

Fomento



► Agenda urbana española

► CONAMA
Congreso Nacional
de Medio Ambiente

► Autovía A-2 en Girona

► Entrevista al Ministro
José Luis Abalos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Sumario

taff

Diseño y Maquetación: Chelo Cruz

Elaboración página web:
www.fomento.gob.es/publicaciones.
Concepción Tejedor.

Colaboran en este número:
Jaime Arruz,
Pepa Martín y
Javier R. Ventosa.

Comité de redacción:
Presidencia:
Jesús M. Gómez García.
(Subsecretario de Fomento).
Vicepresidencia:
Angélica Martínez Ortega
(Secretaría General Técnica).

Vocales:
Alfredo Rodríguez Flores
(Director de Comunicación),
Francisco Ferrer Moreno
(Director del Gabinete de la Secretaría
de Estado de Infraestructuras,
Transporte y Vivienda),
Belén Villar Sánchez
(Jefa del Gabinete de la Subsecretaría),
Mónica Marín Díaz
(Directora del Gabinete Técnico de la
Secretaría General de Infraestructuras),
Roberto Angulo Revilla
(Jefe del Gabinete Técnico de la Secretaría
General de Transportes).

Dirección:
Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67.
28071 Madrid.
Teléf: 915 970 000. Fax: 915 978 470.

Suscripciones:
91 597 72 61
Esmeralda Rojo.
E-mail: cpublic@fomento.es

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

NIPO: 161-15-005-0
NIPO e: 161-15-006-6

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

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

2

Ciudades sostenibles

Agenda urbana española



12

Hacia una movilidad sostenible

CONAMA. Congreso Nacional de Medio Ambiente



24

Gran capacidad en la Selva

En servicio un nuevo tramo de la autovía A-2 en Girona



34

Entrevista al ministro

José Luis Abalos



40

Conexión entre dársenas

En ejecución el acceso ferroviario
al puerto exterior de Ferrol



50

Avión a Murcia

Nuevo aeropuerto internacional de Murcia



58

Un ingeniero científico

Miguel Losada. Premio Nacional de Ingeniería 2018.



Ciudades sostenibles



▶ Vivimos en un mundo netamente urbano.

Promover un desarrollo sostenible de las ciudades es el objetivo de la Agenda Urbana para España, una iniciativa materializada en un documento estratégico.

La histórica Cumbre del Desarrollo Sostenible que reunió, en septiembre de 2015, a más de 150 jefes de Estado y de Gobierno, dio lugar a la Agenda 2030, un compromiso con 17 objetivos de aplicación universal que, desde 2016, rige los esfuerzos de los países que conforman el sistema de las Naciones Unidas.

Como heredera de los Objetivos del Milenio, esta iniciativa busca ampliar los éxitos conseguidos con ellos, así como la implicación de todos los países con independencia de su nivel de desarrollo. Para ello se persigue que adopten políticas con las que se adquieran compromisos sociales, ambientales y económicos que pongan fin a la pobreza, protejan el planeta y garanticen la paz y la prosperidad.

Estas políticas en el ámbito de las competencias de Fomento pasan por "construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación", que es uno de los objetivos de la Agenda 2030 y, de forma más específica y en el ámbito del desarrollo urbano, otro de los objetivos busca "lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles".

Con la Agenda Urbana Española, instrumento de planificación estratégica y no normativo, España se suma al trabajo internacional ya iniciado por la Agenda Urbana de Naciones Unidas, aprobada mediante la Declaración de Quito, en octubre de 2016, y por la Agenda Urbana de la Unión Europea firmada por los ministros de desarrollo urbano, en mayo del mismo año.

Con ambos compromisos internacionales, los Estados miembros deben trabajar en la búsqueda de

soluciones para los retos que plantea el aumento imparable de la urbanización y de la creciente concentración de la población en las áreas urbanas, un problema que se aborda desde la triple visión de la sostenibilidad: social, económica y medioambiental, y que está presente en el Decálogo de Objetivos Estratégicos que propone esta Agenda.

Situación actual

La Agenda Urbana Española contiene un diagnóstico amplio de la situación territorial, urbanística, medioambiental, social y económica en España. Aporta también un análisis de las debilidades y fortalezas tanto del medio urbano como rural.

Vivimos en un mundo netamente urbano en el que las ciudades tienen una importancia histórica como lugares de desarrollo, crecimiento económico, poder político o centro cultural, una circunstancia que nos permite afirmar que son el ecosistema para los seres humanos.

Desde 2008 hay más personas en el mundo viviendo en ciudades que en el medio rural: el 55% de la población vive en áreas urbanas, un porcentaje que Naciones Unidas calcula ascenderá al 68% en 2050 –siendo Europa uno de los continentes más urbanizado– y que en 2020 podrá tener el 80% de su población concentrada en ciudades.

España se encuentra ya por encima de la media europea y, actualmente, de los más de 46 millones de habitantes que tiene nuestro país, el 80% se concentra en áreas urbanas ocupando en conjunto tan sólo el 20% del territorio. De ellos, el 25% vive en aglomeraciones urbanas superiores al millón de habitantes y el 17% en las ciudades más grandes. Esto supone que un 68,7% del total de la población vive tan sólo en el 9,3% de los municipios y que, en términos de superficie, el conjunto de las áreas urbanas ocupa solo el 9,6% del territorio nacional.



► Entre 2001 y 2016, las pequeñas áreas urbanas crecieron a buen ritmo.

Tanto las grandes áreas urbanas como las pequeñas han experimentado buenos ritmos de crecimiento entre los años 2001 y 2016, que han sido del 16,2% en el caso de las grandes y del 18,8% en el caso de las pequeñas. Sin embargo, aproximadamente la mitad de los municipios españoles está en riesgo de extinción por despoblación, teniendo en cuenta que de los 8.125 existentes, 4.955 tienen menos de mil habitantes, una realidad que plantea importantes desequilibrios territoriales.

Pese a ello, España parte, en principio, de una buena posición en relación con los objetivos globales de la Agenda Urbana de las Naciones Unidas, ya que dispone de ciudades bien planificadas —el 82,03% de los municipios tiene plan urbanístico de carácter general— equipadas, compactas, multifuncionales y razonablemente densas para poder

abordar aquellas cuestiones sociales, económicas y medioambientales que, debidamente integradas, conforman su propia Agenda con la mirada puesta

en 2030, y siempre a la vista de su situación de partida y de los objetivos que expresamente se proponga conseguir.

Esto no significa que no nos enfrentemos a

importantes retos de cara a la sostenibilidad: demográficos, como el envejecimiento de la población y la despoblación de muchos territorios del interior; sociales, como el incremento de las desigualdades y de la inequidad; ambientales, como la necesaria adaptación al cambio climático o la ineficiencia energética; y retos netamente urbanísticos, como el desequilibrio entre la creación de nueva ciudad y la regeneración de la ciudad ya existente, o la tenencia de vivienda en propiedad y alquiler, con la dificultad añadida de garantizar el acceso a la vivienda de la población más vulnerable.

La ciudad sostenible afronta retos demográficos, sociales, ambientales y urbanísticos

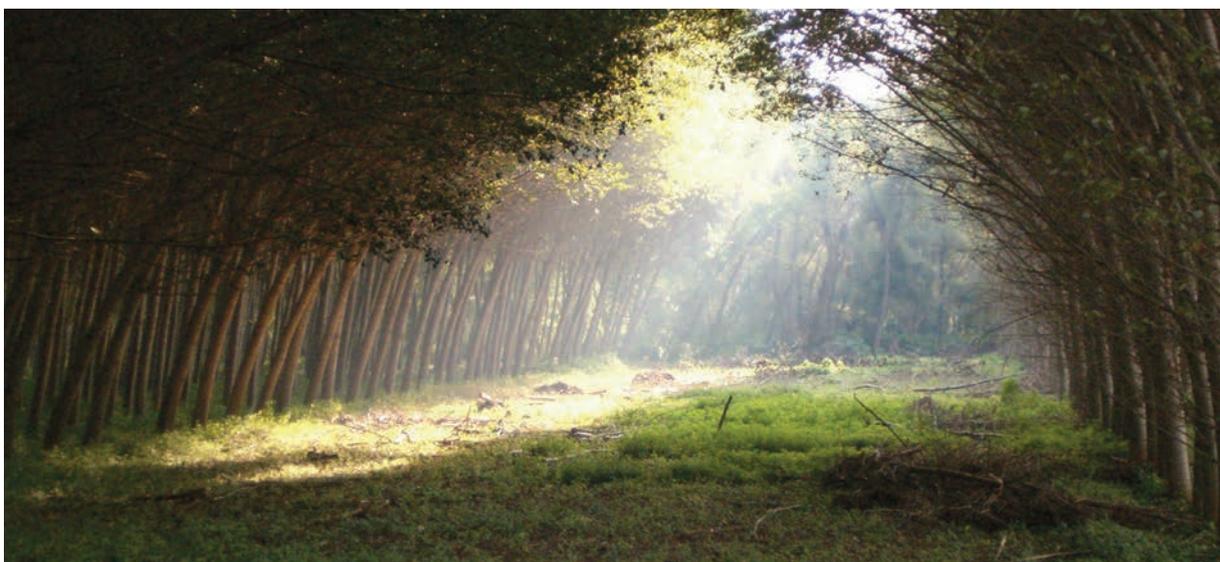
► El medioambiente forma parte de la estrategia de la Agenda Urbana



Estrategia

La Agenda Urbana Española busca afrontar todos esos retos y aprovechar las oportunidades que representan, y para ello se configura como un marco estratégico que detalla los principios, objetivos, criterios y pautas de actuación que permitirán lograr un desarrollo urbano sostenible e integrado de los pueblos y ciudades de España.

Ese marco estratégico queda reflejado en un decálogo de objetivos de primer nivel, entre los que destaca ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo. Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente; prevenir y reducir los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia; una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular; fa-



favorecer la proximidad y la movilidad sostenible; fomentar la cohesión social y buscar la equidad; impulsar y favorecer la economía urbana; garantizar el acceso a la vivienda; liderar y fomentar la innovación digital; y mejorar los instrumentos de intervención y la gobernanza son el resto de objetivos que conforma el decálogo.

Cada uno de ellos se despliega a su vez en un total de 30 objetivos específicos, que tratan aspectos más concretos y contribuyen a la consecución de esos diez objetivos principales a largo plazo, con independencia de que puedan ir desarrollándose acciones concretas en el corto y medio plazo.

Así, se definen unas líneas de actuación que aportan posibles alternativas para incidir en cada uno de los objetivos propuestos que pueden ser seleccionadas y elegidas por todos los sectores implicados en el objetivo final de lograr ese desarrollo urbano más sostenible: desde las administraciones públicas al sector privado, pasando por las Universidades y el mundo académico en general, involucrando al tercer sector y a la sociedad civil.

Instrumentos

La Agenda Urbana Española, al igual que las dos agendas urbanas internacionales, pone de manifiesto la necesidad de abordar los desafíos por medio de instrumentos adecuados, de ahí que propongan actuar en los ámbitos de la normativa y la planificación, la financiación, la gobernanza, el conocimiento, la transparencia y la participación a través de la elaboración de sus propios planes de acción.

En el ámbito de la normativa, España cuenta con dieciocho legisladores que confluyen, con distintos marcos jurídicos competenciales, los temas territoriales (sectoriales u horizontales) y urbanos. En total existen casi noventa normas urbanísticas y de ordenación territorial vigentes, entre leyes y reglamentos y más de 5.330 ordenanzas municipales de edificación o construcción. En definitiva, un complejo marco normativo que complejiza excesivamente el sistema y no aporta, en realidad, novedades o diferencias relevantes entre las distintas normas.

Algo parecido sucede en relación con la planificación ya que, aunque el 82,03% de los municipios dispone de un plan urbanístico de carácter general, su excesiva rigidez a la hora de ser modificado o revisado no se corresponde con una realidad cambiante y muy rápida que, aunque



► El 80% de la población española vive en áreas urbanas



cuenta con instrumentos tecnológicos de última generación para adaptarse a las nuevas circunstancias, no puede responder a las mismas por su propia configuración y características.

En relación con la gobernanza, aunque todos los niveles de la administración gozan de una amplia autonomía para la gestión de sus respectivos intereses,

en ocasiones distribuyen sus competencias en base a un complejo sistema en el que cobran especial importancia los espacios de información, comunicación e intercambio de conocimientos. En este sentido, la Agenda apuesta por una mayor cooperación político-administrativa a nivel horizontal y vertical, y por un trabajo en red que fomente el intercambio de experiencias y la participación ciudadana.

Amplio proceso participativo

La Agenda Urbana para España se ha elaborado mediante un amplio proceso de participación mediante el cual se ha organizado a los actores clave para el desarrollo urbano en distintos grupos de trabajo.

Por una parte, el de la Administración General del Estado, y por otra el grupo de trabajo con las comunidades autónomas y el de la administración local en el marco del convenio de colaboración firmado con la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).

El sector privado y los colegios profesionales, el tercer sector, la academia y la sociedad civil también han tenido la ocasión de participar en el proceso mediante sus propios grupos de trabajo.

Todo ello ha permitido llegar a un texto final consensuado, en el que tanto las entidades públicas como privadas han dejado constancia de los esfuerzos que habrá que hacer para alcanzar un desarrollo urbano sostenible, justo, cohesionado e integrador.



► Panorámica de Logroño.

La mejora de la financiación de las corporaciones locales, como administración más cercana al ciudadano y encargada de prestar los servicios que las sociedades modernas les reclaman, y la puesta en marcha de soluciones tec-

nológicas y digitales en la gestión urbana, son también objetivos que la Agenda Urbana propone para fomentar un desarrollo más sostenible y competitivo para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.



► Vista del puerto y ciudad de Málaga.

Decálogo de objetivos Agenda Urbana 2030

1. Ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo.
2. Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente.
3. Prevenir y reducir los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia.
4. Hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular.
5. Favorecer la proximidad y la movilidad sostenible.
6. Fomentar la cohesión social y buscar la equidad.
7. Impulsar y favorecer la economía urbana.
8. Garantizar el acceso a la vivienda.
9. Liderar y fomentar la innovación digital.
10. Mejorar los instrumentos de intervención y la gobernanza.



▶ Vista aérea de Madrid Río



Oportunidad

La Agenda Urbana Española es una gran oportunidad para incorporar al desarrollo de nuestras ciudades un nuevo código cuyas líneas estratégicas estén adecuadas a la realidad del momento, y permitan abordar el reto colectivo de un modelo urbano que conjugue el desarrollo económico y social con una visión sostenible que compatibilice, entre otros factores, la prosperidad y el bienestar social, el mejor aprovechamiento de los recursos, la mejora del medio ambiente y la preservación de los valores culturales de manera integrada e integral.

El proceso de participación que ha inspirado la elaboración de este documento y su aprobación es uno de los pilares en los que trata de asegurar su éxito, sin olvidar la capacidad impulsora que podría tener la asignación de fondos específicos y la puesta en marcha de las líneas de actuación que propone. Su éxito dependerá de la voluntariedad de todos en el compromiso conjunto y sostenido en el tiempo y en el que cada uno de los sectores implicados resultará clave.

Pepa Martín Mora

Renfe Páter



Hacia una movilidad sostenible



► El ferrocarril es el modo menos contaminante y el energéticamente más eficiente de la cadena de transporte terrestre. En la imagen, tren S 121 sobre el viaducto del río Ulla en el Eje Atlántico.

Proyectos del Grupo Fomento para combatir el cambio climático en el sector transporte



En el marco de la lucha contra el cambio climático, el Grupo Fomento desarrolla una serie de proyectos orientados a limitar las emisiones contaminantes del transporte, maximizar la eficiencia energética y fomentar el uso de energías renovables, que forman parte de la transición hacia la nueva movilidad sostenible. El 14º Congreso Nacional de Medio Ambiente (Conama), celebrado a finales de noviembre de 2018, fue el escenario de la presentación de estos proyectos, que forman parte del compromiso del Grupo en la lucha contra el calentamiento global.

Desde la cumbre de París (diciembre de 2015), Gobiernos y organismos supranacionales como la UE, inspirados por los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, diseñan estrategias con metas ambiciosas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, principales causantes del cambio climático. El transporte, como sector más contaminante de la UE (origina el 27% de las emisiones, sobre todo dióxido de carbono o CO₂), es objetivo primordial de estas estrategias. En España, con una demanda de transporte creciente, la cuota intermodal de transporte está decantada hacia el modo más contaminante, la carretera, que en 2017 acaparó la mayoría de los viajes internos de personas (76% en coche privado) y mercancías (94%) frente a otros modos

más sostenibles. Para invertir esta tendencia y avanzar hacia un transporte descarbonizado y más sostenible “es necesario y urgente implantar una nueva estrategia de movilidad”, según apuntó María José Rallo, secretaria general de Transportes del Ministerio de Fomento, durante el Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2018), celebrado en Madrid.

La nueva estrategia, alineada con los objetivos de la ONU y la UE, debe compatibilizar la movilidad con el cumplimiento de los objetivos ambientales globales. Como elementos clave de la misma, según la alta directiva de Fomento, destacan la intermodalidad (combinación de distintos modos de transporte, fomentando los más sostenibles), la transformación energética (sustitución del petróleo por combustibles alternativos), la dotación a las infraestructuras de sistemas de energía renovable (para convertirlas en redes energéticamente sostenibles), la monitorización de las emisiones y cambios en las pautas de movilidad personal. Esta estrategia requiere soluciones basadas en la innovación. En Conama 2018, en el marco del encuentro *Hacia una movilidad inevitablemente sostenible*, empresas y entidades del Grupo Fomento presentaron los proyectos que están desarrollando para combatir el cambio climático y tender hacia la nueva movilidad, que se

► Renfe quiere aprovechar la ventaja estratégica de la sostenibilidad para situarse como actor central de la futura movilidad sostenible.



basan en la reducción de las emisiones, la mejora de la eficiencia energética y la promoción de las energías renovables. Seguidamente se desarrollan por empresas.

Renfe

El ferrocarril es el eslabón más sostenible de la cadena de transporte terrestre al ser el modo que menos emisiones de CO₂ genera, el más eficiente en consumo energético y, en suma, el que menos costes externos genera a la sociedad, entre tres y cinco veces menos que los vehículos por carretera o la aviación. La sostenibilidad es la gran ventaja estratégica del ferrocarril frente a los modos movidos por petróleo, y desde Renfe se apuesta por potenciarla para convertir el tren en la columna vertebral del futuro sistema de movilidad sostenible, según Santos Núñez, responsable de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la operadora. En ese proceso que conducirá a la movilidad entendida como servicio, el objetivo de Renfe es crear una oferta integrada de movilidad sostenible, para viajeros y mercancías, en Cercanías, Media Distancia y Alta Velocidad.

La apuesta por la sostenibilidad es una línea estratégica de Renfe Operadora desde su creación en

2005 y el Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020, y sus modificaciones, constituye la hoja de ruta de las actuaciones realizadas hasta ahora en este ámbito, incluida la lucha contra el cambio climático. El Plan, con objetivos económicos, energéticos y ambientales, plantea un conjunto de medidas, entonces pioneras y hoy generalizadas en el sistema de transporte, destinadas a reducir emisiones, avanzar en la descarbonización del ferrocarril y captar nuevos usuarios. Entre ellas destacan la eficiencia energética (electrificación de vías, adquisición de trenes más eficientes, medidores de consumo, conducción económica...), la utilización preferente de energías renovables y la innovación tecnológica (freno regenerativo, trenes propulsados por combustibles alternativos).

Esta estrategia está produciendo resultados económicos, sociales y ambientales muy relevantes, como señala el estudio anual de costes externos, ahorro de huella de carbono y ahorro de consumo energético de la operadora, presentado días después de Conama 2018. Según este informe, en 2017 Renfe transportó 465,2 millones de pasajeros y 20,8 millones de toneladas de mercancías, que de no viajar en tren habrían requerido 352 millones de circulaciones de vehículos y camiones y 104.500 vuelos. Traducido en costes, la actuación de Renfe al



► La conducción económica es una de las estrategias de Renfe para mejorar la eficiencia energética de sus trenes. En la imagen, cabina de un AVE S 104.

captar esos tráficos ahorró a la sociedad 1.751 M€ en sostenibilidad, evitando además la emisión de 1,8 millones de toneladas de CO₂ y el consumo de más de 1,1 millones de toneladas equivalentes de petróleo. La Alta Velocidad (sus 25 años de vida han generado un ahorro superior a 4.200 M€) y el servicio de Cercanías son los segmentos menos contaminantes. Además, la aportación de la compañía a la lucha contra el cambio climático se reforzará a partir del 1 de enero de 2019, cuando toda la energía eléctrica que mueve los trenes será renovable, lo que significa que la emisión de gases de efecto invernadero procedentes de la energía eléctrica consumida por Renfe será igual a cero, según se anunció en el Conama. Es un paso muy importante hacia la descarbonización del ferrocarril en España.

Adif

La estrategia de Adif y Adif Alta Velocidad en la lucha contra el cambio climático se basa en el Plan Transforma 2020, cuyo pilar de sostenibilidad configura un transporte respetuoso con el medio ambiente y responsable con el uso de recursos. Con ese fin, estas empresas ultiman, en colaboración con Renfe, el Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018-2030, cuya meta es la reducción de emisiones en el sistema ferroviario y

que da respuesta al acuerdo firmado en marzo con la operadora para mejorar la eficiencia del ferrocarril, además de estar relacionado con los planes de innovación corporativos y de Fomento, según Jonathan Sánchez, jefe del Área de Sostenibilidad y Lucha contra el Cambio Climático de Adif. El Plan Director contempla tres líneas de actuación para combatir los efectos del cambio climático sobre el sistema ferroviario: mitigación, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mediante la mejora de la gestión energética, la mayor eficiencia para reducir el consumo y la descarbonización y el fomento de renovables), adaptación (disminuir la vulnerabilidad de las infraestructuras) y concienciación de empleados y proveedores.

En el marco del Plan Director, Adif desarrolla varios proyectos sobre mitigación basados en el binomio innovación-sostenibilidad. Uno de los que mejor ilustra esta relación es la próxima implantación de una red inteligente de energía (*Smart grid*) en la red de alta velocidad para medir los consumos de todos los elementos de la vía y extraer, con apoyo del *Big Data*, información que permitirá mejorar la eficiencia del consumo. Con esta red se pretende ahorrar un 10% del consumo energético en cada corredor AVE y reducir unas 23.500 toneladas de CO₂/año. Para la red convencional, Adif desarrolla otro proyecto de eficiencia energética que prevé la instalación de inversores en las subes-



► Adif implantará en los corredores de alta velocidad una red inteligente de energía para medir y mejorar la eficiencia del consumo.

taciones eléctricas para devolver a la red la electricidad generada por el freno regenerativo de los trenes y evitar su disipación. En una primera fase estos inversores se instalarán en 12 subestaciones (seis están en ejecución y el resto en licitación). El objetivo es reducir unas 4.300 toneladas de CO₂/año.

En descarbonización, Adif tiene varios proyectos en marcha. Desde la óptica del impacto en la reducción de emisiones, el más relevante es la compra de energía eléctrica con certificado de garantía de origen, lo que avala su procedencia de fuentes de energía renovables. Considerando que Adif es el segundo mayor comprador de energía eléctrica del país, con esa medida se ahorrará la emisión de más de 700 kilotoneladas de CO₂/año. Como medida descarbonizadora también destaca la electrificación de líneas. En este ámbito, Adif tiene previsto electrificar ocho tramos de la red convencional en Galicia, Andalucía, Región de Murcia, Aragón y Comunidad Valenciana, con lo que espera obtener un ahorro anual de 75.000 toneladas de CO₂ al sustituir la tracción diésel por la eléctrica. Otro proyecto de interés es Área Cero CO₂, que prevé convertir el viaje del usuario entre su punto de origen y su destino final en un trayecto de bajas o nulas de emisiones de CO₂, combinando el uso del

tren y otros modos de transporte sostenibles para la primera y última milla, así como zonas libres de emisiones en las estaciones.

Finalmente, en materia de adaptación, Adif desarrolla una metodología, a aplicar en las primeras fases del diseño, para evaluar la vulnerabilidad de las infraestructuras ferroviarias frente al cambio climático. Esta metodología analizará las variables climáticas, identificará su impacto potencial sobre las infraestructuras y permitirá adoptar las medidas necesarias para afrontar los efectos del cambio climático.

Ineco

Como diseñador de infraestructuras, la ingeniería y consultoría del transporte del Ministerio de Fomento tiene su cuota de responsabilidad en la futura movilidad sostenible una vez que el criterio medioambiental se ha consolidado como uno más a la hora de proyectar carreteras, trazados ferroviarios, puertos o aeropuertos. Por ello, los proyectos que realiza Ineco están dirigidos, desde las primeras fases, a producir la mínima afeción sobre el territorio y el máximo impacto sobre la sociedad, debiendo proteger la biodiversidad y minimizar la contaminación acústica y atmosférica.



ENVAIRE

► Rutas aéreas.

Cumbre del desarrollo sostenible

El Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama) es un encuentro bienal que, desde su primera edición en 1992, se ha convertido en el evento ambiental de referencia en España por el elevado nivel de los participantes, la calidad de los contenidos tratados y la variedad de perfiles profesionales y sectores representados. Es una cita ineludible para que administraciones, empresas privadas y la sociedad civil pongan en común sus conocimientos y experiencias a favor del desarrollo sostenible. El congreso corre a cargo de la Fundación Conama, organización española independiente y sin ánimo de lucro que, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, actúa como un *hub* de sostenibilidad en España.

Entre los pasados 26 y 29 de noviembre de 2018, se celebró en el Palacio Municipal de Congresos de Madrid la 14ª edición del congreso, bautizado como Conama 2018, que ha contado con la presencia de más de 8.000 participantes. El lema escogido para esta edición, *Rumbo 20.30*, encierra un mensaje dirigido a la sociedad española para acelerar la transición ecológica y hacia la sostenibilidad. El objetivo es servir de impulso para cumplir los retos medioambientales que comprometen a España en el marco de la Agenda 2030 de Naciones Unidas y de los objetivos de la Unión Europea para 2020, 2030 y 2050.

Junto a este condicionante que impregna su actividad principal, el compromiso de Ineco con el medio ambiente se materializa desde una doble perspectiva, según Irene Donaire, gerente técnico del Área de Medio Ambiente y Territorio. Por un

lado, actuando como una empresa medioambientalmente responsable a través de la implementación de medidas de gestión ambiental, respeto por el medio ambiente y uso responsable de sus recursos, entre ellas el recién estrenado plan de movilidad

Aena



► Las empresas del Grupo Fomento hacen un uso creciente de las energías renovables. En la imagen, termofusión solar para agua caliente sanitaria en instalaciones del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

del empleado. Y por otro, a través de la elaboración y participación en proyectos para la protección del medio ambiente, la mitigación y la adaptación al cambio climático, entre los que destacan Cityneco (plan de gestión de la movilidad del tráfico urbano), Un millón de Compromisos con el Clima (campaña de concienciación cívica contra el cambio climático) y Minox Street (empleo de materiales fotocatalíticos en edificios y asfalto para reducir las emisiones de NO_x en el ámbito urbano).

Puertos del Estado

Los 46 puertos de interés general son un nodo estratégico de la cadena de transporte, ya que gestionan la mayor parte del comercio con el exterior. En 2017 movieron cerca de 550 millones de toneladas de mercancías (el 85% de las importaciones y el 60% de las exportaciones), cifra que según proyecciones moderadas se incrementará un 30% en 2030, lo que urge la adopción de medidas para evitar un incremento equivalente de los impactos ambientales. Con ese fin, Puertos del Estado ha desarrollado una estrategia de sostenibilidad ambiental, común a las 28 Autoridades Portuarias que, en el capítulo de emisiones, plantea cinco líneas de actuación: promoción del transporte intermodal, mejora de los accesos viarios y ferroviarios, suministro de combustibles alternativos, incremento de la eficiencia energética de la actividad y mejora de la operativa para reducir las emisiones difusas, según detalló Obdulio Serrano, jefe del Departamento de Sostenibilidad de Puertos del Estado.

Como línea estratégica destaca el fomento de la intermodalidad a través de la creación de cadenas logísticas sostenibles que integren los puertos en las redes de transporte terrestre, con el objetivo de trasvasar mercancías desde la carretera hacia modos más sostenibles como forma de reducir las emisiones ligadas al transporte por carretera. Para ello se implementan dos actuaciones. Por un lado, el impulso al transporte ferroviario con origen o destino en puertos, promoviendo el empleo del ferrocarril como alternativa más eficiente al transporte por carretera (genera hasta cuatro veces menos emisiones por tonelada y kilómetro). Este impulso se materializa en la construcción de nuevos accesos ferroviarios a los puertos, bonificaciones y acciones comerciales. Y por otro, las autopistas del mar, iniciativa que pretende aliviar las congestiones de tráfico pesado en los pasos fronterizos con Francia (18.000 camiones diarios) promoviendo el



Autoridad Portuaria de Almería

uso del transporte ro-ro (*roll on roll off*), en el cual la mercancía se sigue moviendo en camión, pero no en la carretera, sino a bordo de un barco. Esta estrategia se implementa a través de nueva infraestructura (rampas y superficies), así como de estímulos económicos y comerciales.

También se está actuando para mejorar la movilidad de los camiones en el entorno portuario, evitando su paso por núcleos urbanos y acortando sus tiempos de tránsito en los puertos, para reducir los atascos y las emisiones. Para ello se construyen accesos viarios que conecten los puertos a la red de gran capacidad y se están automatizando los procesos para agilizar los flujos de información y de mercancías en puerto.

Otra línea de desarrollo incipiente es el impulso a las energías alternativas en el transporte marítimo (principalmente gas natural licuado y electricidad), con objeto de limitar el predominio del gasoil como combustible generalizado en el sector, reducir las emisiones de CO_2 , PM_{10} , SO_2 y NO_x procedentes de los buques y, en definitiva, contribuir a la descarbonización del transporte marítimo. Para ello, Puertos del Estado lidera dos proyectos comunitarios destinados a introducir los nuevos combustibles en el sector (Core LNGas Hive y OPS Masterplan for Spanish Ports), en virtud de los cuales se están adaptando infraestructuras y buques en parte de los puertos españoles para el suministro de estos combustibles en un futuro próximo. También existen estímulos económicos para la promoción del uso de estos combustibles.

► Las autopistas del mar reducen las emisiones del transporte terrestre al sacar un buen número de camiones de la carretera.

► Varios puertos españoles acondicionan infraestructuras y buques para suministrar combustibles alternativos al gasoil. En la imagen, buque propulsado por Gas Natural Licuado (GNL).



La cuarta línea de actuación para reducir las emisiones ligadas al consumo de energía es la mejora de la eficiencia energética de operaciones y equipos, así como la instalación de sistemas de generación de energía renovable. En este campo se trabaja en varias direcciones: sistemas de control en tiempo real para medir consumos, renovación de redes de iluminación (Led), mejora de climatización de edificios (incluida la geotermia), proyectos de edificios de consumo casi nulo (Barcelona, Vigo y Almería) e instalación de placas fotovoltaicas y aerogeneradores eólicos para consumo propio (Tarragona y Barcelona). Finalmente, y sin relación con el cambio climático pero muy relevante para el entorno, se aplican medidas normativas y técnicas para reducir las emisiones de partículas asociadas a la manipulación y almacenamiento de graneles sólidos y líquidos mediante la mejora de la operativa y los equipos.

Enaire

En el sector aéreo la principal afección ambiental son las emisiones de CO₂ provocadas por los aviones, que suponen el 13% del total mundial del sector transporte. La estrategia del proveedor de servicios de navegación aérea para combatirlas deriva del Plan de Sostenibilidad Medioambiental 2020, incluido en el plan estratégico de Enaire 2017-2020, que a su vez se enmarca en los indicadores de la UE, la Agenda 2030 de la ONU y la normativa OACI (pretende reducir un 50% las emisiones de CO₂ en 2050) y en un contexto nacional marcado por las directrices de los ministerios

de Fomento y Medio Ambiente. El Plan, además, tiene que compatibilizar los crecimientos del tráfico aéreo (20% en el periodo 2016-2020) con el respeto a la sostenibilidad social, económica y medioambiental. Como último condicionante, “la sociedad nos pide que seamos sostenibles, seguros –nuestra máxima– y también eficientes”, explica Gema Haro, jefa del Departamento de Medio Ambiente de Enaire. Sostenibilidad y eficiencia, por tanto, están íntimamente ligadas y son decisivas en la lucha contra las emisiones.

Enaire desarrolla varias líneas de actuación en materia de sostenibilidad, entre ellas la implantación de operaciones en descenso continuo de los aviones (disminuyen el consumo de combustible y las emisiones en el entorno aeroportuario), el diseño de procedimientos más precisos para minimizar el ruido, la implementación de medidas de eficiencia energética (la mayor parte de la energía que consume la compañía procede de fuentes renovables) o el análisis de los proyectos desde el punto de vista ambiental, entre otros. Desde la óptica de la lucha contra el cambio climático, la más relevante es la mejora de la eficiencia de la red de rutas del espacio aéreo español, con la que se facilita a las aerolíneas una reducción de las distancias voladas, se ahorra combustible y se limita la emisión de gases de efecto invernadero.

La eficiencia de los vuelos (vuelo eficiente es aquel que no tiene demoras, se realiza en el menor tiempo y consume el menor combustible posible) viene determinada por el indicador comunitario



► La gestión aplicada por los controladores sobre los planes de vuelo originales permiten ahorrar combustible y limitan las emisiones de los aviones. En la imagen, controlador aéreo en la torre del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

KEA (eficiencia horizontal en ruta de la trayectoria real), que mide el porcentaje de desviación de la trayectoria ideal o más directa, y que, por tanto, calcula la ineficiencia de las rutas de un país. Enaíre ha identificado tres causas que hacen que un vuelo no sea lo más directo posible (planificación del vuelo –competencia de las aerolíneas–, diseño de la red de rutas y capacidad de los controladores de aplicar recortes en ruta), y sus servicios de control actúan sobre la tercera, lo que puede implicar menos distancia recorrida, menos combustible utilizado y menos emisiones generadas. En este ámbito, la Dirección de Calidad y Medio Ambiente de Enaíre está desarrollando una aplicación innovadora que permitirá identificar los recortes a aplicar respecto a un plan de vuelo, además de establecer *rankings* de las mejores rutas directas, lo que abre la puerta a evaluar la idoneidad de la red de rutas del espacio aéreo.

Con la aplicación de recortes en ruta, la navegación aérea española cerró el año 2017 con una ineficiencia de la red de rutas (KEA) del 3,7% (eficiencia del 96,3%), y se espera alcanzar el 3,5% en 2020. Este porcentaje significará un beneficio social en términos de viajes más cortos, pero también un impacto muy favorable para las aerolíneas, cuyos aviones recorrerán 6,45 millones de millas náuticas menos respecto a la ruta más corta, y con ello de-

jarán de emplear 71.000 toneladas de combustible, no emitirán 223.500 toneladas de CO₂ y ahorrarán 28,7 M€ en combustible.

Aena

El gestor de infraestructuras aeroportuarias comparte con Enaíre problemática ambiental y el compromiso de realizar una gestión sostenible para garantizar el futuro del transporte aéreo y evitar así limitaciones de capacidad en los aeropuertos por motivos medioambientales, en un sector de vertiginoso crecimiento (el tráfico aéreo ha aumentado el 45% en 10 años). “El reto –resume Ana Salazar, jefa de la División de Calidad y Medioambiente de Aena– es cómo hacer sostenible la operación de 16 millones de vuelos anuales que se prevén para el año 2040”. Para afrontarlo, Aena basa su actuación en el cumplimiento de la normativa, la cooperación con otros agentes del sector y la innovación, además de aprovechar las oportunidades en sostenibilidad que ofrecen el acuerdo Corsia de la OACI (que limita el crecimiento de emisiones pese al auge del tráfico aéreo) o la futura Ley de Cambio Climático que ultima el Gobierno (abre grandes posibilidades para la introducción de biocombustibles en la aviación).



► Aerogenerador eólico para consumo propio instalado en el aeropuerto de La Palma (Tenerife, Canarias).

Como las otras empresas del Grupo, Aena desarrolla su propia estrategia de lucha contra el cambio climático, aprobada el pasado enero, que comprende líneas de actuación clásicas (reducción de consumo eléctrico y de combustibles) y otras más específicas (compensación de emisiones de carbono y reducción de emisiones de terceros). El grado de cumplimiento de estas medidas se obtiene mediante la Airport Carbon Accreditation (ACA), programa que acredita la huella de carbono de un aeropuerto, incluyendo el inventariado de emisiones de CO₂ asociadas a su actividad y la evaluación de los esfuerzos para reducirlas. La gestión descarbonizadora del aeropuerto es calificada en una clasificación de cuatro niveles (inventario, reducción, optimización y neutralización), siendo la última la meta a alcanzar. Actualmente hay cuatro aeropuertos de la red de Aena (Madrid, Barcelona, Palma y Lanzarote) en el nivel 2 (reducción). El objetivo es obtener la neutralidad en carbono de los aeropuertos de Madrid y Barcelona para 2030 mediante la compensación de todas sus emisiones.

En las demás líneas de actuación, la estrategia de Aena persigue objetivos ambiciosos para 2020 y 2030. En electricidad, se pretende reducir un 25% el consumo energético ATU (algoritmo que combina operaciones de pasajeros y tráfico de carga) en 2025 mediante mejoras en la eficiencia

de iluminación (renovación con Led) y climatización. También aspira a alcanzar el 10% de autoabastecimiento con energías renovables en instalaciones propias en 2030, para lo cual apuesta por instalar placas de energía solar en varios aeropuertos, así como aerogeneradores eólicos. Asimismo, se ha fijado la meta de elevar hasta el 60% en 2020 y el 80% en 2030 el porcentaje de compra de energía procedente de fuentes renovables. En reducción de combustibles, las metas de Aena son disponer en 2025 de una flota de vehículos totalmente ecológicos y limitar las emisiones procedentes de las calderas de los aeropuertos.

Finalmente, en reducción de emisiones de terceros, las medidas apuntan a varias direcciones: implantación de sistemas fijos de suministro eléctrico en sustitución de las contaminantes unidades auxiliares que aportan energía a los aviones en tierra, reducción de los tiempos de rodaje de las aeronaves en tierra mediante el intercambio de información entre agentes aeroportuarios, despliegue de 2.800 puntos de recarga para vehículos eléctricos en aeropuertos y reducción para 2020 del 20% de las emisiones de *handling*, una de las actividades más contaminantes de los aeropuertos.

Javier R. Ventosa



En servicio un nuevo tramo
de la autovía A-2 en Girona



Gran capacidad en *La Selva*

► Vista de los viaductos, cuya parte final incluye tres carriles por sentido.



► El nuevo tramo mejora sustancialmente la capacidad de la carretera N-II.

El Ministerio de Fomento ha abierto al tráfico el tramo Maçanet de la Selva-Sils, obra que constituye un paso más en el proyecto de desdoblamiento de la carretera N-II y su conversión en la nueva autovía del Nordeste (A-2) a su paso por la provincia de Girona. El tramo refuerza la movilidad en la comarca de La Selva y consolida a la autovía A-2 como itinerario alternativo de gran capacidad a la autopista de peaje AP-7 al sur de la capital provincial.



► Vista del tramo desde el enlace de Vidreles.

El tramo Maçanet de la Selva-Sils fue abierto al tráfico de forma oficial el pasado 24 de noviembre por el ministro de Fomento, José Luis Ábalos, quien estuvo acompañado en el acto por los alcaldes de los municipios de la zona. Esta nueva actuación está enmarcada en el proyecto de construcción de la autovía del Nordeste A-2 Barcelona-Frontera Francesa, al que el titular del Departamento consideró como “una de las prioridades del ministerio” en materia de carreteras.

La apertura del tramo da un nuevo impulso a este proyecto, que bajo la denominación de Plan N-II diseñó y gestiona la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña con el objetivo de aumentar la capacidad y mejorar la seguridad del corredor de la carretera N-II entre Tordera (Barcelona) y La Jonquera (Girona). La N-II es, tras la autopista AP-7 junto a la que discurre, la segunda gran arteria que cruza la provincia de Girona de sur a norte hasta Francia, y su tipología es la de una ca-

Vertebración territorial en Girona

La construcción de la nueva autovía A-2 en Girona es una actuación fundamental para la vertebración territorial y la mejora de la movilidad de las cuatro comarcas gerundenses por donde discurre la carretera N-II (La Selva, Gironés, Pla de l'Estany y Alt Empordà). Con el desdoblamiento de la N-II, los municipios aledaños a esta infraestructura de la Red de Carreteras del Estado dispondrán de una moderna autovía en sustitución de la veterana N-II, que sufre problemas de falta de capacidad y seguridad. Este es, precisamente, el objetivo del Plan N-II del Ministerio de Fomento.

Este desdoblamiento es ya una realidad en prácticamente todo el trazado de la N-II en la comarca de La Selva. Varios de sus municipios, como Fornells de la Selva, Riudellots y Caldes de Malavella, disfrutaban de los beneficios de mayor seguridad, rapidez y comodidad que ofrece la autovía desde la apertura de los tres primeros tramos de la A-2 (Aeropuerto-Fornells de la Selva, Caldes de Malavella-Aeropuerto y Sils-Caldes de Malavella). Ahora se han sumado las localidades de Maçanet de la Selva, Vidreres y Sils (que agrupan a más 20.000 habitantes), cuyos alcaldes, que han seguido el desarrollo de las obras del tramo Maçanet de la Selva-Sils desde el inicio, estuvieron presentes en el acto de inauguración.



carretera convencional de dos carriles, sin control de accesos ni vías de servicio y con un tráfico intenso (un promedio de 22.646 vehículos/día para el tramo Maçanet de la Selva-Sils en 2014). El Plan N-II, en pleno desarrollo, contempla una inversión de cerca de 500 M€ para actuar sobre casi 70 de los 93 kilómetros del itinerario de la N-II en esta provincia catalana, con objeto de transformar esta veterana carretera convencional en la nueva autovía A-2 mediante la construcción de nuevos tramos y el desdoblamiento de otros, aprovechando además la circunvalación de la AP-7 en Girona.

En los últimos años, el ministerio ha actuado sobre los tres grandes tramos del itinerario de la N-II en Girona. En el tramo sur, ha invertido más de 140 M€ en la construcción de la autovía A-2 entre Maçanet de la Selva y Fornells de la Selva (apertura

de los tramos Aeropuerto-Fornells de la Selva, Caldes de Malavella-Aeropuerto, Sils-Caldes de Malavella y ahora Maçanet de la Selva-Sils al sur de la capital, que suman 19 kilómetros), así como en la mejora de dos nudos en Tordera; próximamente se licitará el acondicionamiento entre Tordera y Maçanet (8 kilómetros, 27,7 M€ de presupuesto), último tramo de la parte sur. En el tramo central, coincidente con la circunvalación de la AP-7 en Girona, el ministerio de Fomento acordó con la concesionaria en 2014 el uso de la autopista libre de peaje para movimientos internos como circunvalación de Girona de la A-2 entre Fornells de la Selva y Vilademuls (26 kilómetros), acuerdo que supuso la construcción por la concesionaria de un cuarto carril y tres enlaces. Y al norte de Girona, el ministro reiteró la voluntad de realizar la duplicación de la N-II entre Vilademuls y La

Enlace clave en Castellbisbal



► Estado actual del enlace entre la A-2 y la AP-7 en Castellbisbal.

La construcción del corredor de la A-2 en Cataluña no solo progresa en Girona, sino también en Barcelona. En esta provincia se acaba de aprobar el reinicio de las obras del enlace entre la A-2 y la autopista AP-7 en Castellbisbal, que tuvieron que interrumpirse a pesar de que la construcción de la estructura principal estaba bastante avanzada. Se trata de una conexión clave para mejorar la movilidad en la zona al establecer una conexión directa entre las comarcas del Baix Llobregat y el Vallés Occidental, evitando un rodeo de 12 kilómetros por carreteras comarcales y dando servicio a unos 40.000 vehículos diarios. Las obras, con una inversión global de 74 M€, se reanudarán a principios de 2019 y se prolongarán durante unos 15 meses.

El proyecto consiste en la construcción de una conexión con sección de autovía de 2,4 kilómetros, incluido un viaducto mixto de planta circular de 850 metros de longitud que enlazará la A-2 y la AP-7 al sureste de Sant Andreu de la Barca. El viaducto arranca en la A-2 con sendos ramales independientes y salva el cauce del río Llobregat. Ambos ramales convergen luego en un solo eje viario que sobrevuela tres líneas de ferrocarril (alta velocidad Madrid-Barcelona, convencional y mercancías) y la riera de Rubí. En su parte final, el tronco discurre bajo la AP-7, antes de enlazar con esta autopista.

Jonquera (41,6 kilómetros) mediante el desdoblamiento de calzadas, nuevas variantes y la remodelación de enlaces, con una inversión de 315 M€. Esta parte norte de la N-II la integran siete tramos, en seis de los cuales se redacta el proyecto constructivo. El titular del Departamento avanzó que el séptimo, Medinyà (Vildemuls)-Orriols, actualmente en obras, se abrirá en primavera. En este esquema, Fomento abona a la concesionaria una cantidad anual en concepto de bonificación por los vehículos pesados obligados a circular por

la AP-7 entre Maçanet y La Jonquera, al prohibir la Generalitat su paso por la N-II en 2013.

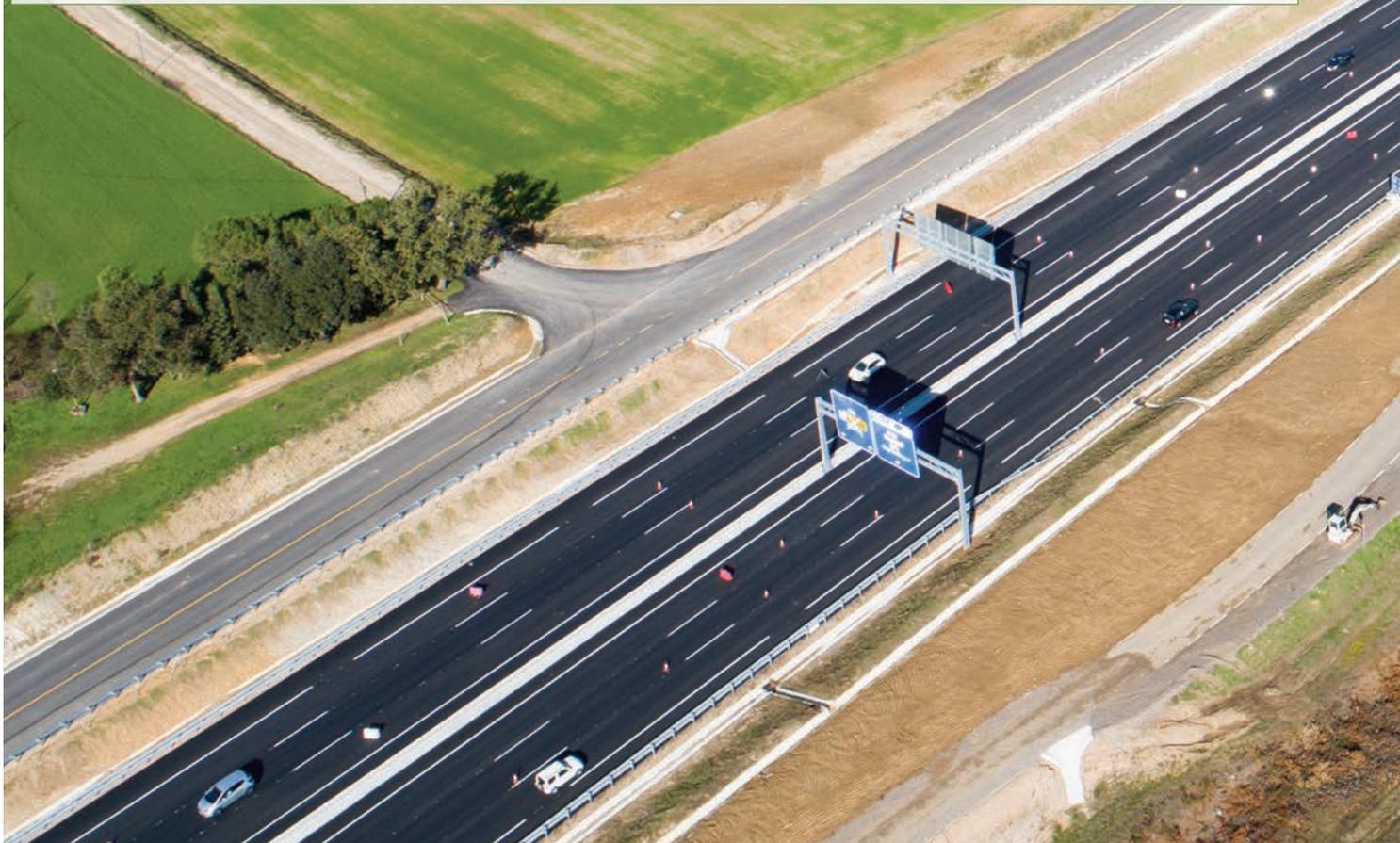
En este contexto, el tramo Maçanet de la Selva-Sils es un pequeño aunque relevante paso en el proceso de construcción de la A-2 en Girona. Como principales beneficios, mejora la fluidez del tráfico en la comarca y aporta mayor seguridad, rapidez y comodidad a los usuarios, paliando así las deficiencias de la anterior vía. Además, al prolongar la A-2 hacia el sur de la capital, completa



► Enlace de Sils, con tipología de glorieta elevada sobre la autovía.

Plan N-II del Ministerio de Fomento

Tramo	Longitud (km)	Presupuesto (M€)	Situación actual
Pont de Molins-La Jonquera	8,4	45,8	Proyecto en redacción
Variante de Pont de Molins	4,5	65,3	Proyecto en redacción
Variante de Figueres-Pont de Molins	10,7	67,1	Proyecto en redacción
Báscara-Variante de Figueres (Sur)	7,0	58,0	Proyecto en redacción
Variante de Báscara	3,4	37,5	Proyecto en redacción
Orriols-Báscara	4,0	29,0	Proyecto en redacción
Medinyá (Vilademuls)-Orriols	3,6	11,9	En ejecución
Aeropuerto-Fornells de la Selva	4,0	25,5	En servicio
Caldes de Malavella-Aeropuerto	4,0	25,0	En servicio
Sils-Caldes de Malavella	7,0	36,6	En servicio
Maçanet de la Selva-Sils	4,0	23,3	En servicio
Enlace de Vidreres	--	13,7	En ejecución
Acondic. N-II Tordera-Maçanet	8,0	27,4	Proyecto aprobado
Mejora intersección y enlace N-II Tordera	--	6,1	En servicio





► Vista general del tramo, cuya apertura ha mejorado la movilidad en la zona.



► Vista del enlace de Vidredes, final del tramo inaugurado.

el primer tramo continuado de autovía en este corredor previsto en el Plan N-II y lo consolida como itinerario alternativo de gran capacidad a la autopista AP-7 entre las salidas de Maçanet de la Selva y Girona (en su itinerario se sitúan los enlaces con el aeropuerto de Girona-Costa Brava y con las autovías autonómicas C-25 y C-35). El tramo de la A-2 entre Girona y Sils ya era el de mayor tráfico de las autovías de titularidad estatal en Cataluña (una media de 47.000 vehículos/día), previéndose que aumente con su extensión hacia el sur. Por último, para los tráficos de largo recorrido sur-norte, el nuevo itinerario entre Maçanet

de la Selva y Sils da continuidad por vías de alta capacidad a un tramo de casi 50 kilómetros entre Maçanet (sur de Girona) y Viladasens (norte de Girona), incluyendo el paso por la circunvalación de Girona.

Presupuesto y características

La construcción del tramo Maçanet de la Selva-Sils ha sido financiada por el Ministerio de Fomento con la aportación de fondos del Banco Europeo de Inversiones (BEI). El presupuesto de obra ha sido de

23,3 M€ y la inversión total, una vez sumados los contratos de redacción del proyecto, de control y vigilancia de la obra y el importe de las expropiaciones, se ha elevado a 24,4 M€. En estas cantidades se incluye el importe de un modificación de obra aprobado en 2017 para, entre otros fines, mejorar el sistema de drenaje y evitar inundaciones de la autovía. El desarrollo de las obras se ha compatibilizado con el tráfico en la N-II, tratando de minimizar la afección a los usuarios, lo que ha supuesto un importante condicionante, tanto en los trabajos como en los plazos de ejecución.

La obra del nuevo tramo se ha proyectado sobre el trazado de la carretera N-II de Madrid a Francia por Barcelona, al este del mismo, y ha consistido en la construcción de un nuevo trazado con características de autovía que se desarrolla entre los enlaces de Vidreres (conexión con la autovía autonómica C-35 o de la Costa Brava Central) y de Sils (con la carretera autonómica C-63 o eje Selva-Garrotxa). Este nuevo trazado, que al igual que la antigua N-II discurre sensiblemente en paralelo y al este de la autopista del Mediterráneo (AP-7) a la que sirve de alternativa, se desarrolla a lo largo de 2,75 kilómetros por los términos municipales de Maçanet de la Selva, Vidreres y Sils, atravesando zonas de cultivo y bosques de ribera, en los que se intercalan algunos cauces fluviales. Además del tronco de autovía se han construido otros 3,57 kilómetros de vías de servicio y 1,38 kilómetros para reponer caminos afectados por la traza.

Sobre la nueva plataforma se han construido dos calzadas con tres carriles por sentido entre ambos enlaces y dos carriles por sentido entre el enlace de Sils y el final del tramo en la conexión con la A-2 (tramo Sils-Caldes de Malavella, en servicio desde 2014). Con la nueva configuración de seis y cuatro carriles que ofrece ahora el nuevo tramo de la A-2 se ha multiplicado por tres y por dos respectivamente la capacidad del mismo tramo de la N-II, que era de dos carriles, uno por sentido. La sección tipo adoptada para el tronco es de dos calzadas, una para cada sentido de la circulación, con dos o tres carriles de 3,50 metros de ancho cada una, arcenes exteriores de 2,50 metros e interiores de 1,50 metros, bermas exteriores de 1,30 metros, banqueta de 0,75 metros en desmonte y cuneta de 1,50 metros (0,90 metros en el lado arcén y 0,60 metros en el lado desmonte). La mediana tiene una anchura de 2 metros. En relación con el firme, para el tronco se ha dispuesto una sección para categoría de tráfico 00 y un paquete de firmes formado por 25 centímetros de mezclas bituminosas en caliente.

Enlaces y estructuras

El nuevo tramo discurre entre dos enlaces ya existentes en la N-II y que han sido adaptados para dar servicio a la nueva infraestructura. En el enlace de Sils, consistente en una glorieta elevada sobre el tronco de la antigua carretera, se ha respetado su tipología, aunque adecuando los ramales a la nueva sección de autovía. En el enlace de Vidreres, con tipología de trébol, también se ha mantenido la configuración existente, adaptando los viales a la nueva traza. Este enlace es actualmente objeto de una remodelación integral en el marco de otro contrato del Plan N-II que, adjudicado en agosto de 2016 por 13,7 M€, prevé mejorar las prestaciones de esa conexión mediante la sustitución de un ramal en forma de lazo (para el movimiento desde Barcelona por la AP-7 hacia la A-2 en sentido Girona) por otro semidirecto con trazado más amplio que aumenta la capacidad y permite mayor velocidad. Este proyecto, además, contempla la construcción del nuevo enlace de Can Cartellá, al sur del de Vidreres, un nuevo trazado para la N-II entre ambos enlaces que mejorará las características del actual y que relegará a la N-II a una vía de servicio, una nueva vía de servicio y una nueva glorieta en la C-35 junto al peaje de AP-7.

En el capítulo de estructuras, a lo largo del nuevo tramo se han construido tres puentes para salvar el cruce de la traza con las rieras de Pins, Reg Clar y Reg Sorrer, tanto para el tronco de autovía como para una vía de servicio. Los tres puentes tienen un único vano con luces de 25, 25 y 20 metros respectivamente, y se han resuelto mediante tableros de vigas prefabricadas doble T y losa de hormigón armado *in situ*. También se ha construido un paso inferior de 72,9 metros que cruza el tronco de la autovía en el pk 4+898, consistente en un marco de hormigón armado de 9,00 x 2,20 metros de sección de paso. Por último, se han construido dos muros de hormigón armado de alturas variables, destinados a aproximar las vías de servicio a la autovía A-2 en puntos críticos por escasez de terreno disponible.

A lo largo del trazado, además, se han repuesto distintos servicios (líneas eléctricas, telefónicas y saneamientos) que habían resultado afectados por la nueva infraestructura. También se ha realizado la restitución ambiental y la integración paisajística de todo el ámbito del proyecto.

Javier R. Ventosa / Fotos: DCE Cataluña

“Vamos a sentar las bases para que el derecho a la vivienda sea una cuestión de Estado”

El ministro de Fomento, José Luis Ábalos (Torrent, Valencia, 1959), ha pasado por prácticamente todos los peldaños de la Administración desde que inició su carrera como político. Su primera responsabilidad pública fue como director de gabinete del delegado del Gobierno en la Comunidad Valenciana, en el primer Gobierno democrático. Años más tarde, fue jefe de gabinete en la Conselleria de Trabajo y director general de cooperación internacional de la Generalitat Valenciana.

Se curtió en la política municipal como asesor del grupo socialista en el Ayuntamiento de Valencia antes de ser concejal y diputado provincial. En 2009 entró de diputado en el Congreso, cargo que ha desempeñado hasta su designación como ministro de Fomento en junio pasado. También es el secretario de organización del PSOE desde 2017. En esta entrevista para la revista ‘Fomento’ hace un balance de su gestión.

¿Cómo ha afrontado su responsabilidad como ministro de Fomento y cuáles han sido sus principales retos?

La he afrontado con ilusión y compromiso. Cuando tomé posesión me comprometí a no parar nada y así ha sido. No sólo no hemos parado nada, sino que hemos acelerado la ejecución de muchas de las obras previstas y hemos impulsado estudios y licitaciones pendientes. El reto es cumplir los compromisos adquiridos sin generar falsas expectativas y priorizar la seguridad y la conservación de las infraestructuras, pues no entiendo la movilidad como algo separado de la seguridad. Siempre digo que Fomento es una cartera de derechos clave para vertebrar y cohesionar el territorio y para garantizar la igualdad de oportunidades. También quiero que el derecho a la vivienda esté garantizado en España y no sea un problema para los jóvenes y las clases medias.

¿Qué valoración hace de estos primeros meses de Gobierno socialista?

Hemos llevado al primer punto de la agenda europea el debate sobre la inmigración, un fenómeno global que sólo se puede abordar globalmente. Por lo que se refiere a la eco-

nomía, España lidera el crecimiento en la zona euro: ahora hay que consolidar ese crecimiento apostando por la industria y la innovación tecnológica y aplicando políticas que garanticen una redistribución más justa de la riqueza. Nuestro acuerdo presupuestario con Podemos ha ido en esa dirección. En cuanto al problema territorial, Cataluña está hoy mejor que hace un año, lo que prueba que acertamos al apostar por soluciones políticas, por recuperar el diálogo y por distender la tensión.

¿Y qué balance realiza de esta primera etapa en Fomento?

Han sido meses muy intensos, de mucho trabajo, y ateniéndome a lo ya conseguido, el balance sólo puede ser positivo. Hemos acelerado los plazos de ejecución de proyectos en marcha y hemos planteado soluciones a problemas que parecían enquistados o que se habían cerrado en falso: me refiero, por ejemplo, a la situación de las concesionarias de las autopistas radiales, al conflicto laboral abierto con los controladores o las huelgas de tripulantes de cabina.

Nada más llegar al Gobierno, elevamos del 50% al 75% la bonificación del transporte de

residentes de Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla, que era una demanda social relegada en los acuerdos presupuestarios alcanzados por el Gobierno del PP. Además, hemos priorizado la seguridad y la conservación de las infraestructuras, que cayó casi un 30% en los últimos años, porque no entiendo la movilidad como algo separado de la seguridad. Por eso, hemos bonificado y vamos a seguir bonificando determinados tramos de las autopistas de peaje para reducir la siniestralidad en algunos puntos negros de la Red Nacional de Carreteras.

También he tratado de dar una impronta más próxima a la ciudadanía y en cierto modo más sensible al Ministerio. Por eso he recibido en el Ministerio a la PAH y me entrevistado con las asociaciones de víctimas del Alvia, a las que pedí perdón en nombre del Gobierno.

Por lo que se refiere al modo ferroviario, hemos dado un impulso a la movilidad por ferrocarril en conexiones muy demandadas. Me refiero, por ejemplo, a la conexión entre Murcia y Madrid en tres horas mientras se ejecutan las obras del AVE; o a la conexión entre Granada y Madrid por Linares-Baeza.



Además, hemos conseguido el apoyo de la Eurocámara a la inclusión del corredor Cantábrico-Mediterráneo en la red transeuropea de transporte, lo que supone un primer paso para situar en la agenda de las inversiones comunitarias una infraestructura crucial para los intereses del país.

Por otro lado, estamos haciendo frente al incremento desorbitado de los alquileres e implementando una respuesta de Estado al problema de la vivienda, que es un problema transversal de las clases medias y trabajadoras.

Los datos son elocuentes: en los primeros 100 días de Gobierno aprobamos en Consejo de Ministros 66 asuntos que afectaban a Fomento con un presupuesto de más de 2.800

millones de euros. Y entre junio y octubre hemos incrementado las licitaciones de inversión en un 193% y la inversión en más de un 15% respecto a los primeros 5 meses del año, lo que cualitativamente coincide con lo que ofrecen los indicadores de las asociaciones del sector de la construcción.

¿Cuáles son las principales líneas de actuación en las que trabaja su Ministerio?

En materia de transportes, nuestra política está orientada hacia la movilidad y, por tanto, a satisfacer las necesidades de la gente. También, a favorecer una mayor productividad de las empresas. Soy muy consciente de que el Grupo Fomento es un motor muy importante para la economía del país: de hecho, somos el principal organismo inversor del Estado.

En materia de vivienda, vamos a poner las bases para que el derecho a la vivienda sea una cuestión de Estado. El Gobierno de España se ha desentendido demasiado tiempo de salvaguardar un derecho constitucional básico, como es el de la vivienda. Creo que la promoción de vivienda pública y la rehabilitación pueden ser dos motores para el desarrollo económico y la creación de empleo.

Además, hay que priorizar la transparencia, la digitalización, la eficiencia, el realismo y la seguridad. Siempre digo que concibo Fomento como una cartera de derechos, y que los ciudadanos tienen derecho a la movilidad y a la seguridad. La seguridad debe estar entre las prioridades, de tal forma que la conservación de las infraestructuras

debe estar en el centro de la toma de decisiones del Ministerio.

¿Cuáles son los avances más significativos en materia de vivienda?

El Gobierno impulsó, mediante la aprobación de un Real Decreto-ley, un paquete de medidas urgentes para tratar de afrontar la problemática más acuciante del mercado de la vivienda. Lamentablemente, no contó con el respaldo suficiente, por lo que volvimos a la casilla inicial. Esto, sin embargo, no nos detiene de seguir trabajando en una ley estatal de vivienda con la que pretendemos recuperar las políticas sociales que hagan efectivo el derecho a la vivienda para todos.

Los PGE preveían un aumento de 650 millones de euros para vivienda, lo que suponía un aumento de más del 43%.

Los PGE no han salido adelante, pero la voluntad del Gobierno ha quedado manifiesta y actuaremos de forma coherente la próxima legislatura

¿Cuál es el objetivo a medio plazo?

Es necesario ampliar el parque público de vivienda en alquiler, que en España apenas llega al 2%, y dignificar los parques existentes, su mantenimiento y conservación. Estoy convencido de que trabajando juntos sector público y privado, más cooperativas y tercer sector, obtendremos resultados a medio plazo. Las políticas de vivienda no dan resultados a corto plazo. Por eso, el presidente Sánchez y yo mismo hemos manifestado la necesidad de alcanzar un pacto de Estado en materia vivienda.

Ya hubo una crisis del ladrillo; ¿puede haberla del alquiler?

En términos globales, el precio de la oferta de alquiler está todavía un 16% por debajo de los precios de 2007, cuando estalló la crisis, pero es verdad que en determinadas áreas de las grandes ciudades ha experimentado incrementos desorbitados, muy por encima de las posibilidades de las clases medias que tradicionalmente habían habitado esos barrios. Hay que corregir esta deriva para evitar que estalle una crisis del alquiler.

Pero para hacer políticas efectivas de vivienda que hagan frente a esta escalada de precios, necesitamos introducir una mayor transparencia en el mercado con estadísticas propias y que no sean los portales inmobiliarios los que fijen las expectativas de negocio. Y hay que tratar de corregir la escalada de precios por la vía de la oferta.

La mejora de la red de cercanías, de la línea convencional Madrid-Extremadura y del transporte ferroviario de mercancías con acceso a los puertos son líneas prioritarias de actuación

¿En ese sentido va el 'Plan 20.000 viviendas en alquiler asequible'?

Sí, se trata de marcar una dirección, además de una pauta, y creo que lo vamos a lograr. El 'Plan 20.000' tiene una ejecución prevista de cuatro años, pero ya lo tenemos bastante avanzado. De hecho, hemos transferido 21,5 millones de euros a la Entidad Pública Empresarial de Suelo (Sepes) para promover la construcción de más de 5.000 viviendas destinadas a alquiler social, no superior a los 400 euros, en Madrid, Valencia, Sevilla, Ibiza y Málaga, que se sumarán a las 1.540 ya incluidas en el Plan Estatal de Vivienda. Es decir, esto supone que un tercio del 'Plan 20.000 viviendas en alquiler asequible' ya se va a materializar.

Sobre el fin de las concesiones de peaje, ¿tiene decidido el Gobierno qué fórmula va a aplicar para financiar las infraestructuras viarias de alta capacidad?

El notable incremento de la red en los últimos años, y los nuevos tramos que se pondrán en servicio en los próximos, hacen necesario abordar un debate sobre la conservación de la Red de Carreteras del Estado.

Permítame que les ofrezca un dato concreto: en 2009 y 2010, años previos a la crisis, se destinaron a la conservación de la Red de Ca-

rrteras del Estado más de 1.250 M€. Por otro lado, y a pesar que esta ha crecido en 8 años 800 kilómetros, en los últimos ejercicios la dotación presupuestaria ha rondado los 850 millones de euros, una partida muy insuficiente para conservar el conjunto de la red.

Esta situación ha hecho que se haya producido un deterioro de la conservación que ahora obliga a afrontar inversiones cuantiosas en reposición de firmes, lo que habría sido menos necesario con la existencia de una financiación estable para la conservación ordinaria de nuestras carreteras.

Por ello, entiendo que debemos tomar conciencia de la importancia de consensuar un modelo territorialmente equilibrado que garantice la suficiencia de recursos para la conservación de la red de carreteras pues, como he reiterado en otras ocasiones, su mantenimiento no es gratis.

Para abordar este tema, desde el Partido Socialista hemos propuesto recientemente la creación, en el seno de la Comisión de Fomento del Congreso de los Diputados, de una Subcomisión de Estudio de la Sostenibilidad de la Red de Carreteras del Estado, con el objetivo de contribuir al debate público sobre la materia. Debemos analizar bien la situación y establecer alternativas consensuadas para la sostenibilidad financiera de la conservación y explotación de la Red de Carreteras del Estado.

¿Por qué ha decidido el desvío de vehículos pesados hacia las autopistas?

Para el Gobierno es prioritaria la seguridad. Todas nuestras actuaciones en materia de transporte las queremos abordar con esta prioridad fundamental, conciliando la mejora en este ámbito con los efectos de la aplicación de las medidas necesarias para ello sobre los usuarios.

En este sentido, dentro de la Red de Carreteras del Estado existen carreteras convencionales que soportan un elevado tráfico de vehículos, lo que provoca en ocasiones graves problemas de congestión y seguridad a su paso por distintas comarcas y localidades.

Dicha problemática consideramos que puede ser mejorada si el tráfico de vehículos pesados se desplaza a las autopistas, cuyas características en cuanto a trazado y capacidad son superiores a las de las carreteras convencionales.

El balance que se desprende del desarrollo de este tipo de medidas, en aquellos puntos donde se han aplicado, se ha revelado muy eficaz con un impacto positivo, inmediato y significativo sobre la explotación de las carreteras afectadas. Cabe indicar, como ejemplo, que desde el inicio del desvío de pesados por la AP-68 y su prohibición de circular por la N-232 y la N-124, en los tramos de dichas carreteras a los que afecta la medida, no se ha producido ningún accidente mortal desde el pasado mes de diciembre de 2017 en que entró en vigor.

Por ello, el Ministerio de Fomento tiene previsto proseguir y extender su aplicación en la medida que se alcancen los correspondientes acuerdos para su desarrollo con las administraciones autonómicas.

Se está hablando ya de un nuevo Plan Extraordinario de Inversión en Carreteras (PIC), en el que sea posible la colaboración público-privada. ¿En qué va a consistir?

El Gobierno tiene preparado un nuevo Programa de Inversión en Carreteras (PIC) que complementa la inversión prevista vía presupuestos. Ya contamos con una previsión de licitación en 2019 de alrededor de 1.000 millones de euros, que va a suponer una importante inversión adicional en construcción y conservación.

Ya hay dos actuaciones en marcha que se van a llevar cabo por este nuevo PIC (en los tramos de la Autovía A-7 Crevillente – Murcia y Alhama – Murcia) y se está trabajando en otras que estarán listas próximamente.

Frente al planteado por el Gobierno anterior, este nuevo modelo concesional de obra es eficiente y equilibrado, pues supone un menor coste de financiación y se va a materializar a través de la licitación con proyectos constructivos, despejando incertidumbre sobre los costes finales. El plazo para las concesiones se limita a 10 años, lo que implica una menor

incertidumbre financiera y las expropiaciones van a ser abonadas por el Ministerio.

¿Considera que se ha alcanzado ya el ritmo de inversión deseado?

Lo vamos alcanzando. Creo que en los últimos meses se ha realizado un importante esfuerzo por minorar los efectos de tantos años de recortes en la inversión. Prueba de ello es que, en el segundo semestre de 2018, se han licitado casi 6.400 millones de euros, lo que supone un 50% más que en el mismo periodo del año anterior.

Nuestro objetivo era que se aprobaran los Presupuestos Generales del Estado para 2019 y pudiéramos contar con las herramientas adecuadas para mantener este esfuerzo. Esto hubiera hecho posible desarrollar las metas de inversión marcadas.

El Proyecto de Presupuesto del Ministerio para este año contemplaba un incremento del 26,6% de inversión respecto a 2018. Ello nos hubiera permitido disponer de 9.973 millones de euros para inversión pública, 2.097 millones más que el año anterior, lo que representa un esfuerzo inversor del 0,79% del PIB.

Este crecimiento sería seis veces superior al crecimiento nominal de la economía y supondría que la inversión pública recuperaría gran parte del terreno perdido en los últimos años.

Además, con esos presupuestos, se hubiera podido reorientar la política en infraestructuras aumentando la inversión pública para alargar el ciclo económico, lo que supondría 285.000 puestos de trabajo, entre directos e indirectos.

En materia ferroviaria parece que está clara su apuesta por las Cercanías.

Estamos planteando una reorientación de la inversión ferroviaria que se dirija, prioritariamente, hacia las Cercanías y la Red Convencional. Por eso, el Proyecto de Presupuestos multiplicaba casi por 3 la inversión en ellos respecto a 2018. Esto tiene mucho que ver con la idea del Gobierno de revertir el abandono al que ambas habían sido so-

metidas en los últimos años y para tratar de garantizar la conexión y la movilidad interregional.

Se trata de un servicio muy utilizado y valorado por los viajeros y es una pieza fundamental del engranaje de la movilidad de las ciudades.

Una actuación clave al respecto es la adquisición por parte de Renfe de nuevos trenes de Cercanías y Regionales.

Otras de las líneas de actuación que vamos a abordar en materia ferroviaria serán la mejora de los sistemas de Cercanías (núcleos radiales de Barcelona, Girona y Tarragona, Madrid, Cantabria, Asturias, Comunidad Valenciana y País Vasco entre otros), las mejoras necesarias en el tren convencional de la línea Madrid-Extremadura y el impulso del transporte de mercancías con actuaciones de mejora como son los accesos a puertos y terminales.

Por otro lado, seguimos avanzando para cumplir los compromisos existentes en materia de alta velocidad, de cara a la pronta llegada del AVE a Granada, ya en pruebas, la culminación de la línea de alta velocidad a Galicia y los avances en la de Burgos-País Vasco-Frontera Francesa, la de Extremadura o en el Corredor Mediterráneo.

De ahí que, en el proyecto de presupuestos, Adif dispusiera de 1.090 millones de euros, casi un 190% más que en 2018) y Renfe de 263 millones, un 72% más.

Corredor Atlántico y Corredor Mediterráneo... ¿son compatibles?

No sólo son compatibles, sino que el Gobierno los interpreta como una prioridad única. El Corredor Atlántico y el Mediterráneo forman parte de las infraestructuras de integración con Europa. Por eso queremos conectarlos.

En materia de infraestructuras, nosotros tenemos una idea de país que va más allá de la suma de las visiones territoriales. Somos sensibles a la visión que se tiene en el territorio y comprendemos su valor. Pero tengo claro que el Ministerio tiene que aportar algo más: una visión del papel de las infraestructuras



en el equilibrio y la cohesión territoriales, en el derecho a la movilidad de las personas, en la capitalización del país en su competitividad y proyección internacional...

¿Y qué me dice de las perspectivas de Renfe?

Renfe tiene previsto lanzar un Plan Estratégico 2019-2023 que contemple su actividad, su posicionamiento en el mercado y sus retos y oportunidades para hacer frente al proceso de liberalización, en vigor en el transporte de viajeros a partir de 2020.

Sin lugar a dudas, ese plan hará una apuesta decidida por la incorporación de profesionales de distintos perfiles, así como una redefinición de las alianzas, con especial atención a su desarrollo internacional.

Tenemos que pensar que la liberalización de este mercado, aparte de un reto de negocios e ingresos, supone un importante cambio cultural y necesita que Renfe adapte su situación actual a un entorno diferente.

La navegación por satélite también ha llegado al transporte ferroviario y marítimo, este último pionero en adoptarla cuando el GPS se encontraba dando los primeros pasos en los 80. ¿Qué transformaciones prevé su Ministerio en el trans-

porte ferroviario y navegación marítima con la llegada de Galileo?

En ambos modos va a suponer una auténtica revolución también, con mejoras de la seguridad y de la eficiencia.

En ferrocarriles, donde CEDEX, ADIF y Renfe están trabajando intensamente, podemos poner como ejemplo georreferenciar todos los miles de elementos de vía, lo que facilitará el mantenimiento o el tema de las eurobalizas, más relacionado con la seguridad. Otras aplicaciones se basan en proporcionar información en tiempo real para el usuario, o el intercambio de información entre los distintos modos de transporte, en un entorno donde el componente intermodal es cada vez mayor.

Respecto al sector marítimo, las aplicaciones son, de nuevo, múltiples. Puertos del Estado lo emplea para calcular subsidencias en diques, variaciones del nivel del mar, etc., y hay proyectos piloto para mejorar la localización de buques, por poner dos ejemplos.

Pero en el sector marítimo hay que destacar el servicio SaR de búsqueda y rescate, pues supondrá una gran ayuda para SASEMAR. Con Galileo, el tiempo de recepción del mensaje de socorro una vez se activa la radiobaliza será de apenas diez minutos frente

una hora en la actualidad. La precisión será mucho mayor, del orden de metros frente a los 5 km. Y, por último, existe un canal de retorno que es doblemente útil: por un lado, se ha demostrado que la tasa de supervivencia aumenta muy notablemente cuando se tiene la certeza de que tu mensaje de socorro se ha recibido y la ayuda está en camino, por otro se evitará el problema de las falsas alertas que, aunque involuntarias, suponen casi un 90% del total.

Pero ya no me limito a estos dos sectores, va a haber igualmente una revolución en transporte de mercancías peligrosas, en mercancías perecederas, en geodesia, en tecnología de peajes, en el vehículo autónomo, etc.

¿Con qué se queda de este periodo?

Servir a tu país y comprobar que el trabajo que realizas sirve para solucionar los problemas de los ciudadanos compensa cualquier sacrificio. Además, estamos demostrando que somos capaces de llegar a acuerdos, a pactar, a concertar con el resto de fuerzas políticas y, por tanto, que somos el partido mejor preparado para gobernar en un nuevo tiempo marcado por el multipartidismo.

Monográfica

Julio-Agosto 2018
Nº 685 6 €

Revista del Ministerio de
Fomento

Javier Manterola Armisen » Pedro Suárez Bores »
Enrique Balaguer Camphuis » José Antonio
Fernández Ordóñez » Clemente Sáenz Ridruejo »
Santiago Calatrava Valls » José Antonio Torroja
Cavanillas » Alcibiades Serrano González » Roque
Gistau Gistau » Manuel Elices Calafat » Juan Miguel
Villar Mir » Pablo Bueno Sainz » José Calavera Ruiz
» Carlos Sainza » Javier Rui-
Wamba » Julián Manterola
Armisén » Pedro Suárez Bores » Enrique Balaguer
Camphuis » José Antonio Fernández Ordóñez »
Clemente Sáenz Ridruejo » Santiago Calatrava
Valls » José Antonio Torroja Cavanillas » Alcibiades
Serrano González » Roque Gistau » Manuel
Elices Calafat » Juan Miguel Villar Mir » Pablo
Bueno Sainz » José Calavera Ruiz » Carlos Sainza »
Javier Rui-Wamba » Julián Manterola Armisen »
Pedro Suárez Bores » Enrique Balaguer

Premios Nacionales de Ingeniería Civil

SEMBLANZAS



Adquiérello
en nuestra
Librería

Librería del Ministerio de Fomento
Centro de Publicaciones
Plaza de San Juan de la Cruz, 10,
28003 Madrid
Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00
<https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web>





Conexión entre dársenas

En ejecución el acceso ferroviario al puerto exterior de Ferrol, clave para mejorar su competitividad

► Hincado de bulones expansivos durante la fase de sostenimiento del frente de excavación del túnel.

La Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao desarrolla desde hace 14 meses la obra del nuevo acceso ferroviario al puerto exterior de Ferrol, actuación estratégica para el crecimiento de esta dársena gallega. El proyecto, uno de los de mayor envergadura del Plan de Accesibilidad Portuaria, comprende la ejecución de un trazado ferroviario de 6,4 kilómetros de longitud que conectará el puerto interior con el puerto exterior y que discurre en su mayor parte en túnel y viaducto. Los trabajos se centran actualmente en la construcción del túnel de Brión (5,5 kilómetros), el de mayor longitud que se ejecuta actualmente en España.



El Ministerio de Fomento y Puertos del Estado desarrollan desde hace dos años el Plan de Accesibilidad Portuaria, iniciativa destinada a superar el déficit de conectividad terrestre de los puertos de titularidad estatal mediante la construcción de nuevos accesos por carretera y ferrocarril que fomenten el crecimiento del tráfico de mercancías y la intermodalidad de las instalaciones. El objetivo final es mejorar la competitividad del sistema portuario español, sector estratégico que en 2017 movió el 85% de las importaciones y el 60% de las exportaciones del país. La financiación de estos accesos corre a cargo del Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria, instrumento dotado con más de 1.500 M€ procedentes de aportaciones del propio sistema portuario, de otras empresas del Grupo Fomento y de fondos europeos, y que hasta ahora ha aprobado la financiación de 47 proyectos.

Uno de los proyectos más relevantes aprobados por el Fondo es el acceso ferroviario al puerto exterior de Ferrol, actuación básica para mejorar la competitividad de esta dársena situada en la boca de la ría de Ferrol y a 6,5 kilómetros del puerto interior. El puerto exterior ya tiene conexión a la red de carreteras, pero para aumentar su capacidad de salida de grandes volúmenes de mercancía más allá de su *hinterland* más próximo necesita un acceso

a la red ferroviaria. Con este nuevo acceso podrá desarrollar su máxima potencialidad como infraestructura portuaria, competir con otros puertos de la fachada atlántica europea por atraer tráfico de mercancías y posicionarse como puerto especializado en el tráfico de contenedores. Según la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao, promotora del proyecto, el acceso ferroviario tendrá un importante impacto económico, traducido en el incremento en los tráfico de 10,4 millones de toneladas para el año 2035, la generación de 200 M€ de Valor Añadido Bruto (VAB) y la creación de más de 3.500 empleos, además de producir beneficios medioambientales por el empleo del ferrocarril cifrados en 700 M€ para el periodo 2020-2050.

Después de años de estudios, y una vez redactado el proyecto constructivo a cargo de la ingeniería Prointec, las obras del acceso ferroviario al puerto exterior se licitaron en 2016 y se adjudicaron en febrero de 2017 a la unión temporal de empresas AFPE Ferrol (Copasa, Ogmios Proyecto y Geotunel) por un importe de 72,5 M€ (IVA no incluido) y un plazo de ejecución de 46 meses. A este presupuesto se suman otros costes asociados, como asistencias técnicas, expropiaciones y ramales interiores, que elevan la inversión final a cerca de 90



► Boca en la explanada de la puerta exterior, desde donde arrancó el ataque al túnel de Brión.

M€, financiados en su integridad por el Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria. Tanto por el volumen de inversión como por su complejidad técnica, se trata de la actuación ferroviaria de mayor envergadura llevada a cabo hasta ahora por una Autoridad Portuaria. Como dato anecdótico, para la construcción de este acceso la Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao se convirtió en la primera de la red de Puertos del Estado en obtener un crédito del mencionado fondo.

El proyecto

El proyecto constructivo del nuevo acceso ferroviario contempla las obras de infraestructura, plataforma, superestructura e instalaciones ferroviarias y no ferroviarias de un tramo de 6.374 metros de longitud que conectará las dos dársenas del puerto de Ferrol, la interior y la exterior, desarrollándose íntegramente en el término municipal de Ferrol. Sobre este trazado se implantará una

plataforma de vía única, con exclusividad para tráfico de mercancías y adecuada para la circulación de trenes en ancho mixto (ibérico y métrico), que conectará con la red existente en el puerto interior. La elección del ancho métrico obedece a la importancia que este ancho de vía tiene en el transporte de mercancías en la cornisa cantábrica. Como medida compensatoria, la estructura llevará adosada en su primer tramo una pasarela peatonal de 3 metros de ancho que mejorará la conexión a pie de A Graña y A Cabana con la ciudad de Ferrol.

El trazado se divide en cinco tramos y discurre en el 97% por sus dos elementos principales, el túnel de Brión y el viaducto sobre la ensenada de A Malata. Su inicio se sitúa en el borde del cerramiento norte del muelle Fernández Ladreda, en la conexión con la red ferroviaria del puerto interior. Los accesos al puente, por tanto, están formados por dos estructuras de tipología distinta: losa de hormigón armado apoyada sobre el terreno, con voladizo lateral, y cajón de hormigón armado con voladizos, integrados precisamente por uno de los voladizos que arranca de la losa. Al elevarse la rasante ferroviaria se produce un cambio estructural para minimizar el peso de la estructura sobre el

muelle y dar continuidad y homogeneidad de aspecto al binomio losa-pasarela, proponiéndose para ello un cajón de hormigón armado hueco, con hastiales y losa inferior de 75 cm de canto y losa superior de 85 cm de

canto medio, manteniendo la misma geometría del paso peatonal. Esta solución se prolonga hasta la conexión con el viaducto.

El viaducto sobre la ensenada de A Malata, primer gran elemento del proyecto, es una estructura de 580 metros de longitud y 7,90 metros de anchura (sin incluir la pasarela peatonal) formada por dos tipologías distintas. En el tramo sobre el muelle Fernández Ladreda, de 280 metros de longitud, el tablero es una losa continua de canto variable (1,20 m en los laterales y variable en el centro), de hormigón pretensado, con 14 vanos de 20 metros. En el segundo tramo, que salva la ría, es una estructura de 299 metros de longitud, con cinco vanos de 60 metros de ancho, formada por tablero inferior mixto y coronada por una estructura metálica en celosía a base de arcos triangulados. El ancho del

Por presupuesto y complejidad, el acceso ferroviario al puerto exterior de Ferrol es por ahora la obra de mayor envergadura del Plan de Accesibilidad Portuaria



tablero de este tramo es de 11,30 metros y a uno de sus costados se asocia la pasarela peatonal de 3 metros de ancho. En ambos tramos la cimentación es profunda: pilotes de 1,20 m de diámetro en el estribo 1 y las pilas 1 a 13 en el primer tramo y pilotes de 1,50 m de diámetro en las pilas 14 a 18 y el estribo 2 en el segundo tramo. Cuatro de las cinco pilas de este tramo están apoyadas en el lecho marino, sobre pilotes hincados a 26 metros de profundidad. La pendiente del tramo en viaducto es de 18 milésimas, a efectos de conseguir un gálibo de navegación en la ensenada de 9 metros durante la pleamar, suficiente para los barcos que navegan por esta zona.

Una vez cruzada la ría se inicia el túnel de Brión, principal elemento del acceso, que comunicará el puerto interior con la explanada del puerto exterior en Caneliñas mediante un trazado subterráneo de 5.575 metros. Por su longitud, se trata del túnel más largo actualmente en ejecución en España. El

trazado se desarrolla a través de un macizo granodiorítico con presencia de zonas fracturadas y pasa cerca de varios puntos singulares. Desde el punto de vista de la rasante, el túnel, cuya montera máxima es de 224 metros, se desarrolla entre las cotas 20 m en la boca de A Graña y 8,90 m en la de Caneliñas. La sección de excavación media, de 72 m², que acoge los elementos de sostenimiento, revestimiento y hormigones de relleno, se compartimentará generando dos volúmenes independientes: uno ferroviario, destinado a la circulación de trenes en vía única de ancho mixto, así como a la ejecución de las aceras que construirán los pasillos de evacuación, de 0,80 m de ancho y 2,25 m de altura libre, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad de Seguridad en Túneles Ferroviarios; y otro, contemplado como zona segura, con un ancho mínimo de 1,50 m. La separación entre ambos se materializará mediante un tabique y las conexiones mediante puertas situadas cada 500 m como máximo.

► Hasta ahora se ha excavado casi la cuarta parte del trazado subterráneo. En la imagen, tramo del túnel ya perforado.

► Secuencia del proceso de sostenimiento.



En el capítulo de superestructura ferroviaria, el proyecto plantea la instalación de carril de 54 kg/m (UIC 54), suministrado en barras de 18 metros, traviesas metálicas de acero laminado en la vía hormigonada, sujeciones flexibles y, para la base de la plataforma, una placa de hormigón (HA-35) de 35 cm de espesor mínimo que irá dispuesta tanto sobre la sección tipo en el viaducto como en el túnel.

Ejecución del túnel

La obra del nuevo acceso ferroviario, dirigida por la Autoridad Portuaria, comenzó en septiembre de 2017 y se centra por ahora en la construcción del túnel de Brión, actuación iniciada desde el emboquille del puerto exterior y en la que actualmente trabajan 75 personas, con una producción continuada de 24 horas. Actualmente se han superado los 1.200 metros de excavación –casi la cuarta parte de sus 5.575 metros de longitud total–, rebasándose sin incidencias el primer hito geológico del trazado, la falla de Cariño. Hasta ahora se han alcanzado avances máximos de 180 m/mes –70 m/mes en la falla–, aunque el ritmo de excavación “ha estado condicionado por la calidad del macizo y la no disponibilidad de polvorín en obra, así como por las restricciones impuestas por el paso cerca del núcleo de Cariño”, señala Jesús Busto, responsable de Infraestructuras de la Autoridad Portuaria. “Una vez superada la falla, y con el polvorín disponible, esperamos aumentar el ritmo hasta superar los 200 m/mes”, apunta. El objetivo es concluir la excavación dentro del plazo de 30 meses previsto, lo que significa que terminaría en el verano de 2020. La conclusión de la obra civil del acceso ferroviario está prevista para 2021.

La ejecución de la obra está rodeada de condicionantes de tipo geológico, geotécnico, ambiental, de trazado y también administrativos. Como toda actuación subterránea, el factor principal es la caracterización geológica y geotécnica del terreno. El túnel discurre íntegramente dentro del complejo de Granodioritas de Ferrol, salvo los primeros metros de la boca de A Graña, donde entra en contacto con la serie de Esquistos de Órdenes. Se trata de un material formado mayoritariamente por granitos sanos, con resistencias medias elevadas, “pero está atravesado por rocas filonianas (dibasas, aplitas, pegmatitas, cuarzo, basaltos...) que se están constituyendo como vías de debilidad y de entradas principales de agua”, señala el responsable de la Autoridad Portuaria. Además, el trazado debe atravesar siete fallas de primer o segundo orden con



un elevado caudal potencial de infiltración de agua al túnel; la más relevante es la de Cariño, ya rebasada en fase de avance, donde los ensayos apuntaban caudales de infiltración muy elevados, con el consiguiente riesgo para la ejecución, además de ser la que se atraviesa con una menor montera, lo que eleva el riesgo de incidencias en superficie. El empleo planificado de inyecciones de resina se ha mostrado eficaz para minimizar estos caudales. También es delicada la excavación en puntos singulares junto al trazado, como el paso sobre el túnel de acceso a la estación naval de A Graña, que se realiza a menos de 10 metros, y el paso bajo los núcleos de Cariño –ya realizado– y A Graña.

Un último factor condicionante ha sido la no disponibilidad, durante la fase de redacción del proyecto, de la parcela de A Graña donde está prevista la ejecución de la boca este del túnel y el estribo 2 del viaducto. Por esta circunstancia, hasta el inicio de las obras, y en concreto hasta ejecutar el desbroce y tala de esa finca, no se ha dispuesto de la información topográfica y geotécnica de detalle de la parcela. Ello ha llevado a replantear, con respecto al proyecto original, tanto el modo de afrontar el inicio de la excavación del túnel desde esta boca como el emplazamiento de las instalaciones asociadas a la excavación, e incluso la

solución estructural del estribo del viaducto. Actualmente se llevan a cabo los trabajos previos a la ejecución de la boca este del túnel en la referida parcela, que es de pequeñas dimensiones, orografía complicada y malos accesos, lo que exige un importante esfuerzo logístico añadido. Según las previsiones, el ataque al túnel desde la boca de A Graña comenzará a mediados de 2019.

El procedimiento seleccionado para la construcción del túnel es el Nuevo Método Austriaco de Túneles (NATM), en secuencia de avance y destroza, ejecutado con medios ordinarios. La perforación se realiza mediante técnicas de voladura controlada cuando se atraviesan terrenos competentes y abrasivos, y con medios mecánicos (retroexcavadoras, martillos hidráulicos) cuando se trata de materiales menos competentes, como suelos o rocas muy fracturadas. Para el control de filtraciones se ejecutan sondeos y taladros de reconocimiento hidrogeológico en las zonas sensibles, realizando inyecciones perimetrales de impermeabilización para evitar posibles afecciones. El procedimiento constructivo plantea dos etapas consecutivas para ejecutar el túnel: el sostenimiento y la impermeabilización y revestimiento. En la primera se dispone un sostenimiento provisional (hormigón proyectado reforzado con fibras metálicas, bulones de expansión y cuadros

► Perforación de paraguas de micropilotes durante la fase de sostenimiento.

Crecimiento constante

Situado en la boca de la ría, al abrigo del cabo Prioriño Chico y la ensenada de Caneliñas, el puerto exterior de Ferrol es el primero de su tipo construido en Galicia. Esta dársena, complementaria al puerto interior y a una distancia de 6,5 km del mismo, fue concebida para atender a grandes buques y el objetivo es consolidarlo como nuevo puerto *hub* (puerto con grandes volúmenes de trasbordo de mercancía entre buques) y puerto *gateway* (puerto hub que, además, dispone de un *hinterland* potente generador de grandes volúmenes de carga) en la fachada atlántica española. Para ello dispone de características propicias –900.000 m² de superficie, 1.500 m de muelle y calado de 20 m– y un emplazamiento geográfico cercano a las grandes rutas marítimas potenciadas con la ampliación del Canal de Panamá.



El puerto exterior fue construido en dos fases. En la primera (2001-2005) se construyó un dique en talud de 1.067 m y un muelle de 858 m, generando una superficie terrestre de 89 hectáreas. En la segunda (2008-2010) se amplió la línea de atraque hasta 1.515 m y se generó un nuevo muelle auxiliar de 145 m. La inversión público-privada global fue de 400 M€. En el capítulo de conectividad terrestre, clave para la competitividad del puerto exterior, el acceso viario se resolvió en 2009 con la inauguración de una carretera convencional (N-655) de 15 kilómetros que enlaza con la red estatal y autonómica al norte del puerto, quedando pendiente para completarlo el acceso ferroviario que ahora se está construyendo.

La historia del puerto exterior en sus 11 años de vida operativa es la del crecimiento progresivo de instalaciones, terminales y tráficos, solo atenuado por la crisis económica. En 2017, cuando recibió 282 buques, registró un tráfico de mercancías de 5,5 millones de toneladas (4,3 millones en 2016), lo que representa el 68% del total del puerto de Ferrol. Ese mismo año arrancó el negocio del tráfico de contenedores –apuesta de la Autoridad Portuaria para esta dársena, que requiere para ello del acceso ferroviario–, con la entrada en servicio de una terminal concesionada, seguida en mayo de 2018 de la apertura de la primera línea regular de contenedores entre Ferrol, el norte de Europa, Marruecos y Canarias. En los primeros seis meses, esta línea ha multiplicado por 10 el volumen de TEU (unidad de medida de los contenedores) movido el año previo en esta terminal. Según previsiones oficiales, con el nuevo acceso ferroviario al puerto exterior se podría llegar a los 820.000 TEUs en 2035.



Protección de un entorno sensible

Las obras del nuevo acceso ferroviario se desarrollan en una zona considerada medioambientalmente sensible por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), por lo que se ha proyectado una serie de medidas preventivas y correctoras para minimizar el impacto de su construcción. Estas son las más relevantes:

- **Protección de la dinámica litoral**, la calidad de las aguas marinas y los aprovechamientos marisqueros de la ría de Ferrol. Las medidas afectan al viaducto sobre la ensenada de A Malata, en lo relativo al diseño (la DIA limitó a 5 las pilas en el lecho marino), a la solución constructiva de cimentaciones y pilas (mediante recintos estancos) y a las fechas de ejecución (con limitaciones temporales para alterar lo menos posible el banco marisquero de A Graña). También está prevista la instalación de barreras anticontaminación, depósitos confinados de fango, trampas de sedimentos y parcelas de seguimiento de cultivo larvario, entre otras. Los estudios de la Universidad de Santiago de Compostela, además, han confirmado que el viaducto tendrá un impacto nulo sobre las corrientes de la ensenada.

- **Protección del territorio**. La elección de un trazado que discurre en un 80% de forma subterránea es el método

más sostenible para minimizar el impacto de la infraestructura sobre la superficie terrestre.

- **Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas**, mediante dispositivos de retención de sedimentos, balsas y arquetas de decantación, impermeabilización de superficies de zonas de instalaciones, plan de gestión de residuos.

- **Protección del patrimonio cultural**. Ejecución de proyecto para la puesta en valor del muelle y dique de mareas de A Cabana, singular construcción para la fabricación de barcos basada en el principio de llenado y vaciado a través del flujo marino, fechada en 1810 y que es de las más antiguas de su tipo en Galicia.

- **Seguimiento de niveles de ruido y vibraciones** durante las obras del túnel e instalación de medidas anti-vibratorias en la plataforma en el entorno de la boca este del túnel.

- **Mejoras complementarias en el entorno**. Construcción de una pasarela asociada a la plataforma ferroviaria que cerrará la circunvalación pedestre de la ensenada de A Malata, mejorando la movilidad en la zona. Regeneración del banco marisquero de A Malata-A Graña.

- **Restauración, revegetación e integración ecológica y paisajística**.



► Infografía del viaducto sobre la ensenada de A Malata y el muelle Fernández Ladreda, que tendrá 580 metros de longitud.

metálicos), de tipo ligero y flexible, “que permite la deformación controlada del terreno para liberar tensiones y, en suma, para alcanzar un equilibrio tensión-deformación con el menor sostenimiento posible”, explica Busto. En la segunda, “tras alcanzar el equilibrio de movimientos, y una vez finalizada la excavación del túnel en toda su longitud”, agrega, se procederá a ejecutar el revestimiento definitivo, a base de hormigón en masa con fibras de polipropileno, encofrado, en tipologías ligera y pesada en función del terreno.

Aunque la ejecución del túnel no ofrece innovaciones constructivas especiales, sí se están empleando

algunos procedimientos singulares, como las ya mencionadas inyecciones de resinas organominerales para el sellado y consolidación del terreno en zonas con alta presencia de agua, y próximamente se implementarán cámaras de refugio mineras como medida adicional de seguridad en caso de emergencia. También se está estudiando la posibilidad de implementar tecnologías de auscultación más novedosas para los trabajos de los primeros metros del túnel desde la boca de A Graña, como los escaneados de alta resolución y la monitorización con estaciones totalmente automatizadas.

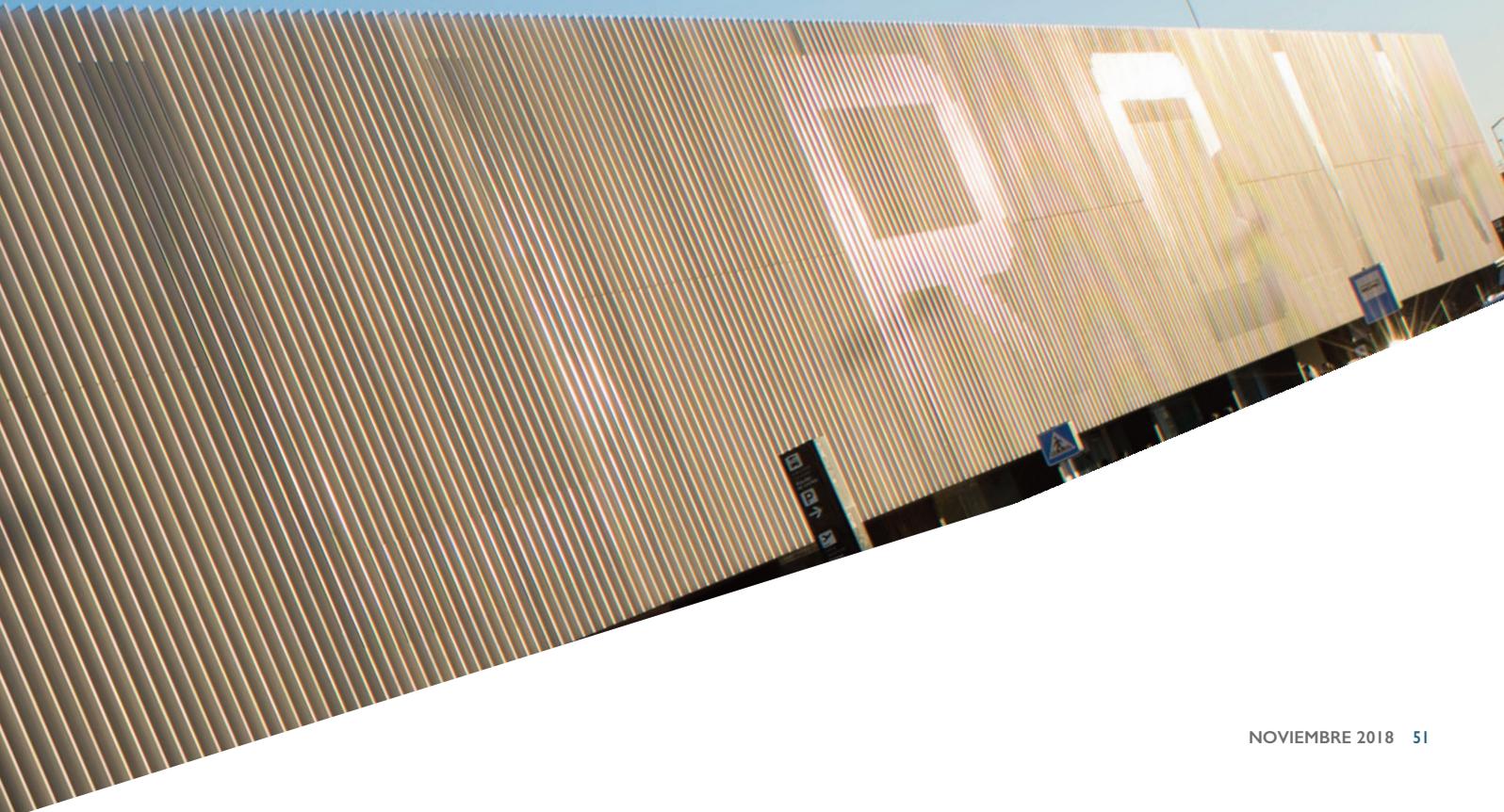
Javier R. Ventosa / Fotos: Autoridad Portuaria



► Vista aérea del puerto exterior de Ferrol.

El nuevo aeropuerto internacional Región de Murcia

Avión A MurciA



El nuevo Aeropuerto Internacional Región de Murcia (AIRM), uno de los principales dinamizadores de la economía regional y un elemento clave para mejorar su conectividad, comienza sus actividades con una clara vocación internacional. Inicialmente son tres los países con conexión con el aeródromo murciano: Reino Unido, Bélgica e Irlanda.



▶ La plataforma de estacionamiento para aeronaves tiene una superficie de 74.000 m².

El Aeropuerto de Murcia-San Javier, instalación perteneciente al Ministerio de Defensa cuya gestión comercial asumió Aena como base militar abierta al tráfico civil, da el relevo a un moderno y completo nuevo aeropuerto que, ubicado en la localidad de Corvera y a sólo 20 minutos de la capital murciana, podrá dar servicio a los millones de turistas que visitan la Región de Murcia cada año.

Desde Murcia, Ryanair opera las rutas a Londres-Stansted, Londres-Luton, Manchester, East Midlands, Birmingham, Leeds-Bradford y Dublín, mientras que easyjet opera a Londres-Gatwick, Londres-Southend y Bristol y TUIfly conecta con Bruselas-Charleroi y Amberes.

Próximamente se unirán otros destinos como Praga (República Checa), Varsovia (Polonia) o las ciudades noruegas de Oslo, Bergen, Stavanger y Trondheim. Además, Murcia volverá a tener conexión aérea con un destino nacional, tras el último, con Madrid, en enero de 2017, cuando la aerolínea Volotea opere una ruta al Aeropuerto de Asturias, a partir de mayo de 2019.

El Aeropuerto Internacional Región de Murcia, en el que se prevén hasta cuatro millones de pasajeros al año y tiene una capacidad para 140 operaciones diarias, ofrece unas modernas instalaciones, garantía de que las operaciones de tráfico aéreo se lleven a cabo en condiciones de máxima seguridad, además de permitir disfrutar a pasajeros y usuarios de todos los servicios que precisen.

La terminal del nuevo aeródromo de Murcia destaca por su luminosidad. Ofrece más de 37.000 m² de superficie y consta de dos grandes vestíbulos:



▶ Ocho controladores forman parte de la plantilla de personal responsable de la torre de control.



uno para llegadas y otro para las operaciones de salida, con 24 mostradores de facturación convencionales y uno para equipajes especiales.

La planta superior de las instalaciones acoge los filtros de seguridad y la zona de embarque que cuenta con tres puertas sin controles fronterizos, destinadas a pasajeros de países pertenecientes al Espacio Schengen, y otras seis puertas con control para pasajeros del resto de países. El nuevo Aeropuerto Internacional Región de Murcia cuenta con una sala de recogida de equipajes con cuatro cintas, tres convencionales y una para equipajes especiales.

La pista del nuevo aeropuerto para la Costa Cálida y Murcia mide 3.000 x 45 metros, con una calle de rodadura paralela completa, una salida rápida en el aterrizaje por la cabecera 23, dos apartaderos de espera en ambas cabeceras y dos calles de acceso a plataforma.

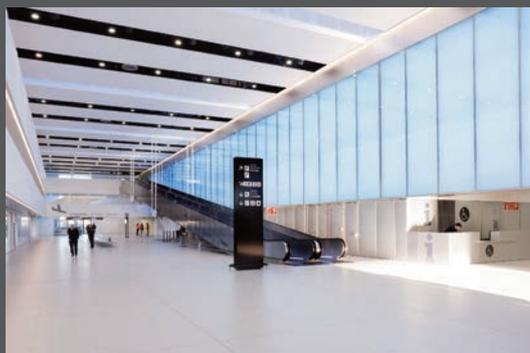
La plataforma de estacionamiento de aeronaves tiene una superficie de 74.000 m² con diversas posiciones para aviones tipo B738/A321, B753/B763, B738/A321, B747 y de aviación general y corporativa / jets de negocio, así como dos puestos para helicópteros.

El servicio de control de tráfico aéreo en el nuevo Aeropuerto Internacional Región de Murcia lo gestiona Ferronats, empresa participada por Ferrovial y NATS —National Air Traffic Services—, primer operador comercial de tráfico aéreo en España y principal proveedor de servicios de navegación aérea en el Reino Unido. Actualmente, Ferronats presta servicio en torres de control de otros 9 aeropuertos españoles. Este servicio abarca la fase final de descenso y la inicial de despegue de las aeronaves, así como el movimiento de éstas en tierra.

El personal responsable de la torre de control del aeropuerto murciano lo forma una plantilla de ocho controladores habilitados, uno de los cuales es el jefe de torre. Tanto la propia torre como su edificio anexo cuentan con la última tecnología en equipamiento de comunicaciones y meteorológico.

Gran oferta de servicios

El Aeropuerto Internacional Región de Murcia, con su oferta comercial y de restauración, es fiel reflejo de la apuesta de Aena por la calidad y por ofrecer la mejor experiencia al pasajero,



► En esta serie de imágenes: La terminal, de gran luminosidad, cuenta con más de 37.000 m² de superficie y está formada por dos grandes vestíbulos: uno para llegadas y otro para salidas, con 25 mostradores, incluido uno para equipajes especiales.

adaptándola a los diferentes perfiles. Cuatro puntos de restauración y 18 máquinas expendedoras de alimentos y bebidas garantizan la mejor oferta para los viajeros que salgan o lleguen a Murcia vía conexión aérea.

Los establecimientos llegarán a ocupar una superficie cercana a los 1.200 m², estando distribuidos en el edificio terminal entre el vestíbulo de facturación y llegadas y la zona de embarque. Los cuatro locales de restauración se presentan en diferentes formatos —cafeterías, restaurantes y tiendas de conveniencia—.



► El nuevo Aeropuerto Internacional Región de Murcia (AIRM) está situado a solo 20 minutos de Murcia y presta servicio a todas las localidades del Campo de Cartagena y la Costa Cálida.



► Ferronats, empresa participada por Ferrovial y NATS, principal proveedor de servicios de navegación aérea en el Reino Unido, gestiona la torre de control del nuevo aeropuerto de la Región de Murcia.



El Aeropuerto Internacional Región de Murcia también incluye en su oferta un espacio de venta de artículos libres de impuestos y productos delicatessen, tienda de regalos y dos establecimientos con oferta multi tienda —prensa, libros, snacks...—, así como dos cajeros automáticos.

Las instalaciones del nuevo aeropuerto de Murcia incluyen un aparcamiento público con capacidad para más de 1.100 vehículos, con todas las plazas cubiertas. Ofrece además 14 plazas específicas de motocicleta. A ellas se suman las 528 plazas, también cubiertas, destinadas a las tres compañías iniciales de alquiler de coches que aumentarán a cinco próximamente.

Jaime Arruz



▶ Las instalaciones incluyen 1.100 plazas de aparcamiento, todas ellas cubiertas, más de 14 específicas de motocicleta y más de 500 para compañías de alquiler de vehículos.



La larga y fructífera labor profesional de Miguel Ángel Losada Rodríguez le ha permitido reunir méritos suficientes para ser galardonado con el Premio Nacional de Ingeniería Civil 2018.

Miguel Ángel Losada

Un ingeniero científico



“**Un indiscutible referente**” de la ingeniería marítima y portuaria en su triple faceta como docente, investigador y proyectista. Así califica el jurado del Premio Nacional de Ingeniería Civil a Miguel Ángel Losada Rodríguez, a quien otorga este galardón en reconocimiento a su larga y fecunda labor profesional por lo que representa en el campo de la ingeniería civil, y concretamente, —dice el acta— para el prestigio internacional de la ingeniería marítima y portuaria española en su evolución tecnológica, aportando componentes innovadores a nivel mundial.

“Yo me defino como un ingeniero al que le gusta aplicar el conocimiento científico”, asegura Losada Rodríguez, que quiere agradecer a nuestras instituciones el premio “porque es un claro ejemplo de que la Universidad, Puertos del Estado o el Ministerio de Fomento funcionan, ya que me han permitido realizar mi trabajo al máximo nivel con la máxima calidad, y se me ha reconocido con este galardón”, que hay que decir que obtiene a propuesta de Enrique Castillo Ron, que forma parte del jurado en su calidad de miembro de la Academia de Ingeniería.

En su actividad docente el galardonado destaca como impulsor del conocimiento científico y técnico y por su contribución a la formación de profesionales e investigadores en el ámbito de la ingeniería civil. Prueba de ello es que fomentó, asegura el jurado,

la construcción de laboratorios modernos y avanzados en Granada y Cantabria, donde ha desarrollado la mayor parte de su trayectoria, además de promover un proyecto de homogeneización de técnicas experimentales en España.

En lo que respecta a su faceta investigadora, ha sido pionero en la formación de grupos de trabajo para el desarrollo científico-técnico en áreas costeras y portuarias que son reconocidos hoy como referentes y embajadores de la tecnología española en el ámbito internacional. Ha situado entre sus prioridades la sostenibilidad del medio marino y de la franja costera, dentro de su dedicación a la ingeniería de puertos, estructuras costeras, morfodinámica costera y fluvial, ingeniería del viento y morfodinámica atmosférica, hidrología, fiabilidad y análisis de riesgos y gestión integrada.

También ha participado, en el campo de la normativa, en la redacción de las Recomendaciones de Obras Marítimas y Portuarias de Puertos del Estado que, en su día, supusieron un punto de inflexión en el diseño de este tipo de infraestructuras en nuestro país.

Es autor de más de 450 publicaciones científicas, ha dirigido alrededor de 40 tesis doctorales, ha participado en más de 300 trabajos presentados en congresos internacionales y nacionales, es responsable de 70 proyectos de investigación del Plan Na-

cional, Programas Europeos y Planes Regionales, y ha dirigido y participado en 250 proyectos, convenios y contratos de transferencia tecnológica para empresas y administraciones nacionales e internacionales, con el desarrollo de herramientas y metodologías que hoy en día son utilizadas en numerosos países.

Actualmente es miembro del Consejo Asesor del Ministerio de Fomento, que es el órgano que evalúa los programas de inversión en infraestructuras de este departamento. “Somos un conjunto de diferentes especialistas –nos explica– que funcionamos como un órgano colegiado al que le llegan las propuestas de planificación e inversión, las debatimos, redactamos las recomendaciones que consideramos oportunas acerca de su idoneidad y justificación desde los puntos de vista social, técnico, económico y ambiental”.

Trayectoria

Losada, que a sus 72 años proyecta la vitalidad y el entusiasmo de los que empiezan –hasta el timbre de su voz corresponde al de una persona mucho más joven– tiene orígenes asturianos, aunque nació en Salamanca y se crió en Bilbao. Nos cuenta que su familia se trasladó a la capital vizcaína porque su padre obtuvo una cátedra en la Escuela de Peritos Industriales y, en este momento, es cuando recuerda que la vocación docente le viene de familia “lo llevo en los genes”, asegura, y añade que siempre quiso enseñar, como su padre, que era catedrático de Análisis Matemático, o como su abuelo que era maestro, pero, en su caso, tenía muy claro que lo que le interesaba eran las infraestructuras marinas.

Llegó a Madrid en los años sesenta para estudiar en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos, estudios que finaliza en el año setenta y obtiene el doctorado en 1976 con el proyecto de tesis “Método de previsión de oleaje direccional”. Tras un breve periodo como becario en formación de personal investigador, pasa a ocupar una plaza de profesor en la Escuela de Caminos de la Politécnica madrileña.

Se inicia así en el camino de la docencia, de forma paralela al de la investigación ya que entonces ob-

tiene también su primer contrato en el Ministerio de Fomento a través del CEDEX, la Red de Medidas de Oleaje. Asegura que, actualmente, “es la más importante del mundo, formada por instrumentos de medida –boyas, mareógrafos y radares de alta frecuencia–, servicios de predicción –oleaje, nivel del mar, corrientes y temperatura del agua– y modelos climáticos, elementos todos ellos esenciales en el ámbito portuario y costero”.

Tras un paréntesis entre los años 1973 a 1976, en los que regresó a Bilbao para trabajar en la empresa privada, volvió a retomar la docencia al obtener una plaza de catedrático interino en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Santander, para enseñar esas materias que le apasionaban.

También ha impartido clase en la Escuela de Industriales en la Universidad del País Vasco, ha sido catedrático en la Universidad de Cantabria, profesor de Puertos en la Politécnica de Barcelona e, incluso, profesor visitante en Delaware y en la John Hopkins, ambas universidades de EEUU, para recalar finalmente en 1998 como catedrático en la Universidad de Granada (UGR) –de la que actualmente es profesor emérito– en el Área de Ingeniería Hidráulica, materia que también impartió en la Escuela de Caminos de Ciudad Real.

El traslado a Granada –ciudad en la que alterna su residencia con Santander– supuso todo un reto para él. “La Universidad tenía una experiencia muy sólida en carreras de ciencias y letras, pero no en

las técnicas como Caminos, Canales y Puertos, por lo que participé en su desarrollo empezando en materia de infraestructuras marítimas desde cero. En poco más de treinta años ha conseguido estar muy asentada,

hay muchos grupos de investigación, tanto básica como aplicada, que la han llevado a alcanzar un gran prestigio en diferentes ámbitos de la ingeniería civil, entre ellos la de puertos y costas”, según nos cuenta.

Su especialidad como docente han sido las asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica, especialmente de las relacionadas con la Ingeniería Marítima, la Mecánica de Fluidos, Hidrodinámica, Morfología de Zonas Costeras, diseño de Puertos, Dinámica Atmosférica, y un largo etc., asociado a

**“Yo me defino como
un ingeniero
al que le gusta aplicar
el conocimiento científico”.**



la evolución de los planes de estudios en España de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y del Grado en Ingeniería Civil, así como en másteres y programas de doctorado, lo que le ha llevado a tutelar más de trescientos trabajos entre proyectos de fin de carrera y de máster.

Ha sido impulsor y coordinador del Programa de Doctorado en Planificación, Fiabilidad y Riesgo en Ingeniería Civil, al que ha estado dedicado desde 1999 hasta 2002. Asimismo, del Programa de Doctorado Universitario UGR-UCO-UMA (Universidades de Granada, Córdoba y Málaga) coordinado por la UGR Dinámica de Flujos Biogeoquímicos y sus Aplicaciones, que obtuvo Mención de Calidad en todas las convocatorias del Mi-

nisterio de Educación y Ciencia, y finalmente Mención hacia la Excelencia en 2011. También puso en marcha en 2006 el Máster Interuniversitario UGR-UCO-UMA, que dirigió hasta 2015.

Investigador y divulgador

Esta amplia y fructífera trayectoria universitaria durante la cual ha formado a un número incontable de ingenieros, ha servido también para desarrollar su actividad investigadora y transmitir los conocimientos que adquiría con ella. “Desde la Universidad –explica– además de la labor docente desarrollamos líneas de investigación inspiradas por los ingenieros que están proyectando,

► Puerto de El Musel. Tramo de transición y cambio de alineación entre dique Tones en talud y dique Norte.



► Puerto de El Musel.
Dique Tones en construcción preparado para los temporales de invierno.

construyendo o gestionando las infraestructuras. Es un sistema de ida y vuelta en el que ellos nos plantean los problemas y las dificultades que encuentran al proyectar sus infraestructuras y nosotros profundizamos en el conocimiento para encontrar y desarrollar soluciones con base científica”.

Su actividad en este ámbito ha combinado la investigación básica y la aplicada, lo que le ha llevado a ser pionero con algunas soluciones que han tenido un gran impacto científico y profesional, y que le ha supuesto, entre otros reconocimientos, el ingreso como Académico de Número en la Real Academia de Ingeniería en el año 2000.

Entre esas intervenciones, una de las más destacadas es la ampliación del puerto de Gijón, que situó a la localidad asturiana a la vanguardia por el dique de abrigo que se construyó en él, hasta el punto de que algunos llegaron a calificar a Miguel Ángel Losada como “el cerebro de El Musel”, aunque él dice que fue “un asesor del equipo de ingenieros que lo construyó”. Su trabajo fue es-

pecialmente valorado en el Principado, teniendo en cuenta que gran parte de los puertos asturianos fueron remodelados bajo su criterio: Luanco, Tazones, Lluarca, Cudillero, o Llanes, entre otros.

También ha dejado su impronta en el puerto granadino de Motril, con la extensión del dique seco; en el puerto de la ciudad de Málaga, en las dársenas interior y vieja; en Almería, en el dique exterior; en Cantabria, con los estudios de la estabilidad del puntal de Somo y su interacción con el canal de navegación; en Castro Urdiales, con el refuerzo del dique exterior; además de en el Puerto de Cádiz, en el diseño de un muelle para el tráfico de pasajeros en la Bahía, de la nueva terminal de contenedores y en el dique de protección.

Por otra parte, es el fundador de cuatro grupos de investigación que actualmente son líderes, tanto a nivel nacional como internacional, en sus respectivas líneas de trabajo. El primero de ellos, el de Ingeniería Oceanográfica y de Costas –que dirigió desde su inicio en 1979 hasta finales de

Reconocimientos

- 2018** Premio Nacional de Ingeniería. Ministerio de Fomento.
- 2017** Reconocimiento a su contribución al Derecho Ambiental del Grupo SEJ-459 en las III Jornadas Internacionales sobre Riesgos Naturales, Sociedad y Derecho.
- 2017** Premio Fundación Nueva Cultura del Agua, Andalucía.
- 2014** Diplomate Enmerit of the Academy of Coastal, Ocean, Port&Navigation Engineers, American Society of Civil Engineers, USA.
- 2013** Miembro de Honor Colegio Ambientólogos de Andalucía.
- 2012** Premio Universidad de Granada a la Divulgación Científica a "Las Riberas del Mar Océano".
- 2011** International Coastal Engineering Award, American Society of Civil Engineers, USA.
- 2010** Premio Aguas de Mayo, Ecologistas en Acción.
- 2009** Premio a la Trayectoria Profesional. Comité X Jornadas Españolas de Costas y Puertos.
- 2008** Premio Andalucía de Investigación Antonio de Ulloa en el Área de Ingeniería y Arquitectura. Junta de Andalucía.
- 1990** Medalla de Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- 1990** Cultural Heritge Award Europa Nostra: Oyambre Espacio Natural.
- 1987** Premio Periodístico sobre temas de urbanismo 1987. Ministerio de Obras Públicas. Instituto del Territorio y Urbanismo.

1997– y que junto con el grupo de investigación de Emisarios Submarinos, constituido en 1990 en colaboración con el profesor Revilla y con la Confederación Hidrográfica del Norte de España, fueron el embrión de lo que hoy en día es el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, IH Cantabria, uno de los centros de investigación de mayor prestigio en el mundo de la ingeniería marítima y de costas.

Paralelamente, en 1982, en colaboración con el profesor Castillo y con la empresa Nuclenor, fundó el grupo de investigación para el Análisis de Riesgos en Centrales Nucleares, y a su llegada a Granada, puso en marcha en Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales, al que ha estado dedicado hasta 2017.

Entre sus responsabilidades institucionales, durante su etapa en la Escuela de Caminos de Santander, fue gerente de la Fundación Torres Quevedo y director de la Escuela. Entre los años 2009 y 2011, director del Centro Andaluz de Medio Ambiente, organismo que evolucionó hacia el Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, (IISTA), que dirigió hasta 2017. Proyectó, construyó y puso en marcha los laboratorios

de Ingeniería de Puertos y Costas e Ingeniería del Viento de la Universidad de Granada, el tanque direccional de oleaje, el canal de ola-corriente, el canal de ola-corriente-viento-lluvia, y el túnel de viento de capa límite, recursos imprescindibles para el desarrollo investigador.

Como divulgador científico su trabajo también ha sido muy fructífero y prueba de ello es su actividad como conferenciante, en la que cuenta con más de dos centenares las charlas nacionales e internacionales impartidas, e incluso una serie documental, de 13 episodios realizados entre 2008 y 2009, para TVE: Las Riberas del Mar Océano, con el respaldo del Ministerio de Medio Ambiente.

Ha sido promotor y miembro de la Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua entre los años 1999 y 2007, y del Consejo de Dirección de la revista científica: Ingeniería del Agua, entre 1999 y 2007.

Es autor de la patente Dique en talud con tipología de máxima estabilidad en 2008, y de los productos de software con registro de propiedad intelectual WiMMed, para el modelado hidrológico de cuencas; Meteomap, para crear mapas meteorológicos.



► Miguel Ángel Losada.

lógicos interactivos; Hidrodem, para soluciones de hidrodemolición; Guadalfortran, para el modelado hidrológico e hidráulico en cuencas mediterráneas 2010; y CEMIS 2013, para la gestión de la construcción de emisarios submarinos.

Proyección internacional

Miguel Ángel Losada Rodríguez se convirtió en el primer español premiado por la American Society of Civil Engineers, que le otorgó en 2011 el International Coastal Engineering Award y en 2014 el Diplomate Emerit of the Academy of Coastal, Ocean, Port&Navigation Engineers, galardones que, sin duda alguna, ampliaron su proyección internacional. Curiosamente, años después, esta misma institución estadounidense premió a su hermano Iñigo, ingeniero y profesor universitario como él, con el Jonh G. Moffat - Frank E. Nichol Harbor and Coastal Engineering Award.

La valoración que hace de este importante premio es muy generosa, ya que cree que significó un reconocimiento global al sector de la ingeniería de costas española. Asegura que “sirvió, en primer lugar, para reconocer el liderazgo de nuestro país en ingeniería de costas, y potenció un camino de intercambio de conocimientos con otras universidades extranjeras a través de las estancias asociadas a los proyectos de investigación, tanto acudiendo como profesores invitados disponiendo de “periodos sabáticos” como recibiendo profesores extranjeros en nuestras universidades, además de nuestra participación en conferencias y cursos internacionales con gran prestigio”.

De hecho, nos relata que él ha disfrutado de estos denominados “periodos sabáticos” en tres ocasiones en EEUU, dos de las estancias en la Universidad de Delaware, y una tercera en la Johns Hopkins University. “Es un periodo que sirve para recargar pilas, aprender de otros colegas y consolidar nuevos

El “cerebro” de El Musel

La ampliación de El Musel, el puerto de Gijón, fue un auténtico reto tecnológico “allí donde la combinación de marea, viento y olas es excepcionalmente compleja”, asegura, y que situó a la localidad asturiana como capital mundial de los diques de abrigo, tuvo detrás a Miguel Ángel Losada, al que muchos consideran el “cerebro” del proyecto, pero del que él se considera un asesor más del equipo de ingenieros que participó en su proyecto y construcción.

Losada, que se muestra satisfecho con su participación en esta obra, aunque su arranque fue muy complicado por las dificultades –entre otras– de acopio de materiales, vivió su desarrollo desde los estudios previos que proponían distintas soluciones hasta la ejecución de la definitiva, que se realizó con muy pocas modificaciones de tipología y diseño en planta. Uno de los aspectos más complejos fue resolver el entronque del dique de Torres, construido en talud, con el dique Norte, formado por cajones.

En un principio, según nos cuenta, se plantearon “ejecutar un dique de cerca de 4.000 metros, todo él en talud de escollera y bloques. Es sencillo comprobar que el acopio y el transporte de material necesario colapsaba el tráfico rodado en Asturias. Por eso, en el frente norte, donde la profundidad de agua supera los 25 metros y las olas más altas no llegan romper por el efecto del fondo, se optó por un dique vertical. Esa decisión resolvía un problema, pero nos abría uno nuevo –recuerda– que era proyectar el encuentro del dique en talud con el dique vertical en una zona con cambio de alineación y de convergencia de la energía del oleaje. Se resolvió con una tipología envolvente de bloques de hormigón de 200 toneladas que fue verificada mediante experimentación a escala en el tanque de oleaje”.

Nos explica que este proyecto es un ejemplo claro de la colaboración entre la Universidad, los proyectistas y constructores. La transición dique talud – dique vertical se concibió en la “mesa de diseño” y se verificó en el laboratorio. “Ese conocimiento que adquirimos con la experimentación en el laboratorio –explica Losada– lo conceptualizamos y junto con los proyectistas, que se ocupaban del diseño, y los constructores, se tomó una decisión que finalmente fue la que se ejecutó”. “Esto demuestra –concluye– que la ingeniería marítima es un trabajo de equipos: planificadores, investigadores, proyectistas, constructores y gestores. Todo es poco para enfrentarse a la mar”.



► Puerto de El Musel.
Parque de bloques, dique
Tones y dique Norte.

conocimientos para con todo ello crear doctrina en tu cabeza”. Es un periodo voluntario, pero Losada Rodríguez considera que debería ser obligatorio por los beneficios que aporta ya que “el oficio de investigar es esencialmente método, con algo de intuición y suerte. De cualquier modo, requiere maduración, orden, autocrítica, intercambio de conocimientos, todo aquello que forma parte consustancial de la vida del intelectual y del artista, y el periodo sabático puede ser una experiencia relevante para ese objetivo”.

El terreno de la normativa también le ha servido para crecer en esa proyección internacional, ya que ha participado en el Programa ROM de Puertos del Estado (Recomendaciones de Obras Marítimas y Portuarias de aplicación para aquellas obras que se realicen bajo su tutela en nuestro país, y que también rigen en muchos países de América Latina) cuya Comisión Permanente ha presidido entre los años 2002 y 2005.

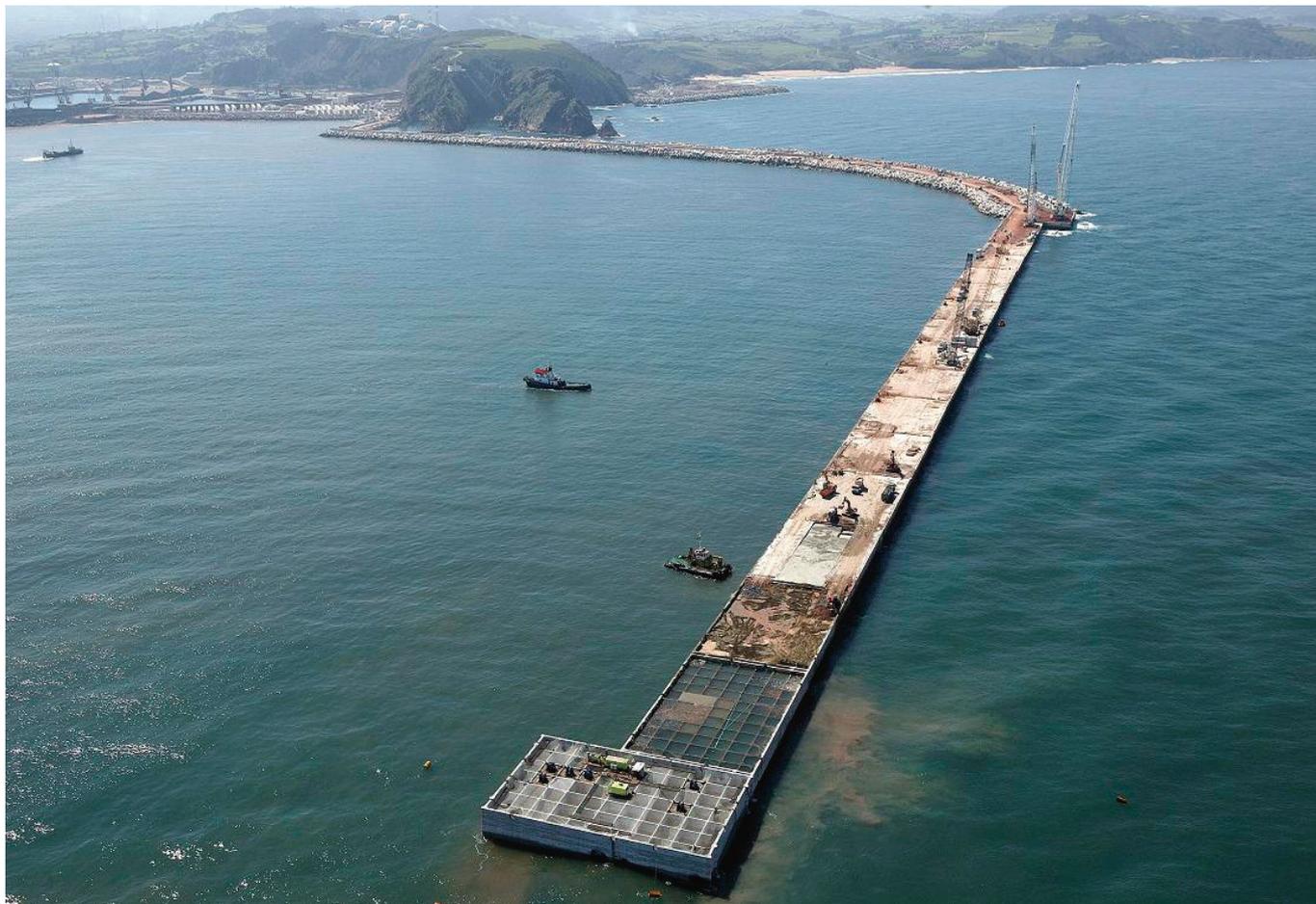
Así, ha sido ponente redactor de las Recomendaciones de Obras Marítimas ROM 0.0, en el año 2000, en la que se establecieron las bases generales

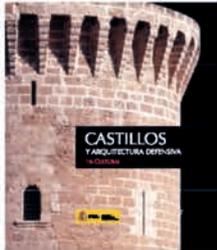
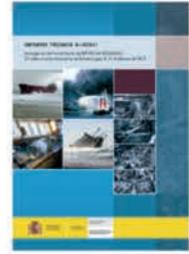
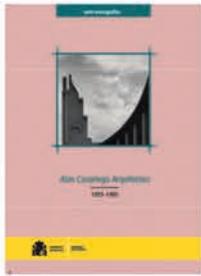
de los métodos para acotar la incertidumbre y el riesgo en las obras marítimas, ROM 1.0, del año 2008, que recoge como aplicar esos métodos para analizar y cuantificar las acciones en nuestro entorno marítimo, y la ROM 1.1, de julio de 2018, que vertebra con el manual de evaluación de inversiones portuarias, MEIPOR-2016, un sistema dual para la optimización de las infraestructuras marítimas cuantificando su sostenibilidad económica, financiera, técnica y ambiental y acotando el riesgo en la vida útil de la obra y de la inversión.

Sin duda alguna, con el Premio Nacional de Ingeniería Civil, Miguel Ángel Losada Rodríguez pone el colofón a una trayectoria profesional muy completa y diversificada, que a día de hoy transcurre entre Cantabria y Granada, conservando su vínculo con ambas Universidades y con el resto de la profesión para mantener viva su actividad intelectual con la que, afirma, que “aunque muchos no lo crean, se consigue rejuvenecer el cerebro”.

► Puerto de El Musel.
Dique Norte de tipología vertical y fondeo de cajón

Pepa Martín Mora



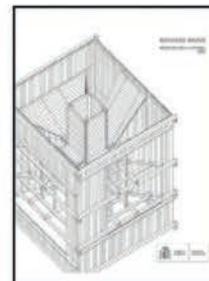
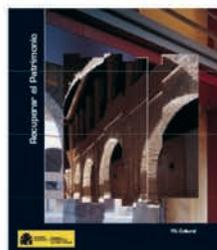


CENTRO DE PUBLICACIONES
Ministerio de Fomento

Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid
tfn: 915 97 53 96

<https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web>


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO



Mapa Oficial de Carreteras[®] ESPAÑA



Incluye:

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



También en el DVD:

- 1123 Espacios Naturales Protegidos
- 152 Rutas Turísticas
- 118 Vías Verdes