

**Revista
de la ingeniería
y consultoría
del transporte**

ineco

41

Normas para una buena vecindad

Ineco aplica su experiencia en servidumbres aeronáuticas

Marruecos reorganiza su cielo

Análisis de los movimientos aéreos de los aeropuertos marroquíes

+ DE ESTRENO / INTERNACIONAL / SOBRE PLANO

AGENDA

INGENIERÍA
Premios Brunel 2011

CULTURA
Festival Internacional
de Cine de San Sebastián




El Transcantábrico
 GRAN LUJO



El placer de lo exclusivo

Hemos cuidado hasta el mínimo detalle para ofrecerte un tren tan exclusivo como fascinante. Con él podrás viajar como nunca imaginaste a través de ese otro lujo que es el norte de España. Desde Santiago de Compostela a San Sebastián te deleitarás entre paisajes, cultura y gastronomía, en un sinfín de sensaciones.

El Transcantábrico Gran Lujo, el placer de un tren incomparable.

Más información: www.trenesturisticosdelujo.com • Tel.: 902 555 902



ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS.

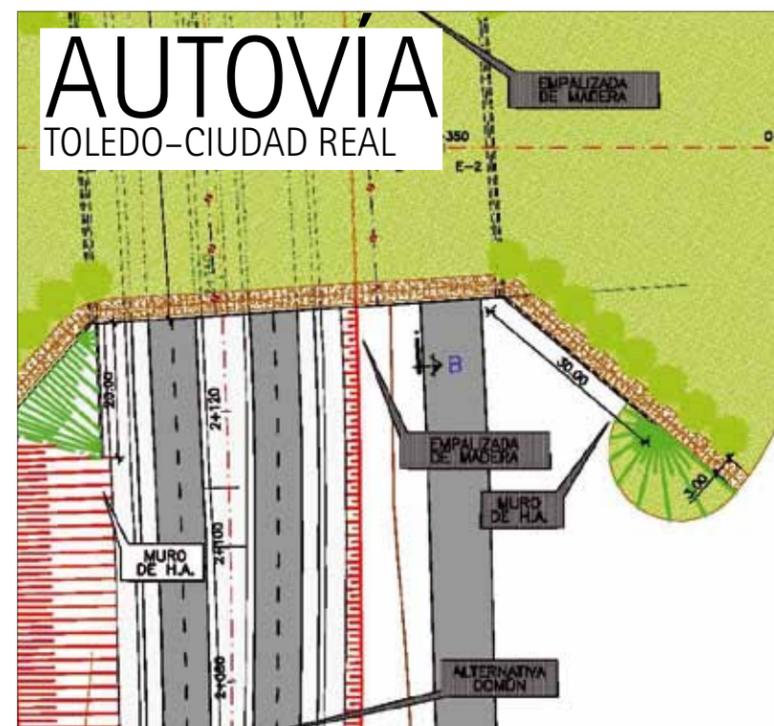
www.fomento.es

SUMARIO

ineco

NOTICIAS	04
EN PORTADA	10
Normas para una buena vecindad Ineco aplica su experiencia en servidumbres aeronáuticas	
– Un espacio sin obstáculos	
– Protegidos contra el ruido	
PLANIFICACIÓN	20
Marruecos reorganiza su cielo Análisis de los movimientos aéreos de los aeropuertos marroquíes	
DE ESTRENO	24
Valencia se anticipa al futuro de las mercancías Las obras del puerto contribuyen a reducir el coste del transporte por ferrocarril	
INTERNACIONAL	26
Un metro 'made in Spain' para la ciudad de Medellín Ineco supervisa la construcción y puesta en servicio de 13 nuevas unidades de CAF	
SOBRE PLANO	28
Autovía Toledo–Ciudad Real: una alternativa rápida y 'verde' Ineco ha redactado los estudios técnicos y ambientales	
EN IMÁGENES	32
Una ciudad que se transforma León se prepara para el nuevo tranvía	
A PIE DE OBRA	36
Un edificio integrado en la montaña Diseñado para atender a más de cuatro millones de usuarios anuales	
I+D+i	38
El motor de los nuevos tiempos Ineco lidera cuatro consorcios internacionales en I+D+i	
ACTUALIDAD	42
Ineco contra el hambre Nueva campaña de responsabilidad corporativa	
AGENDA	44
– Lo mejor del diseño ferroviario	
– San Sebastián, capital mundial del cine	
– Otras formas de explorar el mundo	
LA ÚLTIMA	50

www.ineco.es



28 Los usuarios dispondrán de una opción de transporte más rápida y segura.



26 Metro de Medellín está renovando su flota con tecnología española.



38 Ineco invirtió en innovación cerca de 5 millones de euros en 2010.

EN PORTADA Alrededor del 15% de los municipios españoles está afectado por servidumbres aeronáuticas. Ineco colabora desde hace años con Aena en su desarrollo con herramientas propias **PLANIFICACIÓN** En febrero comenzaron formalmente los trabajos de un proyecto para desarrollar un nuevo sistema de navegación aérea en Marruecos **EN IMÁGENES** León se somete a una profunda remodelación urbana para disponer de un sistema de transporte público tranviario **ACTUALIDAD** Más de 1.000 niños etíopes han tenido tratamiento terapéutico nutricional gracias a una campaña de Ineco, en colaboración con Médicos Sin Fronteras

Edita INECO

Directora: BÁRBARA JIMÉNEZ-ALFARO
barbara.jimenez@ineco.es
 Redacción: LIDIA AMIGO
lidia.amigo@ineco.es
 ADRIÁN LÓPEZ
adrian.lopez@ineco.es
 Publicidad: HENRY PRYZBYL
henry.pryzbyl@ineco.es

Comité de redacción: MANUEL BAUTISTA, FRANCISCO FRAILE, LOURDES GONZÁLEZ, BEATRIZ MILLÓN, M^a EUGENIA ORTIZ, RAÚL RUBIO
 Realización: BrikoTaller Editorial, S.L.
 c/ Bausa, 8-Portal 2, 3^o N – 28033 Madrid
 Tel. 619 50 68 74

Imprime: RIVADENEYRA
 Depósito Legal M-26791-2007

c/ Paseo de La Habana, 138 – 28036 Madrid
 Tel. 91 452 12 56

Copyright © Ineco. Todos los derechos reservados 2011. Para la reproducción de artículos, por favor contactar con la directora.



>EN SERVICIO DESDE JUNIO
Primer túnel solar capaz de alimentar trenes de alta velocidad

Bélgica se ha convertido desde el pasado junio en el primer país europeo que cuenta con trenes de alta velocidad movidos por energía solar, gracias a un falso túnel de 3,6 km de longitud recubierto por 16.000 paneles fotovoltaicos. La energía que producen es suficiente para alimentar la señalización y los motores, tanto de los trenes convencionales como de alta velocidad, durante unos 10 km. El túnel, un proyecto pionero en Europa, está situado en Amberes, en la línea que enlaza París con la capital holandesa y que pasa también por Bruselas. Su construcción respondió a la necesidad de reducir el impacto medioambiental en ese tramo. Además de producir anualmente unos 3.300 megavatios/hora de electricidad, se calcula que gracias a él se evitará la emisión de 2.400 toneladas anuales de dióxido de carbono (CO₂).

DISEÑO Y SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO TERMINAL
Ineco firma un contrato con la concesionaria del Aeropuerto Internacional de Odessa (Ucrania)

Odessa Airport Development, concesionaria del aeropuerto de Odessa (Ucrania), ha contratado a Ineco para realizar la redacción del proyecto y la supervisión de la obra del nuevo terminal de pasajeros. El proyecto se enmarca dentro de un ambicioso plan de renovación, que incluye, entre otros trabajos, la remodelación del actual campo de vuelos. La construcción del nuevo edificio terminal, que está previsto finalizar en un plazo de 18 meses, permitirá incrementar la capacidad del aeropuerto hasta los 4 millones de pasajeros anuales, frente a los 800.000 que tiene en la actualidad.

Situado a 7,5 km de la ciudad, el Aeropuerto Internacional de Odessa está conectado con más de 60 ciudades de todo el mundo y cuenta con alrededor de 110 vuelos regulares a la semana. Un total de 16 compañías aéreas operan vuelos regulares a Ucrania, países de la Comunidad de Estados Independientes (CEI) y otros destinos europeos. Durante el primer semestre de 2011 atendió a 343.300 pasajeros, el 9,7% más que en el mismo período del ejercicio anterior.



FEVE FIRMA DOS CONTRATOS CON ECUADOR POR VALOR DE 30 MILLONES DE DÓLARES

Los contratos firmados por FEVE incluyen un tren turístico, la rehabilitación del material ferroviario y el suministro de bienes y servicios. El nuevo tren, compuesto por cuatro coches, se unirá a los otros dos ya en construcción, que forman parte de otro contrato de 12 millones de dólares (8,3 millones de euros) que

ahora se amplía y que incluye la rehabilitación de nueve locomotoras. Feve también suministrará bienes y servicios ferroviarios, y se encargará de la rehabilitación y mantenimiento del material ferroviario. El contrato, que será gestionado por Fenit Rail (empresa participada por Feve),

contempla la colaboración conjunta en los procesos de diseño, calidad de materiales, reconstrucción y



montaje de sistemas de seguridad y operatividad, en los que también participa Renfe. En la imagen, Ángel Villalba, presidente de Feve, junto a Galo Chiriboga, embajador de Ecuador en España, y Jorge Eduardo Carrera, gerente general de Ferrocarriles de Ecuador.



NUEVOS TRABAJOS EN LOS AEROPUERTOS DE OMÁN

Estudio de servidumbres de la nueva torre de Muscat

El Sultanato de Omán ha encargado a Ineco la revisión del estudio aeronáutico de la nueva torre de control del aeropuerto de Muscat. El estudio actualiza los datos sobre las superficies limitadoras

de obstáculos que garantizan la seguridad aeronáutica de las aeronaves durante las operaciones (maniobras, despegues, etc.) en el entorno de la torre (ver reportaje en la página 10 de esta revista).

La construcción de la nueva torre, que con cerca de 100 m será el edificio más alto del país, forma parte del plan de la ampliación del aeropuerto, que se prevé que esté concluida en 2014.

> FCC, EN EL CONSORCIO
La Comisión Europea financia con 5 millones de euros un proyecto de movilidad eléctrica



Un consorcio de ocho socios, liderado por Better Place y entre los que se encuentra la española FCC, ha obtenido de la Comisión Europea financiación para su propuesta *eMobility* de movilidad eléctrica, bautizada como *Greening European Transportation Infrastructure for Electric Vehicles*. Su objetivo es el desarrollo de una infraestructura de recarga en el continente.

El proyecto, dotado con un total de 4,95 millones de euros, consiste en el análisis, pruebas y despliegue de una red multimodal a través de las actuales infraestructuras viarias y de ferrocarril, a las que se sumará una red de recarga de vehículos eléctricos, así como de sistemas de transporte inteligentes. Esta red estará formada por estaciones de intercambio de baterías y puntos de recarga alimentados por energías renovables.

NUEVO LIBRO DE LA COLECCIÓN DE AENA
BARCELONA ENTRE PÁGINAS



Historia de los aeropuertos de Barcelona, de Luis Utrilla, Marcos García Cruzado y Francisco Salázar, es el nuevo título de la colección *Historia de los aeropuertos españoles*, que edita el centro de Documentación y Publicaciones de Aena. La obra, en dos tomos, repasa un siglo de aviación barcelonesa, desde el primer vuelo en España del francés Julien Mamet, pasando por la gran ampliación de El Prat con motivo de los Juegos Olímpicos de 1992, hasta la construcción de la nueva T1, inaugurada en 2009. Los autores analizan, además, el impacto socioeconómico que tiene en la actualidad el aeropuerto.



INECO HA ESTADO A CARGO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA ASISTENCIA A LA DIRECCIÓN DE LÍNEA

Perforados los túneles urbanos de La Sagrera-Sants y Girona

El 'cale' o perforación final del tramo de 5,1 km, excavado con tuneladora, que conectará las estaciones de Sants y La Sagrera, en Barcelona, tuvo lugar el pasado 26 de julio con la asistencia de José Blanco, ministro de Fomento. Ineco ha llevado para Adif la dirección de obra y la asistencia a la dirección de línea (en materia administrativa, jurídica, de control de obra y relaciones con la UNESCO), y es responsable del PIAC (Punto de Información al Ciudadano) instalado en La Sagrera.



Fomento ha destacado que el nuevo túnel (de 5,8 km, ejecutado casi totalmente con tuneladora) permitirá reorganizar los servicios ferroviarios de la ciudad al asumir gran parte del tráfico de media y larga distancia y facilitar así el aumento de las frecuencias de Cercanías.

El 'cale' supone un importante avance en la finalización de la línea de alta velocidad entre Madrid, Barcelona y la frontera francesa, del que también forma parte el túnel urbano de Girona, que se concluyó unos días antes, el 7 de julio. Ambos pertenecen al último tramo pendiente de finalizar de la línea, el que une la capital catalana y Figueres, en la que Ineco participa desde 2001 prestando a Adif, asistencia a la dirección de línea, asistencia técnica de control de obras, apoyo en dirección de obra, redacción de proyectos, geotecnia, etc. Esta actuación de Adif, que ha supuesto una inversión de más de 179 millones de euros, ha contado con el aval de organismos, instituciones y técnicos de prestigio.

Un exhaustivo control y seguimiento del trabajo de la tuneladora 'Barcino' ha asegurado la protección de todas las estructuras y edificaciones, entre ellas la catedral de la Sagrada Familia (en la imagen).

INDRA consolida su presencia en Malasia

Un consorcio liderado por Indra se ha adjudicado el diseño, suministro, instalación y puesta en marcha de la tecnología de billeteo sin contacto para el monorraíl de Kuala Lumpur, en Malasia. Este proyecto se suma al contrato que Indra se adjudicó en 2010 para las líneas Kelana Jaya y Ampang del ferrocarril de la capital malasia.

> ESTACIÓ DE FRANÇA
UN TRABAJO DE ALTURA

Un equipo de especialistas en estructuras metálicas de Ineco llevó a cabo el pasado julio labores de inspección y medición de la estructura de cubierta sobre los andenes de la Estació de França, en Barcelona. La gran marquesina, obra de Pedro Muguruza, es la última de hierro forjado que se construyó en España. Ineco está redactando para Adif dos proyectos constructivos de rehabilitación de la cubierta y la fachada de la histórica estación, inaugurada en 1929.



EUROCOPTER ENTREGA LA UNIDAD 1.000 DEL EC135

Los empleados de la planta de Eurocopter en Donauwörth (Alemania) han celebrado de la manera que se aprecia en la imagen la entrega de la unidad número 1.000 de su helicóptero de rescate EC135. La entrega al cliente (ADAC) tuvo lugar el 20 de julio.



INECO ESTÁ REALIZANDO UN ESTUDIO DETALLADO EN PUERTOS

El Ministerio de Fomento analiza la situación actual del ferrocarril portuario en nuestro país

La Dirección General de Ferrocarriles ha encargado a Ineco actualizar el estudio de 2002 sobre los accesos viarios y ferroviarios a los puertos españoles. El objetivo es disponer de información actualizada sobre las infraestructuras ferropuertuarias, vitales para desarrollar el sector del transporte ferroviario de mercancías que Fomento quiere impulsar en los próximos años. La duración prevista del estudio es de año y medio, y se extenderá a todos los puertos de interés general del territorio peninsular. Como

resultado, cada uno contará a finales de 2012 con un informe sobre el estado de sus accesos terrestres y la situación y calidad de servicio de su red ferroviaria interna, así como de su conexión con la red general (regulada a través de los convenios entre Adif y las autoridades portuarias). Se analizarán también los flujos de tráfico y se incluirán propuestas de mejora e inversión asociadas a la consecución de reducir el coste de la unidad física transportada, además de un Plan de Acción que recogerá las actuaciones prioritarias.



AVANCES EN MERCANCÍAS FERROVIARIAS

Las infraestructuras ferroviarias que se construyan o renueven en España deberán estar preparadas para trenes de mercancías 'a la europea': las vías de apartado deberán ser aptas

para convoyes largos (750 m); la electrificación, con tensión de 25 kV CA; los gálipos deberán ser los máximos (GC), y el ancho de vía será internacional o adecuarse para ancho mixto si se trata de una vía existente de ancho 'ibérico'. Así se recoge en la resolución que emitió en julio la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras de Fomento. La finalidad de la norma es avanzar en la homologación de la red ferroviaria española respecto a la europea e impulsar el transporte de mercancías.



AVANCES EN LA ALTA VELOCIDAD DEL EJE ATLÁNTICO

Finalizado el Viaducto del Sar, que tiene una longitud de 2.411 m

El pasado julio se hormigonó la última fase del tablero del Viaducto del Sar. Se trata de un viaducto hiperestático de 2.411,11 m de longitud total, que salva la llanura de inundación del río Sar en la provincia de A Coruña, cruzando sobre el gasoducto Villalba-Tuy, los ríos Sar y Sarela, así como varias carreteras locales. El viaducto tiene 45 pilas, con alturas comprendidas entre los 10 y los 24 m, el vano

tipo tiene 55 m de longitud y el proceso constructivo del tablero ha sido mediante autocimbra superior. Este viaducto se integra dentro de las obras del Eje Atlántico de alta velocidad que Fomento está ejecutando entre las localidades de Vigo y A Coruña, en las que Ineco realiza la asistencia técnica a los tramos de A Vacariza-Rialíño y Rialíño-Padrón.

EL PROYECTO INCLUYE UN GRAN TÚNEL FERROVIARIO DE 52 KM QUE ATRAVESARÁ LOS ANDES

Presentado el 'Corredor Aconcagua' entre Chile y Argentina

Los promotores del *Corredor Bioceánico Aconcagua* presentaron al Gobierno argentino el estudio de viabilidad del proyecto el 26 de julio, con el propósito de sacarlo a licitación a finales de año. El principal elemento del corredor, de 205 km, es un túnel ferroviario de 52 km que atravesará los Andes a baja altura.

El objetivo del consorcio que desarrolla el proyecto (formado por Empresas Navieras de Chile, Corporación América, la japonesa Mitsubishi



Corporation, la argentina Contreras Hermanos y la italiana Geodata) es disponer de un corredor terrestre de gran capacidad (hasta un máximo de 77 toneladas anuales, frente a las 7 actuales), que permita conectar los mercados de Chile, Argentina y el resto del Cono Sur con el emergente sudeste asiático, desde la costa del Pacífico. El nuevo corredor será una alternativa al paso actual de Cristo Redentor, que sufre problemas de saturación.

- Artículos
- Editoriales
- Libros
- Mapas
- Últimos números
- Archivo desde 1987
- Boletín electrónico mensual
- Tienda on-line



Actualidad y debate sobre política y economía internacional



Síganos en Facebook y Twitter



Suscripciones:
Estudios de Política Exterior. C/ Núñez de Balboa, 49. 28001 - Madrid (UE-España).
Telf.: + 34 91 431 2711 Fax: + 34 91 435 4027 revista@politicaexternor.com

servidumbres aeronáuticas

La actividad aeroportuaria afecta a la del entorno en el que se sitúa, y viceversa. La finalidad de las servidumbres aeronáuticas es compatibilizar ambas, una labor en la que Ineco cuenta con amplia experiencia y para la que ha desarrollado I+D+i propia.

Ineco aplica su experiencia en servidumbres aeronáuticas

Normas para una buena vecindad

Con la colaboración de Aeronáutica y Consultoría e Ingeniería del Transporte.

El aeropuerto es un importante foco de actividad económica, por lo que sus inmediaciones resultan muy atractivas para ser ocupadas por distintas actividades con su consiguiente desarrollo urbanístico. Los movimientos de las aeronaves en los aeropuertos requieren de espacios libres de obstáculos para operar con seguridad y regularidad. A su vez, la actividad aeroportuaria incide en aspectos relacionados con la calidad de vida de los habitantes de los municipios cercanos, en particular uno especialmente sensible como es el confort acústico.

La legislación establece los diferentes tipos de servidumbres que afectan a las infraestructuras aeroportuarias, los métodos para definir las y las medidas o actuaciones preventivas o correctivas que se requieran según los casos. Su objetivo último es garantizar que la seguridad de las operaciones sea compatible con las actividades de su entorno, incluyendo el desarrollo urbanístico.

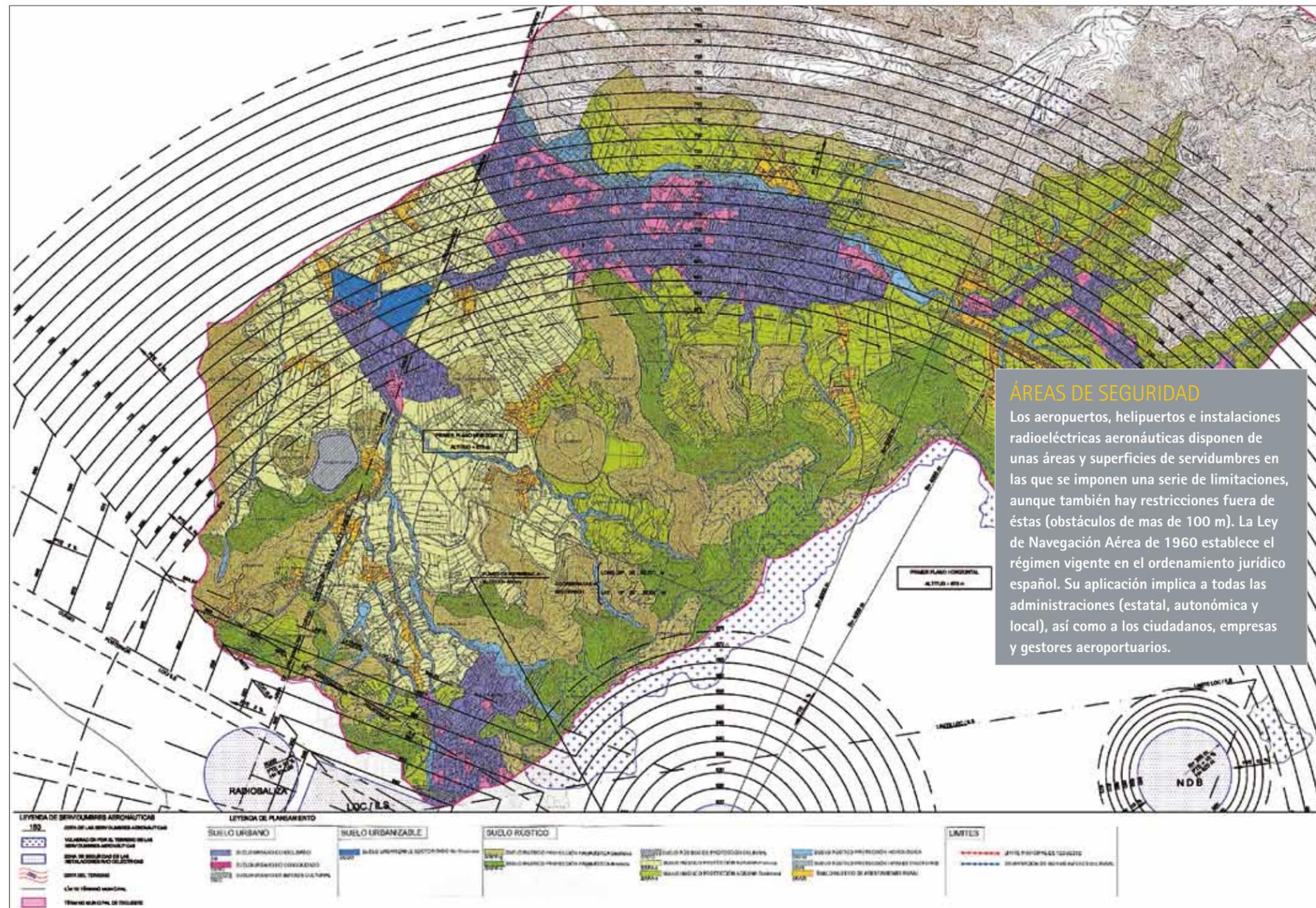
Las servidumbres aeronáuticas se clasifican en servidumbres de aeródromo, de las instalaciones radioeléctricas aeronáuticas, de operación de las aeronaves y acústicas. La normativa española, siguiendo las directrices de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), reguló las tres primeras en 1972, con el decreto 584, de 12 de febrero. El concepto de "servidumbres acústicas aeronáuticas" es más reciente, y no se incorporó a la legislación hasta 1999. Todas ellas implican el estable-

cimiento de diversas restricciones en el área que delimitan, que van desde aspectos físicos (obstáculos) –como la limitación de altura de las construcciones o instalaciones próximas al aeropuerto–, tanto permanentes como temporales –como edificios, antenas o grúas–, hasta las relacionadas con el espacio radioeléctrico o el ruido aeroportuario. Estas últimas inciden directamente en el planeamiento urbanístico de los municipios, ya que estos, siempre con el objetivo de evitar futuros conflictos, están obligados a establecer los usos del suelo de acuerdo con ellas.

Desde el punto de vista jurídico, las servidumbres aeronáuticas se recogen en forma de decretos, reales decretos u órdenes ministeriales. Su elaboración es responsabilidad exclusiva del gestor aeroportuario –labor en la que Ineco viene colaborando con Aena desde hace años–, y son aprobadas por la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento. ■

TIPOS DE SERVIDUMBRES

Las servidumbres de aeródromo tienen como finalidad garantizar la seguridad de los movimientos de las aeronaves en los aeródromos y sus alrededores. Las de las instalaciones radioeléctricas protegen el correcto funcionamiento de las mismas. Las servidumbres de operación garantizan las diferentes fases de maniobras de aproximación por instrumentos. Por último, las servidumbres acústicas tratan de compatibilizar la planificación urbanística del entorno con la actividad aeronáutica.



CON AUTORIZACIÓN PREVIA

Una empresa, particular u organismo que quiera construir o instalar algún elemento en altura dentro de un área de servidumbres debe solicitar una autorización previa a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. No será necesario si, disponiendo de ésta, no se incrementa la altura autorizada o la cota de terreno existente.



LAS RESTRICCIONES GARANTIZAN LA SEGURIDAD

Un espacio sin obstáculos

Alrededor del 15% de los municipios españoles está afectado por servidumbres aeronáuticas. Ineco colabora desde hace años con Aena en su desarrollo con herramientas propias y aplica esta experiencia en proyectos internacionales.

Por **Elpidio González** (Consultoría Aeronáutica).

La limitación de obstáculos en las proximidades de los aeropuertos, imprescindible para garantizar la seguridad de las operaciones, implica a las administraciones públicas (nacionales, regionales y locales), a las poblaciones circundantes, a los propietarios de los terrenos y a los propios gestores aeroportuarios. El incremento sin control de edificaciones próximas a los aeropuertos no sólo puede disminuir su eficiencia en términos de capacidad, sino incluso llegar a impedir ciertas operaciones.

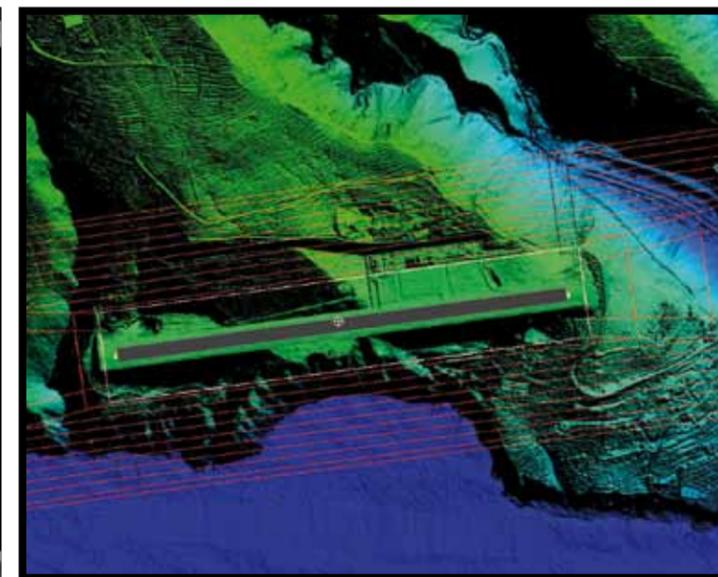
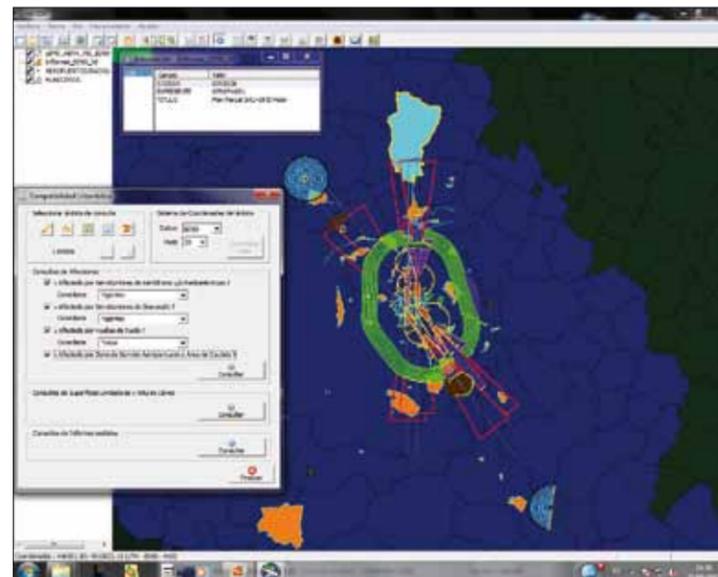
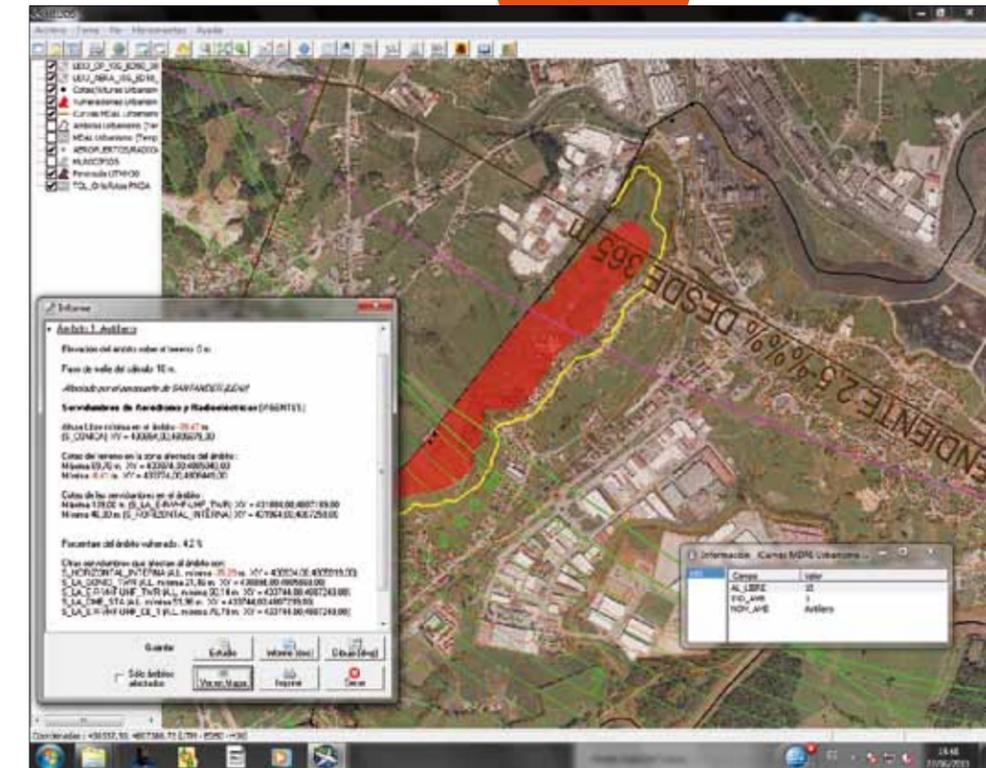
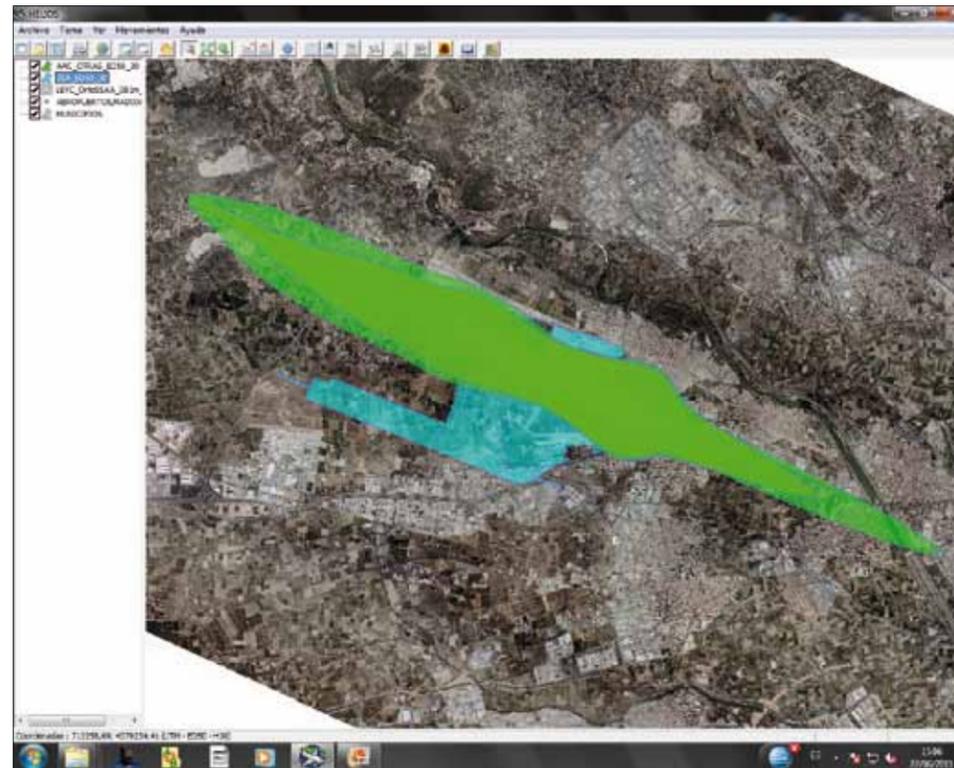
Es por ello por lo que la normativa aeronáutica española define una serie de superficies en el entorno de los aeropuertos que deben mantenerse libres de obstáculos. Estas superficies marcan los límites de altura que pueden alcanzar en el espacio aéreo las construcciones o instalaciones cercanas. La normativa aeronáutica española ya ha tenido en cuenta dichas superficies y, guiada de la mano de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en base a los preceptos de la época, se definieron en 1972 a través del Decreto 584, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas, las áreas y superficies a establecer en los aeródromos y sus alrededores. Este decreto de servidumbres se encuentra en fase de actualización debido, principalmente, al

desfase producido entre dicha normativa y las normas y recomendaciones propuestas por OACI.

Por otro lado, a raíz de la publicación en 2009 del Real Decreto 862, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, y se regula la certificación de los aeropuertos competencia del Estado, se definen unas superficies limitadoras de obstáculos ligeramente distintas de las que presenta el Decreto 584/1972. La modificación de este último hará corresponder la protección legal propuesta que marcan las servidumbres aeronáuticas con la operación aeroportuaria.

Estudios de integración urbanística

En este marco legal, Ineco realiza diferentes estudios cuya finalidad es la compatibilización y armonización del aeropuerto con su entorno. En particular, desde hace más de 10 años, la compañía trabaja para la autoridad aeronáutica española en la revisión y estudio de los proyectos de planes e instrumentos de ordenación urbanística o territorial que las administraciones públicas deben remitir a Fomento antes de su aprobación inicial. Se analiza si se respetan las servidumbres y si los usos del suelo propuestos son compatibles con los niveles de ruido.



PROYECTO HELIOS

UNA HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN

El área de afección por servidumbres aeronáuticas de los aeropuertos que gestiona Aena ocupa más de 1,8 millones de hectáreas dentro del territorio español. Existen en España 8.116 municipios, de los que alrededor de 1.200 (en torno al 15%) se encuentran afectados en alguna medida por las servidumbres aeronáuticas definidas en estos aeropuertos. Para poder manejar esta cantidad de datos, Ineco ha desarrollado diversas aplicaciones informáticas que han contribuido a organizar la información, mejorando los procesos de consulta y reduciendo los tiempos de cálculo. Con objeto de agrupar estas aplicaciones y crear otras nuevas, Ineco ha desarrollado HELIOS, capaz de realizar consultas y cálculos, tanto

ALTURA MÁXIMA

La limitación de obstáculos para la navegación aérea se aplica también en cualquier punto del territorio nacional, aunque esté fuera de las áreas de servidumbres, para cualquier edificación o instalación de más de 100 m de altura, tanto en tierra como en aguas jurisdiccionales españolas.



de elementos puntuales como de volumetrías presentes en los desarrollos urbanísticos propuestos. También permite establecer si los usos del suelo planificados en el entorno del aeropuerto pueden suponer un impedimento para su desarrollo, y si los niveles sonoros de la zona son compatibles con una determinada actividad.

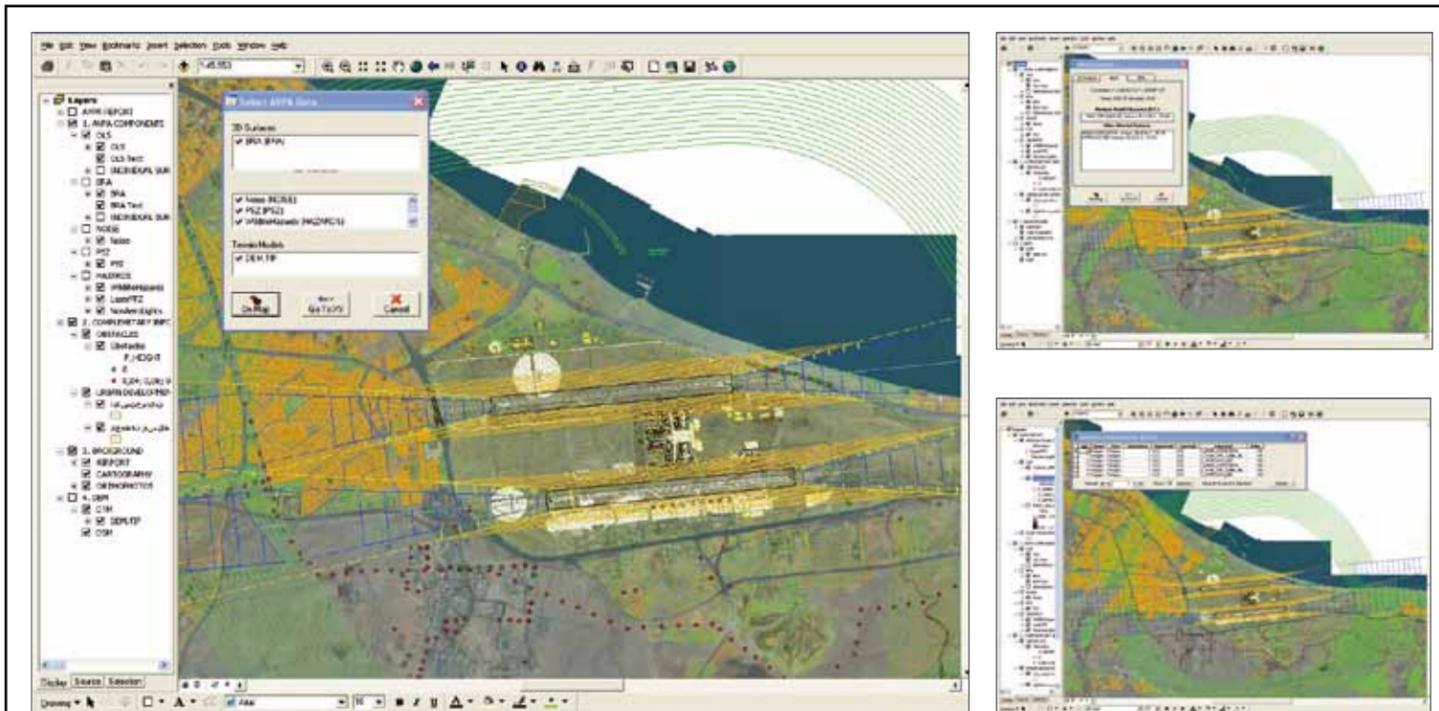
Este 'software' está basado en un Sistema de Información Geográfica (SIG), al que se le han incorporado una serie de herramientas especializadas que permiten el cálculo de las

superficies limitadoras de obstáculos y el estudio de la integración territorial del aeropuerto con su entorno. Dispone, además, de una extensa base de datos en la que se recogen los elementos necesarios para lograr la compatibilización de los entornos aeroportuarios.

Las herramientas de consulta en dos dimensiones permiten evaluar si cierto ámbito territorial se encuentra afectado por el aeropuerto y en qué medida, si un área o instalación concreta está dentro de la zona de servicio del aeropuerto o determinar el nivel de ruido de un ámbito

en cuestión a través de las curvas isófonas aprobadas, de manera que los usos propuestos en el mismo sean compatibles con los niveles identificados.

Las herramientas en tres dimensiones evalúan el impacto de las superficies de limitación de alturas sobre el territorio. Para ello, en el caso de que esas superficies no estén disponibles en su base de datos, HELIOS permite calcularlas tal y como se definen en el Anexo 14 de OACI (o según el decreto de servidumbres aeronáuticas definidas en la legislación española).



PROYECTO EN OMÁN

La experiencia acumulada con HELIOS está siendo de gran utilidad para la definición de otras herramientas similares para clientes internacionales. Este es el caso del proyecto que se está llevando a cabo para el Gobierno omaní. La herramienta en desarrollo, basada en un SIG, se adapta a la legislación del país y tiene en cuenta, entre otros

elementos, las superficies limitadoras de obstáculos, las huellas de ruido presentes en los Planes Maestros de los aeropuertos, las superficies de protección de las instalaciones radioeléctricas aeronáuticas, las zonas de especial protección por la presencia de vida salvaje y las zonas de alto riesgo a terceras personas (PSZ).

grandes proyectos, nuevas fronteras

En Ineco la calidad, la innovación, la tecnología y el talento se unen para desarrollar grandes proyectos que contribuyen a la proyección internacional de la tecnología española.

ineco

Referente en ingeniería y consultoría de transporte

Aeronáutico · Ferroviario · Transporte urbano · Carreteras
Visítanos en www.ineco.es

SERVIDUMBRES ACÚSTICAS

Protegidos contra el ruido

La legislación define cómo delimitar las áreas de protección acústica en torno a un aeropuerto y qué medidas tomar para que la operación aeroportuaria, presente y futura, no incida en el confort sonoro de los habitantes de la zona.

Por **Gema Caballero** (Medio Ambiente e Ingeniería del Terreno).

El planeamiento urbanístico, que define los usos del suelo en un territorio, ha de compatibilizarse con la planificación de las infraestructuras, que generan en ocasiones niveles de ruido que afectan a los núcleos de población próximos. Para preservar la calidad acústica de los habitantes del entorno y paliar los posibles efectos causados por las inmisiones sonoras, la legislación ha establecido la posibilidad de

delimitar las zonas de servidumbre acústica en el entorno de los puertos, carreteras, líneas ferroviarias y aeropuertos. Se crean así ámbitos de protección en torno a las infraestructuras ante futuros crecimientos urbanos de los municipios. Ello conlleva la necesidad de corregir todos aquellos conflictos acústicos existentes derivados de su operación mediante la formulación de un plan de acción.

Regulación legal

La **primera norma general** reguladora de la problemática acústica en España es la conocida como Ley del Ruido (Ley 37/2003, de 17 de noviembre), resultado de la transposición de la normativa europea de 2002 que no incluía la definición de servidumbre acústica entre su contenido. Esta ocasión permitió estructurar el panorama normativo español e incorporar soluciones a problemáticas muy enraizadas en la gestión acústica a escala territorial.

El **desarrollo reglamentario** de la Ley del Ruido define los instrumentos para su aplicación. Así, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, establece la metodología de cálculo de los mapas de ruido, mientras que el 1367/2007 especifica los criterios técnicos para la delimitación de las servidumbres. Sin embargo, ya antes de la promulgación

de la Ley del Ruido, el sector aeronáutico detectó la necesidad de establecer un marco regulador que permitiera la diversificación de los usos del suelo en función del ruido generado por la operación de las aeronaves. Por ello, el artículo 63 de la Ley 55/1999, de diciembre, que modificaba parcialmente la Ley 48/1960, sobre Navegación Aérea, reconocía a las servidumbres acústicas como "servidumbres legales impuestas en razón de la navegación aérea".

Más recientemente, la Ley 5/2010, de marzo, por la que se modifica la Ley de Navegación Aérea de 1960, facilita ésta al determinar tanto el procedimiento de aprobación de las servidumbres acústicas como el plazo para aprobar las de los aeropuertos con más de 50.000 operaciones anuales.

COLABORACIÓN CON AENA

Ineco presta en la actualidad asistencia técnica a Aena para la elaboración y apoyo a la tramitación de las servidumbres acústicas de los grandes aeropuertos. Hasta la fecha, los de Madrid-Barajas y

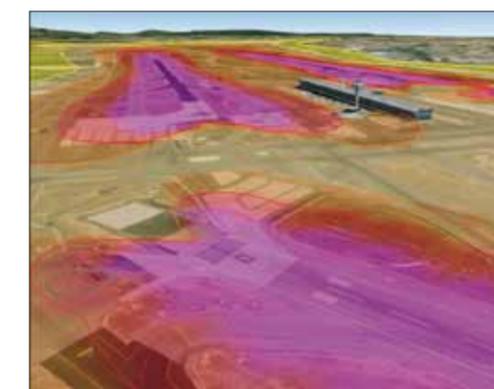
Barcelona-El Prat (en la foto) ya han formalizado y aprobado sus servidumbres acústicas mediante Orden Ministerial; están en tramitación las de los aeropuertos de Alicante, Gran Canaria, Palma de Mallorca y Tenerife Norte, y en elaboración las de Bilbao, Ibiza, Málaga, Sevilla y Valencia.



ACTUACIONES DE INSONORIZACIÓN DENTRO DE LA HUELLA ACÚSTICA

Como consecuencia de la tramitación ambiental de ampliaciones en determinados aeropuertos se han iniciado Planes de Aislamiento Acústico en viviendas y edificaciones de usos sensibles (sanitarios, docentes y culturales). El ámbito de aplicación de esta medida protectora y correctora se circunscribe a la existencia de unos niveles acústicos fijados por la legislación y representados por huellas acústicas. Actualmente, Aena Aeropuertos tiene en marcha un total de 17 planes.

CÓMO SE ELABORA



PROCESO DE CÁLCULO DE LOS NIVELES DE INMISIÓN SONORA

Aena, como responsable de la gestión aeroportuaria, es la que se encarga de delimitar las zonas de servidumbre acústica. El proceso empieza con la elaboración de un 'mapa de ruido', de acuerdo a las especificaciones técnicas que establece la normativa vigente, especialmente el Real Decreto 1513/2005, que deberá ser sometido a un proceso de información pública por al menos, un mes. Posteriormente, Fomento, a través de la Dirección General de Aviación Civil, debe dar su aprobación y publicación mediante Orden Ministerial.

La evaluación acústica se realiza mediante el cálculo de los niveles de inmisión para unos indicadores que reflejan el nivel sonoro medio a largo plazo en diferentes momentos del día, →

DIFERENTES INICIATIVAS

Aena desarrolla diferentes iniciativas relacionadas con el ruido: para reducirlo en origen ('aterrizajes verdes') controlarlo (sistemas de monitorado) y evaluarlo (mapas estratégicos). También ofrece información acústica, vía web, con los 'mapas interactivos' de Madrid, Barcelona y, próximamente, Valencia.



divididos en períodos: 'período día (desde las 07h a las 19h), 'período tarde' (entre las 19h y las 23h) y 'período noche' (desde las 23h a las 07h). Además, se consideran distintos escenarios, tanto físicos como operacionales, con el objeto de representar la situación actual, así como los escenarios previstos de desarrollo contenidos en el Plan Director del aeropuerto. En España no existe una metodología de cálculo de ruido estándar aceptada a escala nacional, por lo que se utiliza como referencia la que establece el Documento N° 29 de la Conferencia

Europea de Aviación Civil ('Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles'), publicado en 1997. Para la evaluación de los indicadores de ruido se emplea 'software' de modelización que utiliza la Administración Federal de Aviación Civil de EE UU: el INM (Integrated Noise Model). Éste incorpora las variables que definen la localización y potencia de emisión acústica, así como la propagación del sonido generado. El resultado de todo este proceso son las curvas isófonas o de similar nivel sonoro, unas líneas

que delimitan el territorio incluido en la zona de servidumbre acústica. La isófona o curva de nivel del índice acústico que esté más alejada de la infraestructura aeroportuaria para los escenarios estudiados es la 'frontera' externa de la zona, según unos valores límite de inmisión fijados por tipología de uso de suelo, concretamente para uso residencial. La vigencia de esta 'delimitación' es indefinida mientras no se produzcan cambios en la infraestructura aeroportuaria que hagan variar los niveles sonoros en el entorno, en cuyo caso se requeriría una revisión.

REPERCUSIONES EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

>La gestión del suelo es una de las medidas más efectivas para asegurar la compatibilidad de las actividades del entorno del aeropuerto con su operación y desarrollo. La correcta planificación permite optimizar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras que se diseñen, logrando con ello la permanencia en el tiempo de la reducción del ruido aeroportuario. alguna de estas medidas son las mejoras técnicas de las aeronaves, así como los procedimientos operativos de atenuación. >Las zonas de servidumbre acústica pretenden establecer un corredor dotado de cierta estabilidad, donde, según la Ley del Ruido, 'se podrán

establecer restricciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones', con lo que se evitan conflictos en el futuro. >Previamente, el territorio debe ser estructurado en áreas acústicas o sectores que comparten idénticos objetivos de calidad en función del uso predominante del suelo. Esta competencia corresponde a las Comunidades Autónomas y, por delegación habitual, a los Ayuntamientos, que, antes de aprobar cualquier plan urbanístico deberán contar con un informe vinculante de la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento.

PLANES DE ACCIÓN

>¿Qué sucede cuando las servidumbres acústicas afectan a áreas ya urbanizadas? Para estos casos, la legislación establece la obligatoriedad de elaborar lo que denomina 'planes de acción'. La normativa de ruido vigente establece que los objetivos de los planes de acción deberán alcanzarse antes del 31 de diciembre de 2020. Estos planes tienen un triple objetivo: afrontar globalmente las cuestiones relacionadas con la contaminación acústica, determinar las acciones correctoras en el interior de las edificaciones si se superan los niveles sonoros legales y proteger a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto contra el aumento de la contaminación acústica. >Para dar cumplimiento a estas premisas, un plan de acción debe tener un contenido mínimo: el contexto jurídico, la descripción de la infraestructura y la cuantificación de la afección acústica generada, la definición de las medidas en vigor y un programa de actuaciones a corto y largo plazo que corrija los conflictos detectados.

>Las actuaciones desarrolladas por Aena en los últimos años respecto a las medidas correctoras en materia acústica se corresponden con el concepto de 'enfoque equilibrado', introducido por la OACI desde finales de los años 90 para afrontar el problema del ruido en los aeropuertos. La OACI plantea cuatro líneas de trabajo: reducción de los niveles de emisión en fuente, gestión y planificación idónea del territorio, establecimiento de procedimientos operativos de atenuación de ruidos y adopción de restricciones operativas. El concepto de 'enfoque equilibrado' recomienda, además, la necesidad de considerar varias medidas simultáneamente. >También se han definido otras medidas complementarias, entre las que destaca el aislamiento acústico en viviendas y otras edificaciones sensibles, que Aena viene ejecutando desde hace más de una década, o los instrumentos de participación pública que permiten intervenir en el proceso a los agentes implicados con el fin de lograr mayor transparencia y generar confianza en todas las medidas emprendidas.



© Juan Carlos Tomasi

Ayúdanos a salvar más vidas

**Tú no estás allí, pero sin ti nosotros tampoco.
Hazte socio.**

Con 5 € al mes durante un año podemos conseguir 200 raciones del alimento terapéutico que salvará la vida a niños desnutridos.

Con 10 € al mes durante un año podemos vacunar a 660 niños contra el sarampión.

Con 20 € al mes durante un año podemos potabilizar el agua que necesitarán 6.400 personas durante una semana.

902 250 902

www.msf.es





Mezquita de Casablanca.

Análisis de los movimientos aéreos de los aeropuertos marroquíes



Posición de control de tráfico aéreo.



El pasado 30 de junio tuvo lugar en el Centro de Control de Casablanca la última reunión del comité de seguimiento.

Marruecos reorganiza su cielo

El pasado mes de febrero comenzaron formalmente los trabajos del proyecto 'Estudio, análisis y reorganización del espacio aéreo de Marruecos' para desarrollar un nuevo sistema de navegación aérea. Ineco forma parte de un consorcio participado por Egis Avia e Isdefe. En julio finalizó la primera fase de entrega del informe técnico.

Por Carlos Hernández y Javier Pérez Diestro (Aeronáutica).

El proyecto se enmarca dentro del Plan Estratégico del Reino de Marruecos de desarrollo de su industria turística y del Sistema Aeroportuario y de Navegación Aérea. Su objetivo, dividido en tres fases, es determinar un modelo de sistema de navegación aérea capaz de asumir los incrementos de tráfico necesarios para cumplir las metas estratégicas de desarrollo de su industria turística. Relacionado con este plan, la Dirección General de Aeronáutica de Ineco realiza para la Direc-

ción General de Aviación Civil un estudio de la capacidad actual y futura, según los planes existentes de mejora de infraestructuras, del edificio terminal del aeropuerto Mohammed V de Casablanca.

En este proyecto, con el propósito de mejorar el escenario de simulación, se ha realizado un estudio de la capacidad de movimientos aéreos de los principales aeropuertos marroquíes en cuanto a pistas y calles de rodaje, dado que no existe una declaración oficial de las mis-

mas. Para ello se han utilizado herramientas desarrolladas por Ineco que han demostrado su fiabilidad en numerosos proyectos.

Marruecos está asociada a EUROCONTROL y se ha comprometido con el proyecto de *cielo único europeo*. Participa, además, de forma activa en el grupo regional AEFMP (Argelia, España, Francia, Marruecos y Portugal), que en sus 20 años de existencia ha conseguido notables progresos en el desarrollo del sistema de navegación aérea regional. ■

FASE I / EVALUAR EL SISTEMA

Con una duración de seis meses, la Fase I servirá para evaluar la capacidad del sistema de navegación aérea de Marruecos y se llevará a cabo una previsión del tráfico para los años 2012, 2015, 2020 y 2025, en tres supuestos de crecimiento: alto, medio y bajo. Dentro de esta evaluación se incluyen cambios planificados por la Office National des Aéroports para una validación inicial. Estos proyectos son los nuevos TMA (Área Terminal) de los aeropuertos de Fez y Marraquech, así como una evaluación del actual TMA de Casablanca.

La evaluación se realiza mediante técnicas de simulación acelerada con RAMS. Este sistema, desarrollado por EUROCONTROL, permite un análisis rápido y fiable de los sistemas de control de tráfico aéreo en cuanto a la carga de trabajo del controlador y la detección de puntos de conflicto de las aeronaves

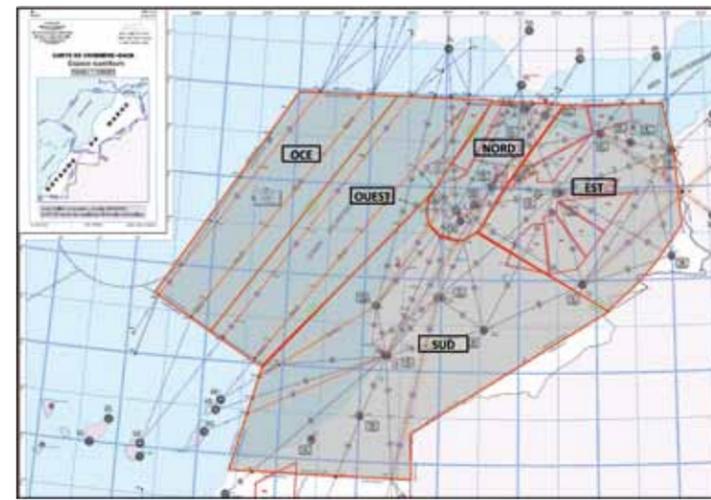
en vuelo. Ineco tiene una gran experiencia con estas herramientas, ya que son de uso frecuente en los trabajos para Aena y en otros proyectos internacionales, como el que se está ejecutando actualmente en Egipto como parte del Plan Estratégico de Navegación Aérea. Esta evaluación se completa con los datos obtenidos mediante la observación directa

de cómo se desarrolla la operación de control de tráfico aéreo en tiempo real. Realizada por personal de Ineco, permite, mediante el uso de herramientas informáticas de desarrollo propio, introducir estos datos en el análisis del sistema, logrando con el conjunto de ambas informaciones, simulación y datos reales, una visión muy ajustada de las operaciones.

Resultado

El resultado de la evaluación del actual sistema de navegación aérea son una serie de recomendaciones de fácil y rápida implantación que solventarán algunas de las deficiencias detectadas. Estas actuaciones, una vez acordadas con el cliente, serán introducidas en la construcción del nuevo modelo de organización del sistema de navegación aérea que se desarrollara en la Fase II.

La prognosis de tráfico, que constituye la segunda parte de la Fase I, lo que trata de determinar no es tanto un crecimiento global de pasajeros o del número de vuelos, sino de cada uno de los flujos aéreos que afectan al espacio aéreo marroquí, el tráfico doméstico e internacional en cada uno de los principales aeropuertos de su red y de sobrevuelo con sus áreas origen y destino.



ESPACIO AÉREO MARROQUÍ, AEROVÍAS Y SECTORES

La Región de Información de Vuelo (FIR) Casablanca es colateral de las Regiones de Información de Vuelo de Lisboa, Sevilla, Canarias, Argelia y Mauritania. Esta organizada en cinco sectores de control y dos Áreas de Control Terminal (TMA), situadas en Casablanca y Marrakech.

FASE II / SIMULACIÓN, PREVISIONES Y EFICIENCIA

En esta fase se desarrollará una simulación acelerada, con el escenario mejorado con las recomendaciones y las previsiones de tráfico desarrolladas en la Fase I, con el objetivo de determinar el límite de capacidad de este sistema y los niveles de saturación que se producirán con las previsiones de tráfico fijadas en la fase anterior, y determinar así el nivel de demoras que sufrirían las aeronaves en caso de que no se realizaran cambios en el sistema. Este ejercicio es necesario para poder realizar un estudio comparativo de los costes de implantación y su repercusión en las tasas de navegación aérea, frente a los costes para las líneas aéreas por las demoras que se causen, que EUROCONTROL calcula en 80 euros por minuto.

En esta fase se desarrollará un nuevo escenario del sistema de navegación aérea con una red de aerovías mejorada, una

nueva sectorización y organización del espacio aéreo marroquí. En la Fase I se habrán detectado los cuellos de botella del sistema actual, y sobre esta base se inician los trabajos con el objetivo de resolverlos. Posteriormente se analizarán los incrementos de capacidad aeroportuaria y la consecuencia de las mejoras en las infraestructuras, de forma que se puedan detectar nuevos cuellos de botella y proponer soluciones. Este proceso es iterativo hasta que el modelo que finalmente se presente cumpla en simulación acelerada los objetivos de seguridad, capacidad y eficiencia. El apartado de seguridad requiere un estudio específico, contemplado en el proyecto de forma individualizada, en el que siguiendo la normativa OACI y de EUROCONTROL se analizará el nuevo modelo, detectando puntos de conflicto

y proponiendo medidas mitigadoras que pueden suponer modificaciones del nuevo escenario, propuestas de nuevos procedimientos operativos o necesidades de formación específica y especialización de los controladores aéreos que vayan a desempeñar sus funciones en determinados sectores. Por capacidad se entiende el número de aeronaves que pueden transitar por un bloque de espacio aéreo, un sector, durante un cierto periodo de tiempo. En Europa y su entorno es una hora, con un cierto valor de demora medio, fijado

Eficiencia

El parámetro de eficiencia debe ser medido desde el punto de vista aire (situación para las compañías aéreas) y desde el punto de vista tierra (proveedor de servicios de navegación aérea).

En el primer caso, la eficiencia se mide en términos de millas náuticas recorridas y número de aeronaves que pueden volar a nivel de crucero óptimo (ahorro de combustible). Estos dos parámetros, además de mejorar, por su reducción de costes, la operación de las compañías aéreas, tienen una relación directa con las cuestiones medioambientales

anualmente por EUROCONTROL. La capacidad está absolutamente condicionada a la carga de trabajo del controlador aéreo y es el principal factor de seguridad que debe ser analizado.

La carga de trabajo es el número de actuaciones que tiene que realizar el controlador para mantener un flujo de tráfico de forma segura, ordenada y fluida en su sector. Este número no debe suponer más de 2.520 segundos, 42 minutos, de una hora; el resto corresponde a las actuaciones mentales que después se materializan en actuaciones.

por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este es un importante compromiso asumido por las Asociaciones de Compañías Aéreas y por los proveedores de servicios de navegación aérea.

En el segundo caso, la eficiencia se mide en términos de recursos humanos necesarios para realizar las operaciones en condiciones normales. El número de sectores totales debe estar lo más ajustado posible a las necesidades de la operación en los picos de demanda y debe ser lo suficientemente flexible para poder adaptarse a los periodos de menor demanda.

FASE III / PLAN DE IMPLANTACIÓN

Esta última fase se divide en dos grandes bloques de trabajo: la determinación del concepto operativo y la realización de un Plan de Implantación y su estudio de seguridad asociado.

En el concepto operacional, definido al nivel que los plazos de ejecución permiten, será necesario determinar el sistema de navegación con el que se realizará la construcción del nuevo sistema de aerovías y las necesidades CNS asociadas a ese tipo de navegación, analizando las infraestructuras existentes y determinando las necesidades de mejora para completar los requisitos. En el aspecto ATM se analizarán los sistemas ATC y se determinarán las mejoras necesarias para la operación en el nuevo escenario y las herramientas de apoyo al controlador, tales como alerta de conflicto a medio y corto plazo, la interoperabilidad del sistema ATC

con los centros de control colaterales y las unidades ATC internas, civiles y militares, así como su capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías que se desarrolla en el marco del *cielo único europeo*.

Proyecto

Se analizará y se harán las recomendaciones necesarias para que la actual FMP (Posición de Control de Afluencia) pueda desarrollar las funciones ATFCM (Gestión de Afluencia y Capacidad) según los procedimientos establecidos por EUROCONTROL. En este campo, la gestión de espacio aéreo y la coordinación civil-militar para la implantación del concepto de 'uso flexible del espacio aéreo' será fundamental para el desarrollo y eficiencia del nuevo escenario. Finalmente se realizará un Plan de Implantación del nuevo escenario y un análisis de sus riesgos.



Centro de Control de Casablanca.



Sala de control. A la izquierda, la sala de equipos.

Las obras en el puerto contribuyen a reducir el coste del transporte por ferrocarril

Valencia se anticipa al futuro de las mercancías

El pasado mes de julio finalizaron las obras de separación de la plataforma viaria de la ferroviaria y la regulación de sus intersecciones. La Autoridad Portuaria de Valencia ha contratado a Ineco en las diferentes fases, desde los estudios previos hasta la redacción del proyecto y como asistencia técnica durante la ejecución.

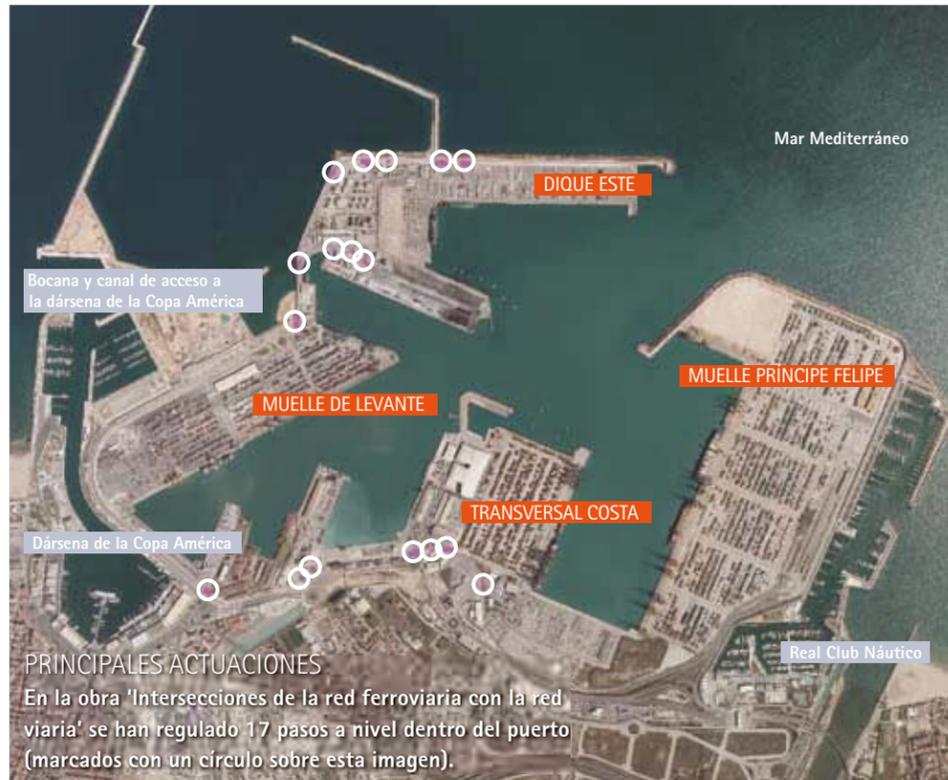
Por **Pilar Valiente** (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento) y **Enrique de la Fuente** (Instalaciones y Sistemas Ferroviarios).

El Puerto de Valencia es el líder en tráfico de contenedores en España y el quinto de Europa. En 2009, el tráfico terrestre desde el puerto se produjo básicamente por carretera, utilizando el ferrocarril apenas para el 6% del volumen total. Estos resultados quedaron reflejados en el Plan Estratégico para el Impulso del Transporte Ferroviario de Mercancías en España, publicado por el Ministerio de Fomento en septiembre de 2010, en el que se evidenciaba la desventaja del transporte de mercancías en ferrocarril frente al modo de carretera, entre otras causas por los elevados costes del transporte ferroviario (ver el número 37 de **ittransporte**).

La Autoridad Portuaria de Valencia gestiona desde febrero de 2010 la circulación de los trenes en el interior del puerto. Las mercancías transportadas por ferrocarril son principalmente contenedores y graneles sólidos, aunque está previsto que en un futuro próximo se amplíe la oferta de servicios ferroviarios a otro tipo de mercancías.

Objetivo: mejorar la explotación

En 2008, la Autoridad Portuaria de Valencia comenzó un estudio de los usos de sus instalaciones ferroviarias, los flujos de tráfico terrestre y la repercusión de las intersecciones que se producen entre las redes viaria y ferroviaria, con el objetivo de mejorar su explotación y



aumentar la capacidad. Este estudio derivó en otro, en febrero de 2009, en el que se analizan las diferentes alternativas para conseguir que el tráfico ferroviario se desarrolle con la máxima fluidez, en el que se incide sobre la idea de

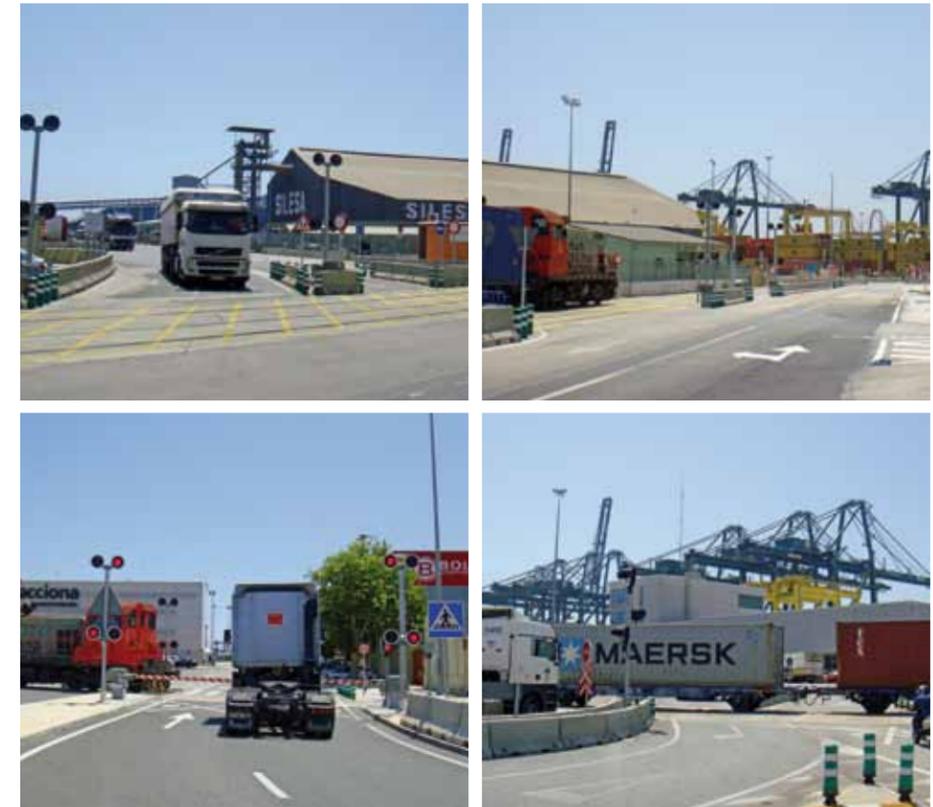
separar la plataforma viaria de la ferroviaria y regular las intersecciones.

En junio de ese mismo año, la Autoridad Portuaria de Valencia había detallado el primero de los tres proyectos que dan paso a

las obras recién terminadas, en el que se diseñan soluciones para las particularidades del puerto:

- Versatilidad en la separación entre plataformas mediante la instalación de barreras rígidas de hormigón ancladas, que permitirían su desmontaje en caso necesario.
- Detección de los trenes mediante pedales electrónicos contadores de ejes.
- Instalación de señalización acústica y luminosa con semáforos tipo "paso a nivel" a doble altura, facilitando la visibilidad al tráfico pesado.
- Instalación, en función de la necesidad, de protección tipo "paso a nivel Clase B", con sistema de señalización luminosa y acústica (S.L.A.), o "paso a nivel Clase C", con semibarrera automática (S.B.A.).
- Agrupación de las intersecciones especiales muy próximas, concentrándose en 10 las 17 iniciales.

El puerto cuenta con una red ferroviaria que permite el acceso de trenes desde la red general a todos sus muelles, diseñada en ancho ibérico, en su mayor parte en doble vía hormigonada con carril UIC 54. En 2010 finalizó la construcción de un nuevo ramal, hasta el Dique del Este, donde se ha instalado una playa de tres vías con desvíos y bretelles talonables, así como desvíos de acceso motorizados. ■



MEJORAS IMPORTANTES

Las mejoras realizadas en las infraestructuras repercutirán en el aumento de la capacidad de la red ferroviaria y la disminución del coste del último kilómetro. Permitirán que el transporte ferro-portuario sea más competitivo y se adelantan a las propuestas del Ministerio de Fomento sobre el Corredor Ferroviario Mediterráneo.

>Se cambia el modelo de funcionamiento de los transportes terrestres en el interior del puerto, dando prioridad de paso al ferrocarril frente al tráfico por carretera. La separación de plataformas y la regulación de intersecciones permite vía libre para la circulación de trenes sin necesidad de disminuir su velocidad ni detenerse.

>Se garantiza el intervalo de tiempo utilizado por un tren en recorrer la distancia desde su acceso al puerto hasta que llega al muelle, sin que se vea alterado por condicionantes externos, facilitando su programación y el cálculo de recursos necesarios, además de posibilitar un aumento en la capacidad de la red.

>Por otra parte, al reducir el tiempo que un tren tarda en recorrer el tramo final hasta su destino en el puerto, disminuye el coste del último kilómetro y su repercusión sobre el coste total del transporte de mercancías por ferrocarril.



RED DE METRO DE MEDELLÍN_Cuenta con 32 estaciones, dos líneas convencionales y tres de 'metrocablé'.



VISITA A LA FACTORÍA DE CAF EN ZARAGOZA

Los directivos de Metro de Medellín, M^a Elena Restrepo, directora de Planeación, y Jaime Rueda, jefe de Operación de Trenes, acompañados por personal de Ineco durante una visita en mayo a CAF en Zaragoza. Los equipos del proyecto actúan como 'ojos y oídos' del cliente.

Ineco supervisa la construcción y puesta en servicio de las 13 nuevas unidades de CAF

Un metro 'made in Spain' para la ciudad de Medellín

Metro de Medellín renueva su flota con tecnología española. Ineco está a cargo de la supervisión de todo el proceso de desarrollo, fabricación y puesta a punto de los nuevos trenes fabricados por la firma CAF.

Por Araceli Loscertales (Material y Tecnología).

Metro de Medellín está renovando su material rodante con 13 nuevas unidades, de tres coches cada una, fabricadas en España por la empresa vasca CAF, que se suman a su flota actual de 42 trenes (que datan de 1995). Ineco es responsable de la supervisión y dirección técnica de todo el proyecto de diseño, construcción y puesta en servicio, tanto en las factorías de CAF en España (Zaragoza, Irún y Beasain), como en Colombia, donde se realizan las pruebas de vía. Metro de Medellín tiene previsto completar la puesta en explotación de todas las unidades a lo largo del primer semestre de 2012.

La ciudad colombiana de Medellín, capital del departamento (región) de Antioquia, superó ampliamente los 2,5 millones de habitantes en 2010, lo que la sitúa como la segunda urbe más importante de Colombia, por detrás de la capital, Bogotá.

La primera línea de metro convencional (denominada A) empezó a operar en 1995. Para finales de este mismo año está previsto inaugurar su prolongación hasta el municipio de La Estrella, al sur de la ciudad, con dos nuevas estaciones. La peculiar orografía de Medellín, que se extiende sobre un área montañosa a 1.300 m de altitud sobre el nivel del mar, la

convirtió en 2004 en la primera urbe del mundo en contar con un sistema de cable aéreo utilizado como medio de transporte masivo.

Crece el número de pasajeros

La red de metro transportó a unos 159 millones de pasajeros en 2010, el 7% más que en el 2009, según datos de Metro de Medellín. Con ancho UIC (1.435 mm), cuenta con 32 estaciones, de las que 25 son de metro ferroviario convencional y el resto de metrocablé o cable aéreo. La Línea A discurre de norte a sur, a lo largo de 23,2 km, y cuenta con 19 estaciones. La Línea B tiene 5,6 km de largo y discurre en sentido centro-oeste, con un total de seis estaciones. El metrocablé suma siete: tres en la Línea K (de 2 km de longitud y situada al noroeste), otras tres en la Línea J (2,9 km en el oeste) y una en la Línea L o "Cable Arví", una línea turística de 4,6 km de largo.



DE ESPAÑA A COLOMBIA: UN VIAJE DE 8.000 KM. En la imagen, la primera de las unidades fabricadas por CAF embarcando en el puerto de Tarragona. Una vez descargadas en Cartagena de Indias, todavía han de recorrer otros 700 km por tierra hasta Medellín.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS NUEVAS UNIDADES

- Son 13 vehículos de tres coches cada uno, con cuatro puertas por costado para agilizar el acceso de los viajeros. Dos de los coches son motores, con tracción eléctrica (1.500 V cc) y otro, remolque. Cada composición mide 69 m de largo.
- La capacidad máxima por unidad simple (tres coches) es de 1.145 pasajeros. En las horas de mayor afluencia de viajeros circularán en composición doble (dos unidades acopladas), y simple durante las horas 'valle'.
- La velocidad de diseño es de 100 km/h, aunque su velocidad de explotación será inicialmente de 80 km/h.
- Disponen de equipos dotados de tecnología de última generación, como el Sistema de Información al Viajero, el Sistema de Control y Monitorización y el sistema de tracción basado en tecnología IGBT. También dispone de Sistema ATC, compatible con el equipo instalado en sus vías (LZB-701) y con el que ya cuentan sus unidades actuales.
- Las nuevas unidades se han concebido teniendo en cuenta las características de las que ya están operando, de modo que su explotación y conducción sea similar.

El trabajo de Ineco

Los equipos de Ineco que supervisan a ambos lados del Atlántico todas las etapas del proyecto trabajan en estrecha colaboración con los profesionales de Metro de Medellín. La fluidez de las relaciones facilita la complejidad del proceso.

SUPERVISIÓN DEL DISEÑO Primero se realiza un seguimiento con el fin de asegurar que se cumplen los requisitos contractuales y la normativa legal aplicable. También se revisan las especificaciones funcionales y técnicas,

cálculos, planos y protocolos, con especial atención a las condiciones de seguridad y fiabilidad de todos los elementos.

INSPECCIÓN El personal de Ineco está presente en las pruebas tipo y serie en origen que se realizan en laboratorios o en las instalaciones del proveedor de los equipos principales, como Watteeuw (que suministra las reductoras), Merak (encargada de los equipos de climatización), Trainelec (responsable de los equipos de tracción), Sepsa (fabricante del convertidor auxiliar), etc. También llevan a

cabos tareas de inspección de la fabricación y de pruebas tipo y serie en factoría, para lo que hay equipos desplazados en los diferentes centros productivos de CAF: en Beasain se fabrican todos los bogies, mientras que el proceso de montaje de las cajas, la integración de los coches y las pruebas en factoría se realizan en los centros de Zaragoza e Irún. Una vez probadas las unidades en las factorías de CAF en España se desacoplan los coches para su transporte en grandes camiones plataforma (góndolas) hasta el puerto de Tarragona, desde donde son embarcados mediante grúas o, en el

caso de que el buque fuera de tipo 'ro-ro' ('roll on-roll off'), mediante un remolque rodante. Tras recorrer 8.000 km por mar, las unidades llegan al puerto de Cartagena de Indias, desde donde recorren otros 700 km, esta vez por carretera, hasta las instalaciones de Metro de Medellín.

PUESTA EN SERVICIO Una vez en Medellín, el equipo de Ineco desplazado en Colombia supervisa la realización de las pruebas tipo y serie en vía y la puesta a punto de las unidades para su progresiva puesta en explotación.

Ineco ha redactado los estudios técnicos y ambientales Autovía Toledo–Ciudad Real: una alternativa rápida y 'verde'

Los usuarios dispondrán de una opción de transporte más rápida y segura; también para el medio ambiente, gracias, entre otras medidas, a los 31 pasos de fauna y al 'ecoducto' con los que contará. El trazado elegido aprovechará parte de la 'Autovía de los Viñedos'.

Con la colaboración de Miguel Blanco (Carreteras).

Los 21 municipios que conectará en total el futuro enlace suman casi 230.000 personas. En esta relación se incluyen las ciudades de Toledo, con cerca de 82.500 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2010, y Ciudad Real, con algo más de 74.000 habitantes (la población en ambas se ha duplicado prácticamente en las últimas décadas, y sigue creciendo). Estos 21 municipios representan aproximadamente el 11% de la población total de Castilla-La

Mancha, que se sitúa hoy en algo más de 2 millones de habitantes.

La conexión entre ambas capitales de provincia se realiza actualmente a través de la N-401, una carretera convencional con dos travesías urbanas (a su paso por las localidades de Orgaz y Fuente El Fresno), lo que ralentiza considerablemente la circulación y genera problemas de seguridad vial. La única alternativa rápida disponible para los usuarios es la autovía A4, que experimenta problemas de saturación.

Responder a la creciente demanda

Por este motivo, el Gobierno de Castilla-La Mancha planificó en 2009 un nuevo enlace de gran capacidad entre Toledo y Ciudad Real, que redujera el tiempo de viaje y respondiera a la creciente demanda. Ineco redactó aquel mismo año el estudio informativo del proyecto, que finalmente ha logrado la aprobación ambiental de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

El corredor aprobado discurrirá inicialmente sobre otra infraestructura ya existente y en servicio, la denominada *Autovía de los Viñedos*, que enlaza Toledo y Tomelloso, inaugurada en 2005. A partir de Consuegra, en el km 53, se iniciará el tramo de nueva construcción, que seguirá a partir de ese punto el corredor de la actual N-401 (ver mapa en la página 31). Esta opción reduce en 14 minutos el tiempo de viaje actual, que pasará a ser de 68 minutos. El impacto ambiental se reduce con un trazado que finalmente sólo requerirá la construcción de 65,5 nuevos kilómetros de autovía (del total de 118 que tendrá el futuro enlace).

Ya están en licitación los proyectos constructivos de los tres tramos en los que se han dividido las obras:

1. Entre Consuegra (donde entronca con la *Autovía de los Viñedos*) y el enlace de la CM-4167.
2. Entre el enlace de la CM-4167 y la variante de Malagón.
3. Desde la variante de Malagón, hasta el enlace final. ■

un completo estudio de flora, fauna, hábitats de interés y permeabilidad faunística.

>EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la evaluación económica de la actuación se tuvieron en cuenta varios tipos de costes: no sólo los de obra, sino también los de realización del proyecto, de rehabilitación, de explotación, de transporte, de funcionamiento (amortización de los vehículos) y otros, como los costes de tiempo del recorrido y de la siniestralidad vial.

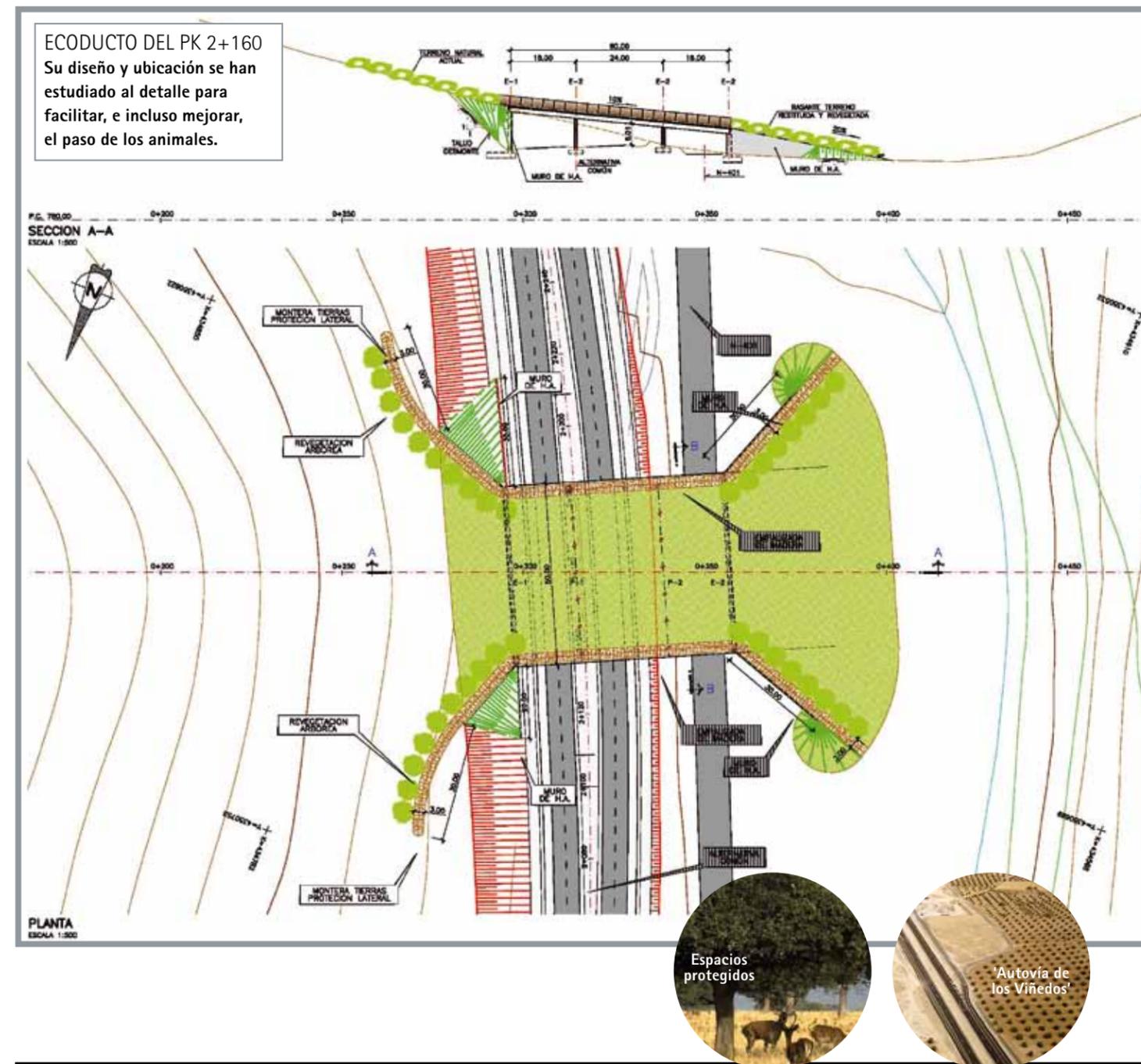
ANÁLISIS MULTICRITERIO

>ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Entre las cuatro alternativas de trazado se ha elegido la que combina un menor impacto ambiental con una mayor rentabilidad social y económica.

>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio informativo realizado por Ineco se desarrolló sobre un análisis multicriterio, que considera diversos aspectos: económicos, funcionales, territoriales y medioambientales. Estos últimos se recogen en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que se complementó en julio de 2010 con

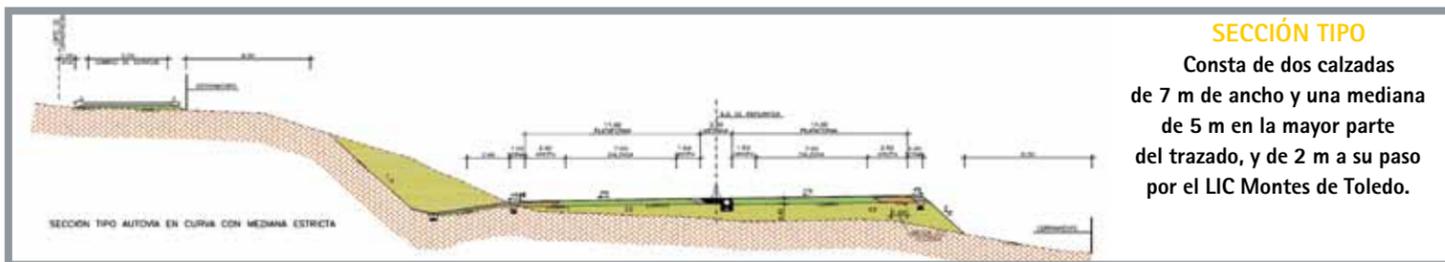


Trazado

La conexión completa tiene dos grandes tramos: el existente, entre Toledo y Consuegra, y el de nueva construcción. El primero, de 52 km, da servicio a 16 municipios (casi 138.000 habitantes), de los que tres superan los 10.000 habitantes: Toledo, Sonseca (una activa zona industrial) y Consuegra. El tramo de nueva construcción parte del km 53 de la *Autovía de los Viñedos*, desde el que

discurre en dirección suroeste por la CM-4116 (Consuegra-Urda). Rodea ésta por el sur, hasta conectar con la N-401, y sigue el corredor de esta carretera con variantes en Fuente El Fresno, Malagón y Fernán Caballero. Finalmente, al sur de esta última, gira hacia el este y cruza por la zona más estrecha del embalse del Vicario (con lo que se minimiza la afección) y conecta con la N-430 al este de Ciudad Real, donde concluye el proyecto.

Incluyendo la capital de la provincia, este tramo conecta cinco localidades en total, que reúnen más de 118.000 habitantes. A esta cifra hay que sumar en Ciudad Real una población flotante aproximada de 9.000 personas, formada por estudiantes de la Universidad de Castilla-La Mancha, así como los 14.300 habitantes del municipio de Miguelturra, prácticamente unido a la trama urbana de la ciudad manchega.



Protección ambiental

El proceso de tramitación desembocó, el 11 de octubre de 2010, en la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), emitida por la Dirección General de Evaluación Ambiental del Gobierno castellano-manchego. Entre los elementos naturales objeto de protección figuran el acuífero 20 y algunos cursos fluviales –entre ellos, un cruce sobre el Guadiana (que se salva con un viaducto de un solo vano para no afectar a su cauce)–, y las proximidades de algunos espacios protegidos –entre ellos, el LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves) de los Montes de Toledo, la ZEPA Área Esteparia de la Mancha Norte, el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel o el refugio de fauna del Embalse del Vicario–.

Los estudios de fauna inventariaron 109 especies de aves –entre las que destacan las rapaces (águila real, imperial o perdicera, buitre negro) o la cigüeña negra–, y 34 de mamíferos, incluyendo indicios de lince ibérico, si bien la DIA puntualiza que su presencia “no ha podido ser verificada sobre el terreno”. La viabilidad ambiental de la futura autovía está vinculada a la aplicación de un conjunto de medidas correctoras y compensatorias en los puntos de mayor afección, situados en el tramo de “alternativa común”. Con ello no sólo se prevé disminuir los impactos, sino mejorar en algunos casos la situación actual. Así ocurre, por ejemplo, con los desplazamientos de la fauna: el Estudio de Impacto Ambiental

(EIA) elaborado por Ineco propone adaptar numerosas obras transversales de drenaje “para que funcionen como pasos de fauna, así como otros pasos superiores e inferiores” (31 en total) y la construcción de “un ecoducto en el PK 2+160 del tramo común”, en un área considerada “crítica” para especies como el lince ibérico o el águila imperial. El EIA señala que, gracias al ecoducto, también se mejorará la situación actual de la N-401, que “ejerce un efecto barrera” para la fauna y causa “atropellos” de animales. La DIA establece, además, medidas preventivas y correctoras generales, tanto para la fase de construcción como la de explotación, para minimizar la contaminación acústica y proteger la vegetación y las aguas.



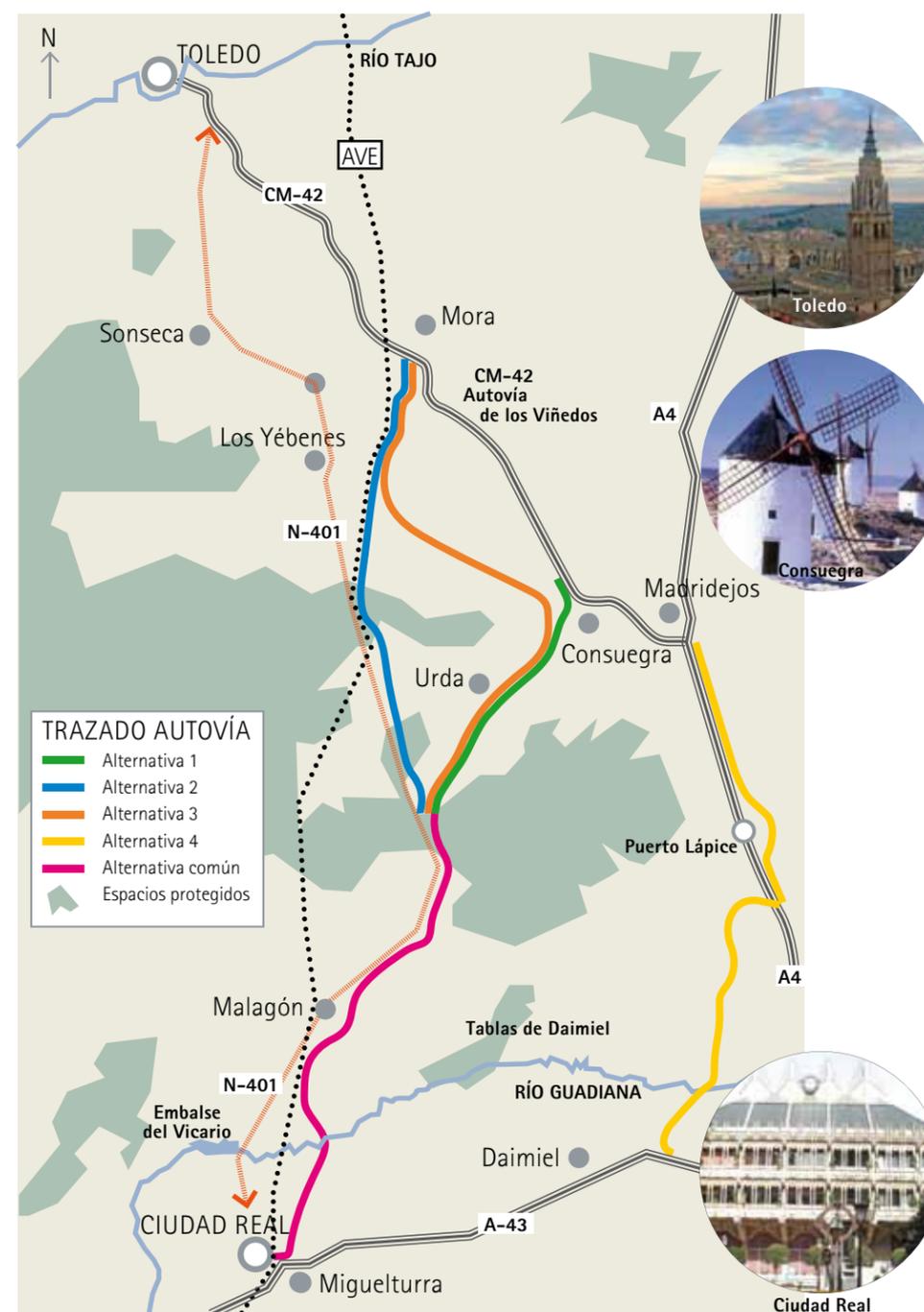
A LA SOMBRA DE LAS VIÑAS

La ‘Autovía de los Viñedos’, que aportará una parte de su trazado a la nueva autovía, es un proyecto de iniciativa autonómica puesto en servicio en 2005 bajo la modalidad de ‘peaje en la sombra’ (la Administración regional paga un canon a los concesionarios según el nivel de uso). Sus 127 km están divididos en dos tramos adjudicados en concurso público:

1. Toledo–Consuegra, concesionado a AUMANCHA (Autovía de la Mancha), que está participada por Dragados Infraestructuras y Cyopsa-Sisocia
2. Consuegra–Tomelloso, a cargo de AUVISA (‘Autovía de los Viñedos’), que está participada por Acciona, Construcciones Carrión y Caja Castilla-La Mancha.

FICHA TÉCNICA

- >LONGITUD TOTAL
118 km, de los que 65,91 serán de nueva construcción y el resto aprovecha el 40% del trazado existente de la ‘Autovía de los Viñedos’, en el tramo entre Toledo y Consuegra.
- >VELOCIDAD MÁXIMA
120 km/h, excepto en los tramos que atraviesan la Sierra de la Calderina y el cruce sobre el río Guadiana, donde será de 100 km/h.
- >INTENSIDAD PREVISTA DE TRÁFICO EN 2014
14.000 vehículos diarios.
- >PLATAFORMA
29 m con la mediana normal. 26 m con la mediana reducida.
- >SECCIÓN TIPO
 - Mediana interior, con bermas incluidas, de 6 m de forma general o 2 m sin bermas en el caso de la mediana reducida.
 - Dos arcones interiores de 1 m (si es mediana de ancho normal) o 1,5 m (si se trata de mediana reducida).
 - Dos calzadas de 7 m de ancho, con dos carriles de 3,5 m cada una.
 - Dos arcones exteriores de 2,5 m.
 - Dos bermas exteriores de 1 m cada una.
 - Desde la arista de coronación de los desmontes o desde la base de los terraplenes se incluirán en el vallado perimetral dos franjas de 8 m de anchura.
- >CURVAS Y PENDIENTES.
El radio mínimo será de 700 m. La inclinación máxima del 5% y mínima del 0,5%.
- >ENLACES (11 EN TOTAL).
 - 3 con las carreteras de la Red del Estado: N-401 (que dispondrá de dos) y N-430.
 - 6 con las siguientes carreteras de la Red de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha: CM-42, CM-4054, CM-4116, CM-4167, CM-4120 y CM-4114,
 - 2 con carreteras de las Diputaciones Provinciales de Toledo y Ciudad Real: TO-3268 y CR-211, respectivamente.



REVALORIZAR Y POTENCIAR

El proyecto impulsará una profunda reforma en la ciudad, especialmente en los barrios por los que circule el tren-tranvía: desde el entorno de la estación de FEVE, hasta San Mamés, Las Ventas, La Asunción, Hospitales y Universidad. Se revalorizarán y potenciarán las zonas por las que discurra.



León se prepara para el nuevo tranvía

Una ciudad que se transforma

León se somete a una profunda remodelación urbana para disponer de un sistema de transporte público tranviario, más cómodo y sostenible. Ineco, con la colaboración de Iberinsa, ha realizado el proyecto de construcción de la integración de FEVE en la ciudad y la construcción de un nuevo ramal tranviario hasta el complejo hospitalario.

Con la colaboración de Fernando Tejedor y Carlos Caballero (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento).



Vial hasta el complejo hospitalario.



Parque de San Mamés.



Álvaro López-Maristas.



ELIMINACIÓN DEL EFECTO BARRERA

La transformación de la actual línea de FEVE elimina el efecto barrera creado por esa infraestructura convencional en medio de la ciudad.

León está experimentando una profunda remodelación de cara al proceso de integración del tren de alta velocidad y al Plan de Movilidad Urbana Sostenible, elaborado con la participación de los ciudadanos. Estos hitos hacen que la actual línea de FEVE y su integración ocupen un papel relevante. La idea de dotar a León de un medio de transporte público sostenible se remonta a 2007, cuando el Ayuntamiento y FEVE firmaron un protocolo de colaboración para el desarrollo de un plan de integración del ferrocarril de vía estrecha y la implantación del tranvía en la ciudad, que en 2009 se plasmó en el anteproyecto redactado por FEVE.

Dado el carácter urbano de la actuación, enmarcada íntegramente dentro de la ciudad, destaca la importancia que a nivel de planeamiento presenta el Plan General de Ordenación Urbana, como documento de referencia a efectos urbanísticos, donde ya se contempla la posible integración del ferrocarril de vía estrecha.

La línea de FEVE supone en la actualidad una barrera para la movilidad y el desarrollo urbanístico de León. Su transformación en una línea de tren-tram a cota con el entramado urbano permite su plena integración en la ciudad e incrementa la calidad del servicio a los usuarios. Esta integración representa el

inicio de una red de transporte público en superficie, que combina seguridad, puntualidad, bajo consumo, eficiencia, flexibilidad y gran capacidad. Mejora también la accesibilidad para todos los usuarios, con la eliminación de las barreras arquitectónicas y se minimiza el impacto acústico y visual respecto al transporte privado.

El proyecto posibilita la supresión de "la brecha" que ha supuesto el ferrocarril para la zona norte de León y promueve la creación de espacios peatonales y zonas verdes. En las proximidades de la actual estación de FEVE en León se proyecta una gran plaza y un espacio verde. Por otro lado, la transformación que se

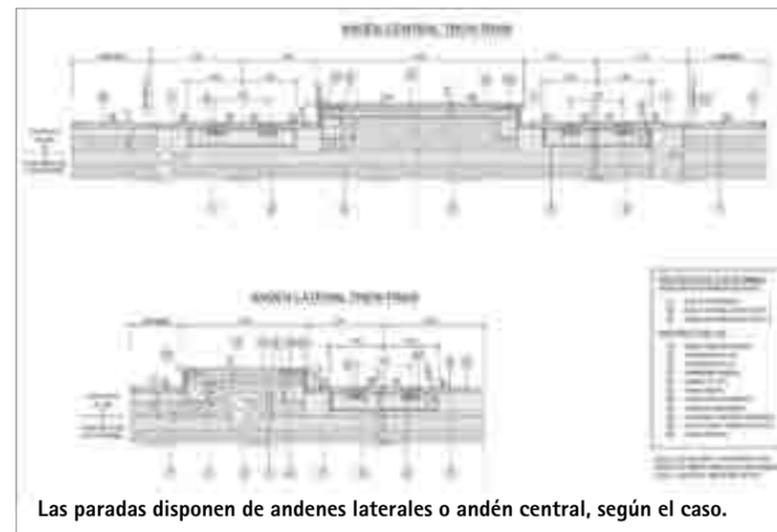
lleva a cabo en la actual línea, de carácter claramente interurbano, para dotarla de características eminentemente tranviarias, permite su conexión con el futuro tranvía de León.

Una línea centenaria

La vía de FEVE que cruza la ciudad pertenece a la línea León-Bilbao, cuyo origen se remonta a 1894 con la construcción del tramo entre La Robla y Valmaseda. Se trata de una vía única, de ancho métrico no electrificado, con una longitud total de 335 km. Esta línea se proyectó debido a la gran importancia que adquirió la industria metalúrgica en el País Vasco a finales del siglo XIX y su repercusión

en el desarrollo industrial español. El carbón utilizado para alimentar los hornos llegaba a los puertos vizcaínos procedente de Asturias e Inglaterra. El brusco encarecimiento del carbón inglés provocó que el capital siderúrgico vasco buscara alternativas en las cuencas hulleras leonesa y palentina. Fue entonces cuando surgió la necesidad de un medio de transporte eficaz que uniera las aisladas cuencas mineras con las emergentes acerías vascas. La línea se utiliza en la actualidad para el transporte de pasajeros y, desde 2003, para realizar también el recorrido entre León y Bilbao con trenes regionales, además de como servicio de Cercanías.

Dentro del término municipal de León, el tren realiza un total de cuatro paradas, incluida la de final de línea. La situación en la ciudad viene marcada por la división territorial que provoca el ferrocarril en una parte del término municipal. Debido a las características de la línea de FEVE, situada a menor cota que las calles que la rodean, el paso de un lado a otro debe realizarse a través de tres pasarelas peatonales situadas a lo largo del trazado y, en el caso del tráfico rodado, a través de otros tres pasos superiores. La línea provoca, además, la discontinuidad de las calles que corta a su paso, así como un desarrollo urbanístico muy condicionado por la traza del ferrocarril. ■



Las paradas disponen de andenes laterales o andén central, según el caso.

ADECUACIÓN DEL ENTORNO

Los alrededores de la estación de Matallana cambiarán radicalmente con el nuevo tranvía. Entre otras actuaciones, se construirán recorridos peatonales que conectarán con la calle Padre Isla y que mejorarán el tránsito. Para ello se plantea la creación de un gran espacio libre para el esparcimiento de los ciudadanos.



EL PROYECTO



OPERATIVOS EN 2012
La inversión global prevista por FEVE para el Proyecto de Integración en León es de 71 millones de euros, y el plazo estimado para que los nuevos trenes-tranvía estén operativos se ha fijado en el segundo semestre de 2012.

REMODELACIÓN URBANA

La integración del ferrocarril de La Robla en León, convertido en tranvía, significará la construcción de un bulevar abierto al tráfico y la creación de 15 calles transversales.



Acceso al Hospital de León.

El trazado se desarrolla en una longitud de 2.367 m desde su inicio en la estación de FEVE, ubicada en las proximidades de la avenida del Padre Isla, hasta el cruce bajo la Ronda Este. La vía será doble y de ancho métrico en todo su recorrido y la línea contará con cinco paradas. El diseño previsto de la vía en placa con los correspondientes muros laterales permitirá que la ocupación de la vía doble sea similar a la que en el presente tiene la vía única en balasto. La primera fase del proyecto contempla las obras de plataforma. Tienen especial relevancia todas aquellas acciones

relacionadas con el levante y la demolición de la actual superestructura, infraestructura y pasos de tráfico rodado y peatonal que se vean afectados como consecuencia de la elevación de la cota de la rasante. Así se eliminarán las pasarelas peatonales y el paso superior de la Avenida de Juan de Austria, creándose las correspondientes conexiones de la plataforma del tren-tram con las calles adyacentes. La plataforma ferroviaria está flanqueada por dos aceras para tráfico peatonal de 1,50 m de ancho, que en algunos tramos será necesario reducir para adaptarla al corredor disponible.

Al final del tramo sobre el que se desarrollan las actuaciones contempladas en el proyecto se instalará una vía mango provisional de 165 m de longitud, que conecta con la actual línea de FEVE. Asociado a esta vía se construirá un andén que los viajeros de la línea Bilbao-León podrán utilizar para acceder a la parada del servicio alternativo de autobús que cubrirá el trayecto entre este punto y el centro de León. Por ello, unido a la instalación ferroviaria, se propone una parada de autobús conectada con el apeadero para que los usuarios puedan realizar el intercambio entre ambos medios de transporte.

En la segunda fase se contemplan las obras correspondientes a la superestructura de vía, las instalaciones y los acabados de la plataforma del tren-tram. En el comienzo del trazado se conecta con la futura línea de tranvía de León, en vía única, y al final se conecta con la línea existente de FEVE, también en vía única. Los tren-tram circularán desde la primera parada hasta el final del trazado, mientras que los tranvías la harán desde el inicio, hasta que se desvíen hacia el complejo hospitalario. Una vez finalizada la fase de obras y el período de pruebas previsto, se procederá al levantamiento y completa demolición de

la vía y del andén provisionales habilitados al final del tramo para ejecutar las obras, así como de la parada de autobús también provisional, restituyendo la zona de aparcamiento del vial afectado. Dado que por los aparatos de vía circularán diferentes tipos de material móvil (tranvía y tren-tram), sobre distinto tipo de carril, resulta fundamental diseñar los aparatos de vía y las ruedas del material móvil de tal modo que la rodadura sea compatible y se eviten problemas dinámicos (desgastes localizados, pérdida de confort, inestabilidad de los vehículos, etc.), además de problemas de guiado.

NUEVO RAMAL

Aparte de llevar a cabo la completa integración del tranvía en la ciudad de León, Ineco ha realizado el proyecto de construcción de un nuevo ramal tranviario que partirá de la actual línea de FEVE y discurrirá por la calle de San Antonio (en vía única) y el vial de acceso al complejo hospitalario (en vía doble), donde se encuentra el final de trayecto. Tendrá una longitud total de 1.184 m y dispondrá de dos paradas a lo largo de su recorrido. Dada la dificultad que presenta el trazado, tanto en planta como en alzado, el ancho de vía métrico resulta una ventaja significativa, ya que se adapta mejor a radios pequeños de giro y fuertes pendientes.

Diseñado para atender a más de cuatro millones de usuarios anuales

Un edificio integrado en la montaña

El aeropuerto de Vigo estrena aparcamiento. Con 2.250 plazas, el nuevo edificio, en cuya dirección facultativa ha participado Ineco, forma parte de la ampliación y completa remodelación del aeropuerto.

Por **David Guijarro** (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento).

Situado a unos 13 km del casco urbano de Vigo, Peinador se encuentra en pleno proceso de transformación, con unas obras de ampliación que duplicarán su superficie y capacidad para el año 2013. El nuevo aparcamiento, en cuya dirección facultativa ha participado **Ineco**, es una de las acciones de reforma y mejora programadas por el Ministerio de Fomento para el edificio terminal. Con un presupuesto superior a los 40 millones de euros, la obra, ejecutada por la constructora Dragados, tenía como objetivo ampliar hasta 2.250 las 800 plazas de aparcamiento disponibles con anterioridad.

La obra ha consistido en la ejecución de un nuevo edificio de cinco plantas y otro de dependencias administrativas anejo al aparcamiento, así como de toda la urbanización en la zona circundante. El nuevo aparcamiento ocupa el lugar del antiguo en superficie, justo enfrente del edificio terminal, por lo que se planteó realizarlo en dos fases distintas. Está compuesto por cuatro plantas bajo rasante –semiabiertas por dos de los laterales del perímetro debido a la orografía montañosa o de laderas de la zona– destinadas al aparcamiento de los usuarios del aeropuerto, además de una planta adicional en la cubierta

–a la misma cota que el actual terminal– destinada a los autobuses y a las compañías de alquiler de vehículos.

Difuminado en el paisaje

Se trata de un edificio de hormigón, difuminado en el paisaje, con una tipología básicamente abierta, con un patio interior de 8 m de ancho que recorre toda la fachada este, en el que se encuentran dos núcleos de ascensores acristalados, huecos interiores a lo largo del edificio y zonas aterrazadas en la fachada oeste a imitación del terreno precedente, lo que le permite contar con ventilación natural. Destaca su fachada oeste, con elementos decorativos al nivel de cada forjado que dan continuidad a todo el conjunto, así como sus marquesinas de diseño de la planta baja.

El aparcamiento tiene dos nuevas vías de entrada y dos más de salida en la planta baja, que le dotan de la versatilidad necesaria en función de la demanda de tráfico del propio aeropuerto, además de las vías correspondientes para el aparcamiento de autobuses y de las compañías de alquiler de vehículos.

El nuevo bloque técnico consta, por su parte, de dos plantas más en las que se ubica el personal administrativo del aeropuerto, mientras



UNA RESPUESTA AL CRECIMIENTO
Según el Plan Director de Peinador, se calcula que el aeropuerto duplicará a medio plazo el número de pasajeros. Las obras actuales permitirán dar respuesta a este crecimiento de la demanda.



Cuatro plantas bajo rasante aprovechan el desnivel del suelo.



Aspecto de las rampas durante las obras.

CRECIENDO CON LA CIUDAD

La ampliación del aparcamiento y su terminal coincide con la inauguración de nuevas instalaciones hoteleras y una creciente oferta de turismo de negocio y ocio. En la foto, David Guijarro, director de ejecución de la obra, en el acceso a los autobuses, junto a la nueva zona de taxis.



que las plantas inferiores se reservan para vestuarios, instalaciones y aparcamiento del propio personal del aeropuerto. Es, como ya se ha mencionado anteriormente, un edificio básicamente de hormigón, aunque en sus dos últimas plantas se mezcla con una estructura metálica que le aporta un aire de modernidad. Este diseño, junto con las marquesinas de la planta baja, es lo que da personalidad a todo el conjunto.

Una fachada espectacular

En el nuevo bloque técnico destacan la fachada sur –con un ventanal de grandes dimensiones que da al hall del edificio– y la fachada norte –con una espectacular cubierta en la que, al dejar ver prácticamente sus siete plantas completas, es posible admirar el edificio en todo su esplendor–. Desde dentro sobresale su patio interior, que separa las dos zonas administrativas del edificio, dejando un amplio espacio diáfano.

Por último, la urbanización ha contemplado la ejecución del vial de entrada al aeropuerto, que separa el edificio terminal del nuevo aparcamiento: consta de dos nuevos carriles para taxis y autobuses, y otros dos carriles que dan servicio al aparcamiento y a una pequeña zona para apeadero de pasajeros. También se contempla la creación de un nuevo vial de acceso directo al aparcamiento desde la carretera circundante al mismo, facilitando así el tráfico por delante del edificio terminal. ■

PISTA LIBRE PARA VIAJAR

Con una superficie aproximada de 80.000 m², la nueva ampliación podrán satisfacer la afluencia del aeropuerto incluso en temporada alta, como durante la Volvo Ocean Race, la Copa del Mundo de Saltos de Hípica y los eventos en el nuevo Palacio de Congresos.

Con los 5 millones de euros invertidos en innovación, Ineco pretende responder a los compromisos adquiridos tanto con la sociedad como con sus socios y clientes, mejorar su productividad y aumentar la competitividad.

Ineco lidera cuatro consorcios internacionales en I+D+i

El motor de los nuevos tiempos

Ineco invirtió en innovación cerca de 5 millones de euros en 2010, lo que representa el 1,5% del volumen de ventas, frente al 1,1% que las empresas españolas invierten como media en innovación.

Con la colaboración de la Dirección de Innovación.

Gracias a los esfuerzos dedicados a la innovación, los nuevos retos económicos y tecnológicos del transporte han ido incorporándose a los servicios ofrecidos, manteniendo a Ineco entre las principales ingenierías y empresas consultoras dedicadas al sector de los transportes en España. Con esta inversión, la compañía pretende responder a los compromisos adquiridos tanto con

la sociedad como con sus socios y clientes, mejorar su productividad y aumentar la competitividad desarrollando nuevos productos y servicios que conlleven mejoras constantes en la eficiencia y eficacia prestada.

En el sector del transporte, la búsqueda de sistemas más sostenibles e inteligentes es un compromiso y una respuesta a las exigencias derivadas de los últimos cambios económicos, sociales, energéticos y tecnológicos. Pero esta búsqueda ha generado nuevas problemáticas que abarcan una mayor dimensión que la abordada hasta ahora. El aumento constante del tráfico, las necesidades de desplazamiento y mejoras de la movilidad, los requisitos de interoperabilidad, la seguridad y los nuevos condicionantes energéticos son algunos de los factores que reclaman respuestas innovadoras. Este hecho supone un nuevo reto y

oportunidad para las empresas de ingeniería, con un gran interés potencial asociado. Así, estos nuevos desafíos pueden generar campos más amplios de trabajo y servicio, por lo que es recomendable su incorporación en los planes estratégicos, y muy especialmente considerando los recursos asignados a la innovación y desarrollo dentro de cada organización.

Soluciones eficaces y asequibles

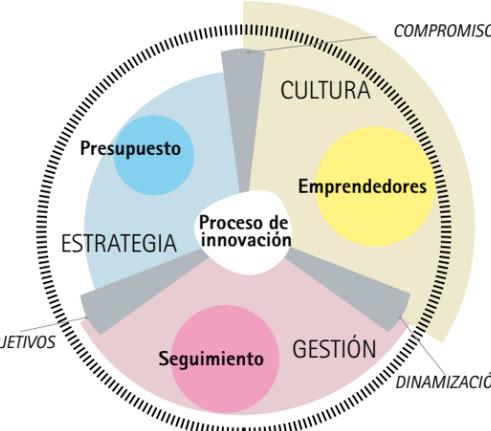
Para poder ofrecer soluciones eficaces y asequibles lo antes posible, de mayor ambición temporal y geográfica, es necesario redefinir el ámbito en el que se inscribe la investigación, el desarrollo y la innovación en la empresa. La política de I+D+i en Ineco da respuesta a esta necesidad en su nuevo enfoque, dirigido a monitorizar, organizar, planificar y orientar de forma integrada los



esfuerzos realizados en innovación y adaptarlos hacia las futuras exigencias y necesidades del mercado, en estrecha colaboración con las áreas productivas, en busca del valor añadido que siempre ha caracterizado la empresa. A través de su nueva política I+D+i, Ineco pretende alinear el aumento de su competitividad con las necesidades reales del momento y del futuro.

Siguiendo las recomendaciones del marco de referencia de COTEC, la compañía ha diseñado su política con una estructura que pretende orientar, apoyar y seguir eficazmente el desarrollo de la innovación en la empresa, prestando especial atención al desarrollo de los proyectos en sí. El interés y dedicación de Ineco en los proyectos de I+D+i se refleja en su participación en 38 proyectos con financiación nacional e internacional y en 12 consorcios internacionales de I+D+i, en los que la compañía lidera cuatro de ellos: Giant 2, TITAN, GRAIL 2 y ACCEPTA. A continuación se presenta una relación de cada uno de ellos. ■

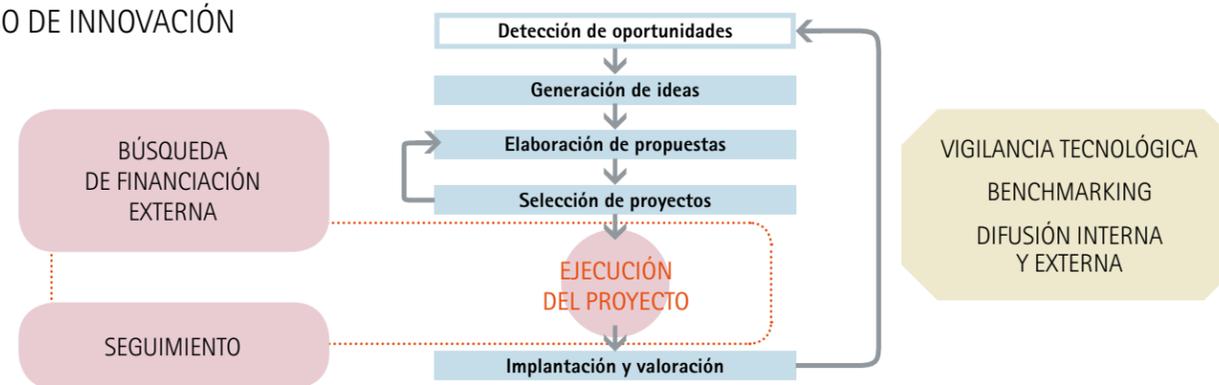
LA INNOVACIÓN EN INECO



>El compromiso adquirido por Ineco de fomentar la innovación y apoyar estas actividades queda de manifiesto en su política de I+D+i, según las recomendaciones de la norma española UNE 166.002:2006.



PROCESO DE INNOVACIÓN



>La principal actividad de apoyo a la promoción de la cultura innovadora en Ineco se apoya en la promoción de la necesidad de la innovación y las bondades asociadas a la misma, y en la difusión de las actividades innovadoras o relacionadas

con la innovación. Se obtiene un proceso en cadena, basado en la dinamización de los emprendedores ya identificados, de forma que su refuerzo, apoyo y la constante comunicación a través de diversos medios motive a nuevo

personal a participar en el proceso de innovación definido. Las actividades de dinamización están orientadas a reactivar al equipo general de la compañía para despertar en él el interés por la innovación.

INICIATIVAS EUROPEAS E INTERNACIONALES

>Ineco ha participado activamente en iniciativas europeas e internacionales inscritas dentro del 7º Programa Marco de la Unión Europea. Su participación en 12 consorcios, liderando cuatro de ellos, le ha permitido distinguirse como actor clave en el mercado europeo (ver el número 34 de *itransporte*). Asimismo, la compañía ha participado también en diferentes plataformas de I+D+i: la plataforma aeronáutica europea (EATRADA), la plataforma española de transporte ferroviario (PETF) y la plataforma tecnológica española de la carretera (PTC), a la que se incorporó en 2010.

Proyectos internos concluidos en 2010



Planificación y análisis de aeropuertos.

ARQOS ANÁLISIS DE REDES EN SISTEMAS FERROVIARIOS

Servicio único en control y validación de las comunicaciones móviles GSM-R en líneas de alta velocidad y convencionales. Incorpora avances tecnológicos orientados a la detección, identificación y mejora del programa de mantenimiento y diseño de estas redes de comunicación.

E-PLAN PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE AEROPUERTOS

Proporciona un servicio capaz de mejorar el proceso tradicional dedicado a la gestión de la planificación de las capacidades del entorno aeroportuario con una menor inversión en tiempo de análisis y un aumento de su calidad. Esta plataforma de trabajo obtiene resultados optimizados muy fiables, al ampliar la posibilidad del número de estudios en el mismo intervalo de tiempo.

SIOS3

Desarrollo de nuevos módulos del exitoso SIOS, orientado a las futuras aplicaciones de control de la explotación y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias, abarcando ámbitos muy diversos bajo una misma aplicación de continuidad integrada, de fácil accesibilidad y trazabilidad. Se crea SIOS-Inventario, un servicio ampliado sobre

actividades ligadas a la plataforma, vía e instalaciones de energía, seguridad, señalización, etc., así como su documentación asociada.

HELIOS

Estudia de manera ágil y eficaz el entorno de los aeropuertos, identificando aspectos que pueden afectar a la seguridad y regularidad de las operaciones. Facilita el proceso de planificación de ampliaciones y nuevas infraestructuras aeroportuarias desde una fase temprana del diseño. Analiza la compatibilidad del aeropuerto y su entorno.

IMPULSE

Aplicación SW que permite automatizar el análisis de la posible afección causada por obstáculos de grandes dimensiones (aerogeneradores, grúas, etc.) sobre el comportamiento de Sistemas de Navegación y Vigilancia que trabajan con señales pulsadas (DME, PSR, SSR y MLAT). Este SW cuenta con metodología propia y novedosa, que aumenta la calidad de los servicios de consultoría de sistemas CNS.

SAD

Base para la creación de un 'software' inteligente dedicado a la gestión de incidencias en tiempo real. Favorece la toma de decisiones, fomentando la seguridad, la calidad del servicio ofrecido y la satisfacción del cliente final.

38 proyectos de I+D+i a lo largo de 2010

CON FINANCIACIÓN AUTÓNOMA

- ACDA**_Estudio de viabilidad para el desarrollo de procedimientos CDAS avanzados.
- CRM**_Desarrollo de una solución CRM e implantación piloto en la Dirección Internacional.
- DETEC**_Desarrollo de técnicas de instrumentación de vía 'on line'.
- HEPA**_Herramienta para el estudio de la potencia eléctrica de los aeropuertos.
- PEIF**_Herramienta para programas de explotación de instalaciones ferroviarias.
- PILAS**_Estudio de la capacidad erosiva en el entorno de pilas utilizando modelos fluviales de flujo bidimensional.
- SOFTDIS**_ 'Software' de apoyo para el diseño de instalaciones de seguridad ferroviarias.
- SSICT**_Soluciones para la mejora de la seguridad en las infraestructuras críticas de transporte. Ámbito ferroviario.
- ARQOS**_Análisis de los parámetros de calidad de servicio de las redes de comunicaciones móviles GSM-R para determinar el correcto proceso de planificación de la red y sus servicios.
- CLIMA**_Estudio de viabilidad de la climatización solar en instalaciones de aeropuertos.
- E-PLAN AIRPORT**_Herramienta para la planificación y análisis de aeropuertos.
- IMPULSE**_Aplicación para el análisis de la problemática en sistemas de navegación. Simulador de señales por impulsos.
- PLATAFORMA FOTOVOLTAICA**_Planta de energía fotovoltaica para la sede de Paseo de la Habana.
- SIOS3**_Sistemas de información y gestión integral de obras subterráneas.

CON FINANCIACIÓN NACIONAL

- MAT**_Diseño de un módulo arquitectónico de tránsito de viajeros en lugares relacionados con medios de transporte: Comunidad de Madrid.
- NAZPLV**_Desarrollo de una aplicación informática para la generación de planes de vuelos en los aeropuertos de la red de Aena: Comunidad de Madrid.
- RWX.EX**_Simulador de operación de aeronaves en pista para evaluaciones de seguridad: Comunidad de Madrid.

ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

La estrategia de innovación en Ineco comprende las políticas más amplias de la innovación: los objetivos generales de la empresa, las líneas estratégicas establecidas y, en su conjunto, el apoyo institucional al proceso de innovación.



- SAD**_Sistema de ayuda a la decisión para la gestión de incidencias en el ámbito ferroviario: Comunidad de Madrid.
- ACROR**_Analizador de actuaciones de aeronaves basadas en datos RADAR: CDTI.
- CRONOS 2.0**_Desarrollo de una solución integral de análisis de la explotación de líneas ferroviarias: CDTI.
- HECCO**_Herramienta de evaluación de las coberturas de comunicaciones: CDTI.
- TÚNEL**_Efecto aerodinámico de la alta velocidad en túneles largos y definición de actuaciones especiales para disipar las sobrepresiones: CDTI.
- HELIOS**_Cálculo y evaluación de las servidumbres aeronáuticas: CDTI.
- SIMULADOR A-320**_Simulador de vuelo de ingeniería: CDTI.
- VULCANO**_Desarrollo de una metodología de prevención y evaluación de riesgo de un incendio en el entorno de las líneas eléctricas y ferroviarias: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
- ARMÓNICOS**_Estudio de las interferencias por armónicos generados por el material rodante: Plan Nacional I+D+i MICINN.
- EUROLAZO**_Sistemas avanzados de interoperabilidad ferroviaria basados en tecnologías TIC mediante el desarrollo del componente ERTMS: Plan nacional I+D+i MICINN.
- TICLOG**_Tecnologías de identificación y comunicaciones para la mejora de la información y seguridad a lo largo de la cadena logística: Plan Nacional I+D+i MICINN.

CON FINANCIACIÓN INTERNACIONAL

[7º Programa Marco de la Unión Europea]

- AAS**_Integrated airport apron safety fleet management.
- ACCEPTA**_Accelerating Egnos adoption in aviation.
- DEMASST**_Demo for mass transportation security. Road-mapping study.
- EPISODE-3**_Single European Sky Implementation support through Validation.
- GIANT-2**_Egnos adoption in the aviation sector.
- GRAIL-2**_GNSS introduction in the rail sector 2.
- INESS**_Integrated European signaling system RESET. Reduced separation minima.
- STANDARDS**_Standardization and reference documentation support. Standards.
- SUGAST**_Support to Galileo standardization.
- TITAN**_Turnaround integration in trajectory and network.
- TRIOTRAIN**_Total regulatory acceptance for the interoperable network.



Nueva campaña de responsabilidad corporativa Ineco contra el hambre

Más de 1.000 niños en Degebur (Etiopía) han tenido tratamiento terapéutico nutricional gracias a la donación de los empleados de Ineco, que han participado en la campaña 'Euro Solidario' en colaboración con Médicos Sin Fronteras. El próximo proyecto escogido para 2011-2012 se encargará de la desnutrición infantil en Darbhanga (India).

Redacción [itransporte](#).

Ineco ha aumentado en los últimos años su participación en campañas de responsabilidad corporativa (RC), tratando de conciliar la gestión empresarial con las preocupaciones sociales, laborales y medioambientales de forma equilibrada. Una acción representativa es el proyecto *Euro Solidario*, por el que los

empleados de la compañía pueden participar activamente mediante la donación de 1 euro o la cantidad que deseen (3,25 euros es el coste mensual de un tratamiento de comida terapéutica), montante que se descuenta mensualmente de su nómina de forma automática. Al final de la campaña, **Ineco** dobla el importe

total que se haya obtenido. Además, los empleados pueden decidir mediante una votación la acción solidaria a la que se destinarán sus donaciones. Así, el próximo proyecto (escogido con el 60,81% de los votos) será el destinado a luchar contra la desnutrición infantil en la región de Darbhanga (India). Será una nueva colaboración con Médicos Sin Fronteras para continuar la labor que con tanto éxito se comenzó el año pasado en Etiopía.

La desnutrición infantil es un problema contra el que se lleva luchando en el país africano desde hace años, dado que se calcula que son miles de niños menores de cinco años los que necesitan un tratamiento contra la desnutrición aguda. En este territorio, marcado desde 1977 por la disputa entre somalíes y etíopes por el control de la zona, se han sufrido con más intensidad durante los últimos años las consecuencias del ostracismo y la violencia. Este factor, ligado a unos servicios sanitarios subdesarrollados, malas cosechas y lluvias escasas, incrementa la vulnerabilidad de la zona debido a la inseguridad alimentaria y las restricciones en las rutas comerciales por motivos de seguridad. En este contexto, el tratamiento de un niño que sufre malnutrición aguda suele prolongarse unas cuatro o cinco semanas y cuesta 38,70 euros, lo que equivale a una donación de 3,25 euros mensuales.



RUTF

LA ESTRATEGIA CONTRA LA DESNUTRICIÓN INFANTIL

El tratamiento contra la desnutrición infantil que se ha utilizado durante este proyecto solidario, para el que Ineco ha realizado su donación, se ha basado en un producto llamado RUTF ('Ready to Use Therapeutic Food'). Se trata de una pasta a base de polvo que cuenta con los 40 nutrientes esenciales que un niño necesita para compensar sus deficiencias nutricionales. El alimento se presenta en paquetes individuales de aluminio, fáciles de transportar, lo que permite que el niño pueda seguir el tratamiento en su casa. Estos productos están envasados al vacío, no necesitan preparación previa y tienen una larga caducidad. Contienen, además, proteínas animales, al contrario que los compuestos a base de harina enriquecida que se utilizaban con anterioridad.

Esta campaña es la continuación de una serie de acciones de RC que Ineco realiza desde hace años, entre las que han destacado la reciente ayuda prestada a la Fundación Madre Coraje, las acciones de voluntariado con personas discapacitadas de la mano de la Asociación Deporte y Desafío o la colaboración con la asociación cultural Norte Joven y con Ingeniería Sin Fronteras, que se desarrolla desde el año 2005.

El 90% de los niños que se someten al tratamiento supera la desnutrición.

MÉDICOS SIN FRONTERAS



MÉDICOS SIN FRONTERAS - JUAN CARLOS TOMASI

Cada envase individual de RUTF contiene 500 calorías.



MÉDICOS SIN FRONTERAS

El programa nutricional trata de disminuir la mortalidad entre niños menores de 5 años.

Médicos Sin Fronteras, que desarrolla sus operaciones en Etiopía desde 2004, orienta sus proyectos en esta zona a la asistencia de víctimas de violencia, epidemias, pandemias y crisis nutricionales. Desde hace cuatro años se han desarrollado los proyectos de Degebur y Liben, en la región de Ogadén.

La donación que **Ineco** ha realizado afecta exclusivamente al programa nutricional, pero el objetivo general de la campaña ha sido proveer asistencia médica humanitaria a la población afectada por la violencia de Degebur. Durante el desarrollo de este proyecto se han alcanzado objetivos considerables, como aumentar las clínicas móviles de 6 a 10 unidades, o formar a un grupo de trabajadores de salud comunitarios para detectar posibles crisis que empeoren aún más la situación de la población. ■

DONACIONES

Las donaciones realizadas por 500 empleados de Ineco durante el año 2010 alcanzaron un total de 21.780,50 euros. Una vez duplicada dicha cifra por la compañía, los 43.561 euros obtenidos se han destinado al tratamiento nutricional de niños afectados por la malnutrición en la región de Ogadén (Etiopía).

Agenda

INGENIERÍA



VIVIÓ ENTRE 1806 Y 1859
UN PERSONAJE VERSÁTIL Y AUDAZ
Isambard Kingdom Brunel fue uno de los ingenieros más versátiles y audaces del siglo XIX en el diseño de túneles, puentes, líneas de ferrocarril e, incluso, barcos. Entre otras grandes estructuras planificó el túnel bajo el río Támesis desde las localidades de Rotherhithe a Wapping, así como el puente colgante de Clifton (en la imagen). Sin embargo, su

fama llegaría con la construcción en 1833 de la red de túneles, puentes y viaductos para el Great Western Railway (GWR). La línea, que enlazaba Londres con el suroeste de Inglaterra y la mayor parte de Gales, introdujo un ancho de vía sobredimensionado (2.140 mm), aunque posteriormente se adaptaría al ancho de vía internacional (UIC).

Lo mejor del **diseño** ferroviario

Estados Unidos ha organizado este año los Premios Brunel, que reconocen los mejores proyectos de diseño de la arquitectura e ingeniería del tren, así como de las estaciones ferroviarias.

El objetivo de estos premios es promover la calidad estética, el servicio al cliente y la sostenibilidad en todos los sectores de la industria ferroviaria, desde las estaciones a las infraestructuras, los edificios de carga y servicios, el material rodante y el diseño industrial, imagen corporativa, grafismo y mobiliario.

La edición de este año ha sido organizada en EE UU por el Centro para el Diseño Industrial en el Transporte (C4IDT, en sus siglas en inglés), junto con la Asociación de Ferrocarriles norteamericanos (AAR) y la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC), en reconocimiento al compromiso del Ejecutivo de Obama a la inversión en transporte ferroviario. En el jurado, formado por prestigiosos arquitectos de todo el mundo, ha participado el español Iñaki Barrón, director de Alta Velocidad y Viajeros de la UIC (ver entrevista en el número 34 de [itransporte](#)).

Los Premios Brunel fueron creados en 1985 para conmemorar el 150 aniversario del Great Western Railway (GWR), diseñado por Isambard Kingdom Brunel. El ingeniero británico previó un sistema de transporte intermodal que, con el objeto de integrar el GWR con su propia línea de buque de vapor, uniría Londres con Nueva York a través del puerto de Bristol.

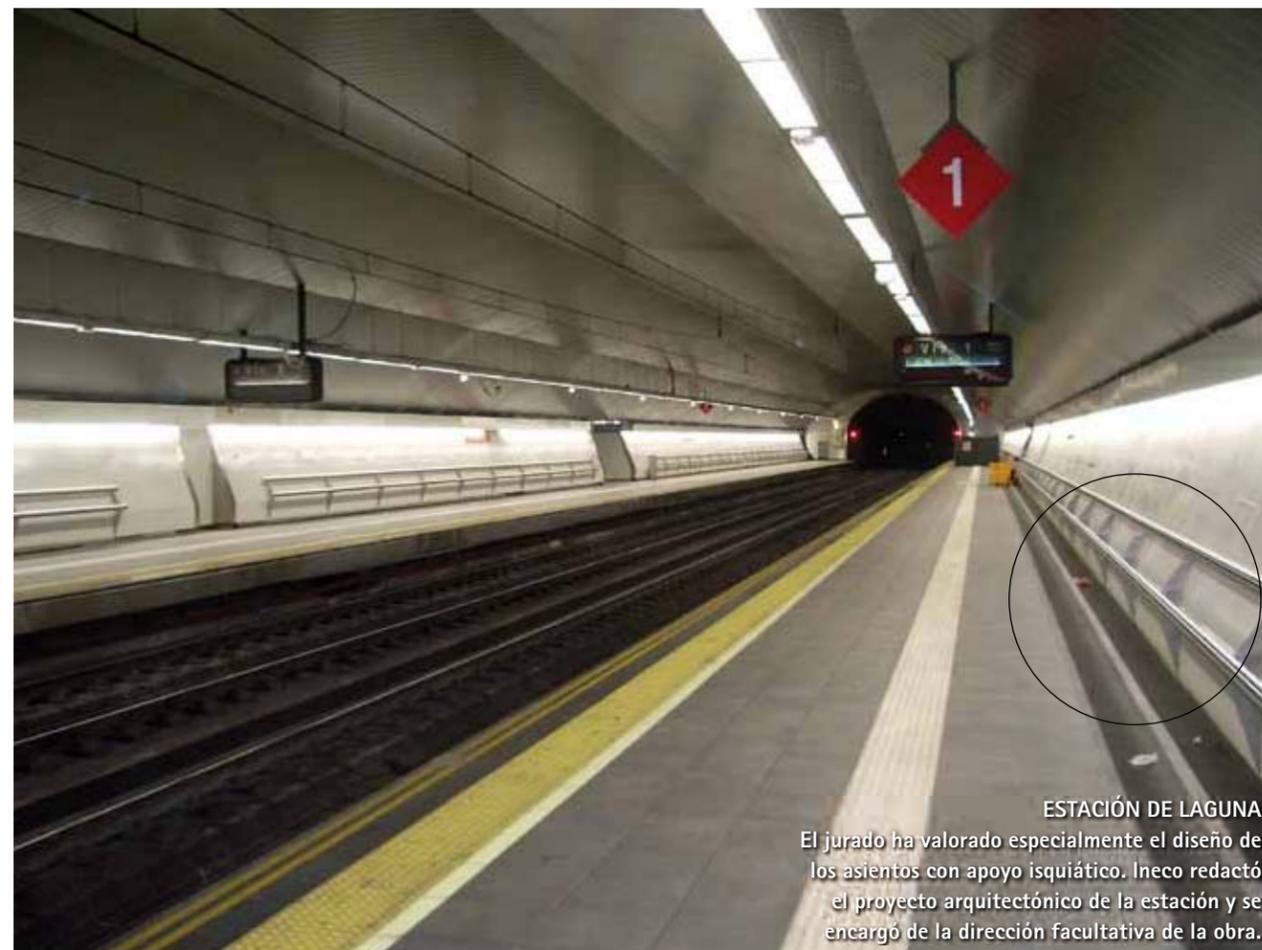
La ceremonia de entrega de los galardones se celebrará el próximo 14 de octubre en la ciudad de Washington. ■



El aparcamiento para bicis de la Union Station de Washington ha sido uno de los ganadores en la Categoría 3.



La remodelación de la estación holandesa de Hilversum, realizada por la firma ProRail, ha sido otra de las premiadas en la Categoría 1.



ESTACIÓN DE LAGUNA
El jurado ha valorado especialmente el diseño de los asientos con apoyo isquiático. Ineco redactó el proyecto arquitectónico de la estación y se encargó de la dirección facultativa de la obra.

UNA ESTACIÓN ESPAÑOLA ENTRE LAS PREMIADAS

La estación de Laguna en Madrid ha sido una de las galardonadas con el prestigioso Brunel 2011, en la Categoría 4 ('Mobiliario y diseño de elementos de uso en estaciones'). El jurado ha valorado la supresión de barreras arquitectónicas para facilitar el uso a personas con movilidad reducida o discapacidad visual y motriz. Así, en el diseño de la estación destaca la ergonomía de los asientos en los andenes (cuyo apoyo isquiático está pensado para personas de distintas alturas), la comodidad

para personas mayores y, gracias a la solución de los tubos de acero, el mayor espacio disponible para la movilidad en los andenes. Los paneles vitrificados, las barandillas ergonómicas y la iluminación indirecta son otros de los aspectos sobresalientes. Laguna es una estación de Adif, finalizada en 2010, en la que Ineco ha llevado a cabo la redacción del proyecto arquitectónico y la dirección facultativa de la obra. Situada en el distrito de Latina, en ella confluyen la

Línea 6 de Metro de Madrid y la Línea C-5 de Cercanías, enlazando ambas a través de un transbordo. Por otra parte, en la Categoría 1 ('Estaciones ferroviarias') de los Brunel 2011 también ha sido distinguida con una mención especial la nueva estación de AVE de Cuenca, otra obra realizada por Adif. Las estaciones de Delicias en Zaragoza y la de Tossas en Girona ya recibieron de esta institución un premio y una mención especial, respectivamente, en 2005.



MATERIAL RODANTE La operadora japonesa East Japan Railway ha obtenido sendos premios en la Categoría 5: por la Serie E5 del prestigioso Shinkansen (arriba), así como por el Narita Express E259 Trainset (izqda.).

RESULTADOS Dominio japonés

Japón, con cinco galardones y siete menciones, ha sido el país más laureado en la presente edición de los Brunel. El palmarés de este año se ha cerrado con un total de 19 premios y 24 menciones. Para obtener más información sobre los Brunel y ver el listado completo de los premiados en las diferentes categorías, se puede visitar la web www.watford-group.org/brunel-awards.html.

Países	Premios	Menciones
JAPÓN	5	7
ESTADOS UNIDOS	5	3
HOLANDA	3	-
AUSTRIA	2	2
PORTUGAL	1	2
ESPAÑA	1	1
ALEMANIA	1	-
SUECIA	1	-
FRANCIA	-	4
SUIZA	-	4
REINO UNIDO	-	1
TOTAL	19	24

Agenda

CULTURA

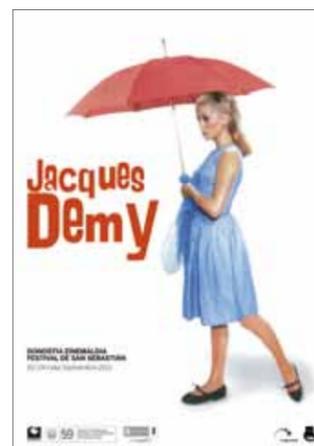
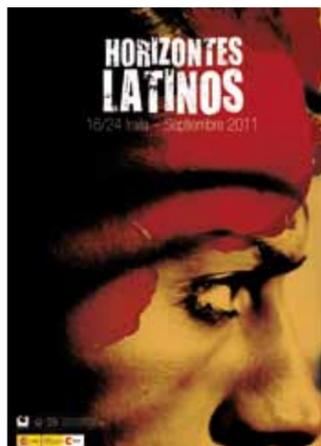
San Sebastián, capital mundial del cine



La 59 edición del Festival Internacional de Cine de San Sebastián nos invita este año a viajar entre los días 16 y 24 de septiembre.

Una maleta protagoniza el cartel de este año. Según la organización, simboliza "una invitación al viaje que representa un festival de cine, punto de encuentro de público y profesionales de todo el mundo, y punto de partida de tantos viajes imaginarios como mundos nos ofrecen cada una de las películas participantes".

Entre la mejor producción internacional del momento se han seleccionado 18 películas inéditas para optar a la prestigiosa Concha de Oro. Pero una de las tradiciones del festival es programar ciclos. En esta ocasión se realizará una completa retrospectiva sobre el cineasta francés Jacques Demy, además de dos ciclos temáticos: *American Way of Death* (cine negro en estado puro, de la mano de Tarantino, Scorsese, los Cohen..., que desvelará una imagen poco idílica del sueño americano) y *Sombras Digitales* (retratos de la sociedad desde el punto de vista de los directores chinos). ■



...Y CAPITAL EUROPEA DE LA CULTURA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La candidatura presentada por San Sebastián logró el 28 de junio alzarse con la asignación de Capital Europea de la Cultura 2016. 'Olas de Energía Ciudadana' y 'Cultura para la convivencia', lemas oficiales de la organización, son las dos ideas clave de un programa que pretende unir a los donostiarros. San Sebastián comparte el título con la ciudad polaca de Wroclaw. Las propuestas seleccionadas deben potenciar la participación ciudadana y contribuir al desarrollo social y cultural.

UN FESTIVAL, VARIAS SECCIONES

Tres secciones competitivas (Sección Oficial, Zabaltegui y Horizontes Latinos) constituyen la columna vertebral del Festival Internacional de Cine, que se completa con otras secciones habituales.

>ZABALTEGUI

Mirada abierta sobre el cine del presente y futuro, que incorpora dos perspectivas distintas: 'Nuevos Directores' (nuevos talentos que emergen en San Sebastián) y 'Perlas' (selección de las películas más destacadas del año, auspiciadas por otros festivales).

>HORIZONTES LATINOS

Importante cita con el cine latinoamericano. Ofrece una selección específica de películas del otro lado del Atlántico, inéditas en España, que optan al premio 'Horizontes', dotado con 35.000 euros.

>MADE IN SPAIN

Panorama del cine español, con películas ya estrenadas en nuestro país (que encuentran en el festival una excelente plataforma para su difusión internacional), y con otros títulos aún inéditos.

>ZINEMIRA

Panorama del cine vasco producido a lo largo del año.

>CINE EN CONSTRUCCIÓN

En colaboración con los Rencontres Cinémas d'Amérique Latine de Toulouse, presenta películas latinoamericanas en fase de posproducción para hacer posible su finalización.

>CINE EN MOVIMIENTO

Presentación de películas en final de rodaje o en fase de posproducción provenientes del Magreb, de otros países africanos de habla portuguesa y de naciones árabes en vías de desarrollo.

>NUEVAS PROPUESTAS

A partir de esta edición se crean dos nuevas secciones, que pretenden conjugar el cine con el placer y la diversión: 'Sesiones de medianoche' (encuentros nocturnos que pretenden recuperar el espíritu de las viejas sesiones dobles de los cines de barrio) y 'Cine y gastronomía' (películas y cenas temáticas relacionadas con los films programados).



'INTRUDERS'

Una película española inaugura el festival

La nueva y esperada producción de Juan Carlos Fresnadillo, *Intruders*, será la encargada de abrir el festival el próximo 16 de septiembre. La película nos muestra un intenso drama psicológico con la familia como tema principal. Este *thriller* fantástico cuenta con un reparto internacional de lujo, encabezado por el británico Clive Owen, el alemán Daniel Brühl y la española Pilar López de Ayala. El festival donostiarra, en su más de medio siglo de existencia, ha sido escenario de numerosos estrenos a escala mundial, como las míticas *Vértigo* o *Con la muerte en los talones* (Hitchcock), y algunos estrenos a escala europea, como la saga de *Star Wars*, además de haber impulsado carreras de directores de la talla de Coppola, Almodóvar o Polanski.

Agenda **VIAJAR**

Otras formas de **explorar** el mundo

El auge experimentado en los últimos años por el *caravaning* echa el freno a causa de la crisis, pero el sector se consolida en España. Viajar con la casa a cuestas deja de ser una moda pasajera.

En España existe un parque aproximado de 30.000 autocaravanas matriculadas, volumen al que se debe añadir una cantidad todavía mucho mayor de caravanas, según cálculos del Gremi de Comerciants de Caravaning de Catalunya (Gremcar). Alemanes, franceses, holandeses y británicos siguen siendo los que más aprovechan las ventajas de esta modalidad de turismo alternativo, aunque el sector ha crecido en España por encima de la media europea durante los años del *boom*.

Las expertos aseguran que las posibilidades son hoy infinitas: hay más de 200 fabricantes y carroceros en el Viejo Continente, con una oferta que supera los 2.000 modelos diferentes. ■



Viajar en autocaravana ofrece una independencia inigualable y permite descubrir nuevas fronteras.



Eriba-Touring / Caravana de culto

Las míticas Eriba, fabricadas por la alemana Hymer, son todo un clásico. Se comenzaron a fabricar hace más de 50 años y siempre han ofrecido un diseño funcional y mucho estilo. Cuentan con 20 variantes y diferentes longitudes de carrocería.



Hymer / Siempre entre las mejores

Hymer acaba de superar los 50 años de vida, lo que la convierte en una de las marcas más veteranas. Sus productos figuran siempre entre los primeros puestos en cualquier ranking que se realice en Europa y cada año conquistan los premios más destacados.



James Cook Westfalia / La leyenda

Westfalia es otra de las firmas legendarias: también lleva más de medio siglo adaptando furgonetas. En este tiempo ha creado las 'camper' más prestigiosas y codiciadas del mercado. Y la James Cook, sinónimo de calidad y prestigio, es la heredera de esta tradición.



Niesmann+Bischoff / 30 años de lujo

El fabricante alemán Niesmann+Bischoff es uno de los más valorados en la categoría 'premium'. Este año celebra su 30 cumpleaños, para lo que ha puesto a la venta una 'Edición Limitada 30 Aniversario' de su modelo Arto, con cuatro variantes y diferentes niveles de acabado.

TABBERT PAGANINI

NUEVOS DISEÑOS PARA ROMPER CON LOS TÓPICOS

Muy lejos quedan ya las líneas toscas de antaño y las curvas poco elegantes. Algunos fabricantes no dudan en vender hoy diseño y glamour, creando de vez en cuando modelos que rompen todos los tópicos establecidos. La prestigiosa firma alemana Tabbert lanzó hace

unos años al mercado un modelo que buscaba reinventar el concepto de caravana. La Paganini, disponible en dos versiones diferentes, presenta una imagen impactante y niveles de confort inusitados para un vehículo de sus características. No es de extrañar, por tanto, que la hayan considerado una caravana para auténticos sibaritas. Pero el lujo tiene un precio: es una de las caravanas más caras del mercado.



LA CITA MÁS IMPORTANTE DEL SECTOR EN EUROPA

El 'Caravan Salon' alcanza su 50ª edición

La primera vez que se celebró, en octubre de 1962, apenas congregó a 61 expositores y atrajo a unos 34.500 visitantes. La edición del año pasado del *Caravan Salon Düsseldorf* reunió a 580 expositores de 26 países diferentes, con una asistencia que superó los 170.000 visitantes. La mayor cita anual del sector, que alcanza este año el medio siglo de existencia, volvió a convertirse en un gigantesco escaparate de novedades entre los días 27 de agosto y 4 de septiembre. El sector se ha transformado por completo desde aquella primera cita. A pesar de que la crisis ha lastrado su marcha, es indudable que el *caravaning* tiene un impacto muy positivo sobre la economía y el conjunto de la sociedad: un informe de 2007 de la European Caravan Federation (ECF) concluyó que el sector mueve alrededor de 27.000 millones de euros anuales en Europa.

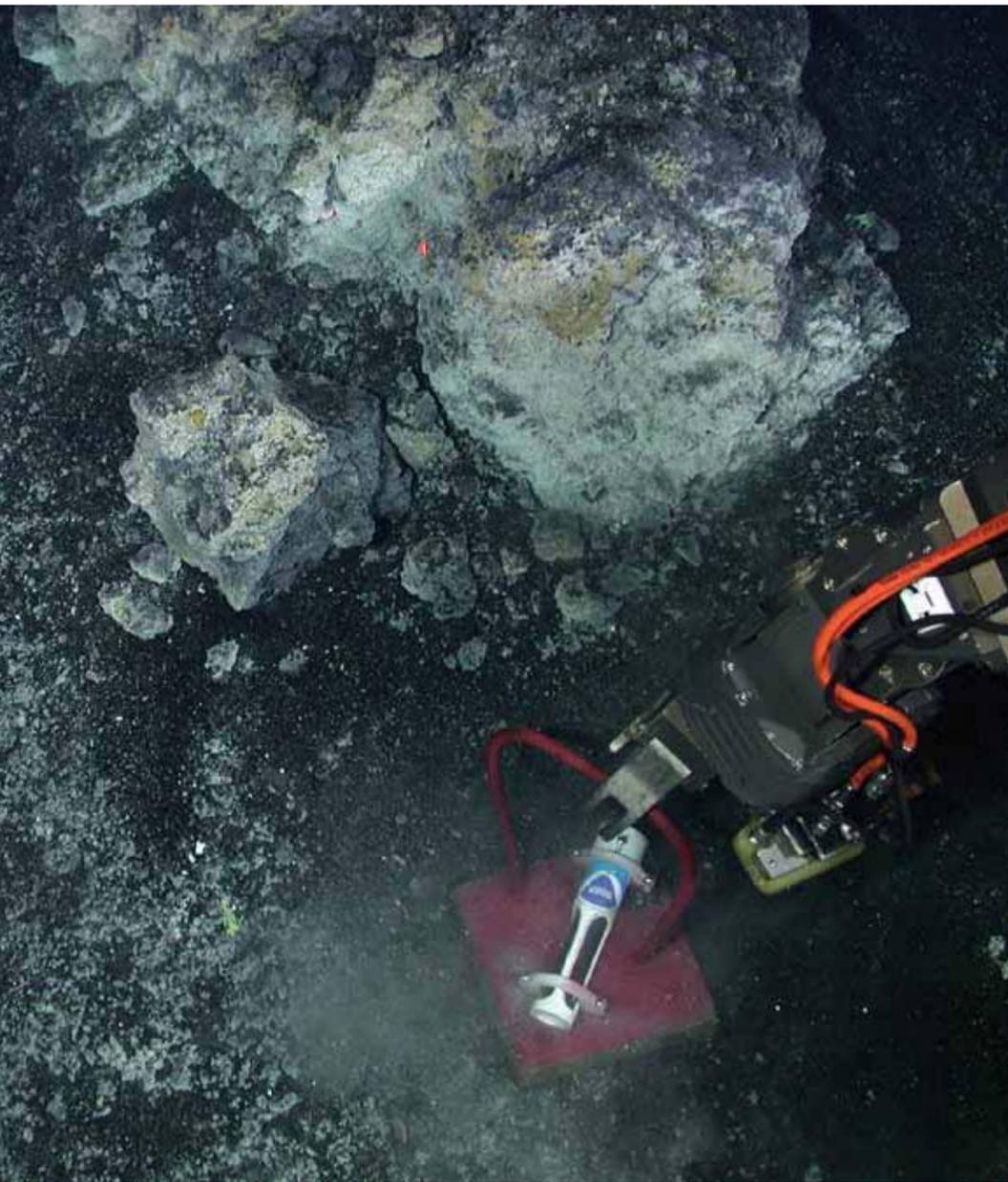


LA ÚLTIMA



Yacimientos de tierras raras e itrio, en partes por millón (en lodos)
 ● 400/1.000 ● 1.000/1.500 ● >1.500

Fuente: NATURE GEOSCIENCE



CORTESÍA DE LA SUBMARINE RING OF FIRE 2006 EXPLORATION, NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) VENTS PROGRAM

El fondo del Pacífico oculta un 'tesoro'

China produce el 93% de las tierras raras del mundo, lo que supone tener el control absoluto de los 17 minerales que contienen –imprescindibles para la industria tecnológica, en defensa y para las energías 'verdes'–. Sin embargo, esa dependencia puede haber llegado a su fin. Un grupo de científicos japoneses ha hecho un descubrimiento decisivo.

Las tierras raras son vitales para la nueva economía. Su valor crece a medida que se desarrolla la sociedad de la información y aumenta la necesidad de fomentar las energías renovables. Todo ese poder estaba hasta ahora en manos de China, que prácticamente monopolizaba su producción. Pero un grupo de científicos japoneses acaba de revelar que el fondo del Pacífico esconde

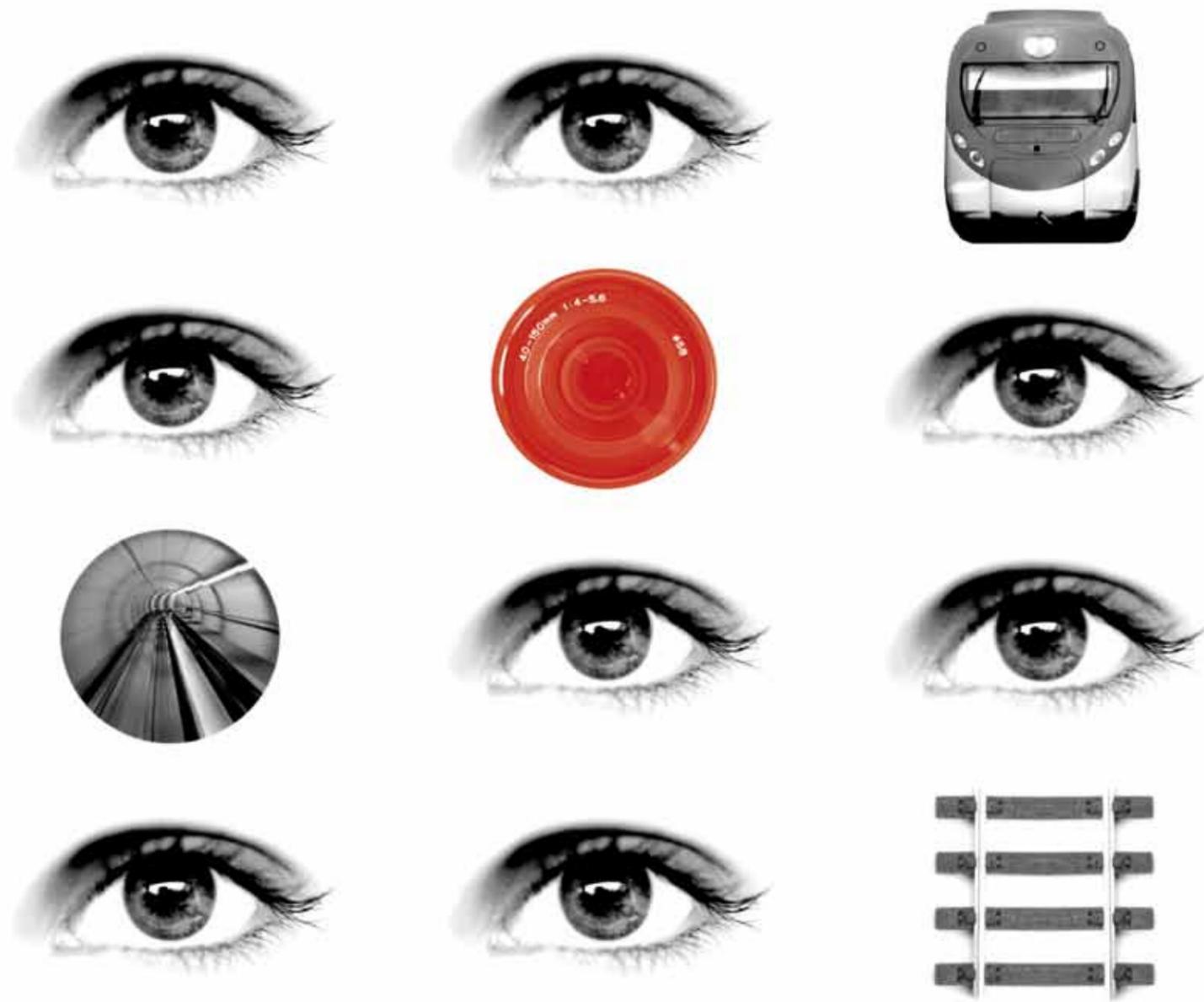
vastos yacimientos de tierras raras, según se desprende de un estudio publicado en julio en la revista británica *Nature Geoscience*. Han calculado, por ejemplo, que la cantidad de tierras raras existentes en las dos mayores zonas exploradas (una en torno al archipiélago de Hawái y otra al este de Tahití) podrían equivaler

a varios miles de veces las reservas terrestres. Tierras raras es el nombre genérico que se utiliza para 17 metales con propiedades únicas (escandio, itrio, lantano y los 14 elementos que corresponden a los lantánidos). Se pueden encontrar en láseres, teléfonos móviles y pantallas de cristal líquido.

Se puede consultar el contenido del estudio en la web de 'Nature Geoscience' (www.nature.com).

CH
CAMINOS DE HIERRO
 26º concurso fotográfico

- PRIMER PREMIO: 6.000 €
 - SEGUNDO PREMIO: 3.000 €
 - PREMIO AUTOR JOVEN: 1.800 €
 - DIEZ ACCÉSIT: 400 €
- Admisión hasta el 11 de noviembre




FUNDACIÓN DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES

Santa Isabel, 44 • 28012 Madrid
 Tel. 911 511 015 • cultura@ffe.es
www.caminosdehierro.es



NUESTROS TRENES, ESPACIOS LIBRES DE BARRERAS.

El nuevo Plan de Accesibilidad Universal Renfe es ya una realidad. Gracias a él viajar ahora con nosotros es más fácil que nunca. Además, este nuevo plan nos sitúa a la cabeza de Europa por ser el más moderno, avanzado y participativo.

renfe

www.renfe.com 902 320 320



ACERQUEMOS DISTANCIAS. ACERQUEMOS PERSONAS.
www.renfe.es