un mejor uso de las herramientas electrónicas para la recogida y verificación de los datos de los vehículos; y realizar una evaluación más exhaustiva sobre la aplicación de las nuevas normas.



Autor: Tribunal de Cuentas Europeo
Edita: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea



Autor: CEDEX
Edita: Centro de Publicaciones del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

Plan Estratégico CEDEX 2023-2025

Este plan estratégico del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) diseña la hoja de ruta que guía los trabajos de este organismo en el trienio 2023-2025. El plan se estructura en base a unos objetivos estratégicos derivados de la Agenda Estratégica del CEDEX 2023-2025 y que se desarrollan a través de la formulación de 12 objetivos específicos, los cuales se materializan a su vez en un conjunto de 39 acciones asociadas. De esta manera, el CEDEX pretende reforzar el alineamiento de su actividad con los ministerios de los que depende funcionalmente (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), impulsar su papel tanto a nivel nacional como internacional y lograr un mayor fortalecimiento interno. Siguiendo estas líneas estratégicas en su actividad, el CEDEX continuará siendo un referente de investigación, desarrollo e innovación en los campos de la ingeniería civil, el transporte, la movilidad, el medio ambiente y el cambio climático, destacando especialmente en el campo de la experimentación.

Diseño, edición, impresión y otros servicios editoriales



¡Cuenta con nosotros!



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SUBSECRETARÍA

SECRETARÍA GENERAL
TÉCNICA



CENTRO
DE
PUBLICACIONES

Tú decides el destino

2024

Mapa Oficial de Carreteras® ESPAÑA

Incluye PLANOS DE CIUDADES Y SUS ACCESOS, mapas de FRANCIA, MARRUECOS Y PORTUGAL, ÍNDICE de POBLACIONES, PLAYAS de España, los CAMINOS DE SANTIAGO, ALOJAMIENTOS RURALES, ESPACIOS PROTEGIDOS, RUTAS TURÍSTICAS Y VÍAS VERDES, además de información complementaria de interés.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE