



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Cañales y Puertos

3547 OCTUBRE 2013

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS

ROP



INTERNACIONAL, PROFESIÓN Y EMPLEO

Chile, garantía para inversores e ingenieros

COYUNTURA

La reforma local: una oportunidad para avanzar
Íñigo de la Serna Hernáiz

JORNADA 'MODERNIZACIÓN, CRECIMIENTO Y EMPLEO'

CIENCIA Y TÉCNICA

Seguridad ferroviaria

Reflexiones sobre los sistemas ferroviarios y su seguridad
Ricardo Insa

La protección integral en el ferrocarril
Iñaki Barrón de Angoití



Porque creemos que la innovación es la única manera de ser competitivos.
Porque creemos que el único mercado es el mundo entero.
Si crees como nosotros. **Creemos contigo.**

Sacyr
www.sacyr.com



El 24 de julio de 2013, se producía el terrible accidente de un tren Alvia en la curva 'A Grandeira', perteneciente a la parroquia de Angrois, a unos tres kilómetros de la estación de Santiago de Compostela. Un Tren Talgo Serie 730 con 219 personas a bordo descarrilaba y se producían al menos 79 muertos. El error humano ha estado sin duda presente en el siniestro, que se encuentra como es lógico bajo investigación judicial, además de en estudio por la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios del Ministerio de Fomento, creada en 2007. Es digno de reseñar que, además, la ministra de Fomento creó rápidamente una comisión científico técnica formada por doce relevantes expertos que ha quedado encargada de efectuar un estudio comparado de la situación de nuestros ferrocarriles en relación a los del entorno y de ofrecer propuestas para mejorar la seguridad ferroviaria en España.

El siniestro, que no se puede imputar a la Alta Velocidad española porque el tramo en que se produjo no reunía las características necesarias, ha generado sin embargo un lógico debate sobre la seguridad ferroviaria, del que la Revista de Obras Públicas no ha querido estar ausente. Con todo, la evidencia de que no es pertinente interferir ahora en el trabajo de los jueces y de los expertos nos ha obligado a orillar las concreciones y a entrar tan sólo en los aspectos generales de la seguridad. Tarea que han acometido magníficamente dos ilustres especialistas: el catedrático de la Escuela de ICCP de Valencia, director del Departamento de Transportes, Ricardo Insa, y el director del Departamento de Viajeros y Alta Velocidad de la Unión Internacional de Ferrocarriles, Iñaki Barrón de Angoiti. En próximos números, mantendremos vivo el análisis de esta ardua cuestión.

La futura ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local, que entrará en vigor a primeros de año, modificará profundamente el tejido municipal en un sentido cuando menos polémico: reducirá las funciones impropias de los ayuntamientos y, en las pequeñas urbes, trasladará la mayoría de las competencias a las diputaciones, en vez de reforzar la idea de mancomunidad. Nadie mejor que el presidente de la Federación Española de Municipios y Provincias, el ingeniero de Caminos y alcalde de Santander Íñigo de la Serna, podría clarificar mejor esta reforma en ciernes, y lo hace con un artículo que abre este número.

El catedrático de Urbanística y Ordenación del Territorio Antonio Serrano inicia en este número una serie de dos artículos con el sugestivo título "De dónde venimos y adónde vamos en materia energética". Y el ilustrado colega César Lanza, coordinador del ciclo 'Las buenas formas', explica con brillantez en otro trabajo las difíciles relaciones entre la ingeniería y el arte. Marta Moren Abat efectúa una aportación relevante sobre el futuro de la ingeniería y los ingenieros Emilio Estrella y Salvador García-Ayllón firman un trabajo técnico sobre las causas y fundamentos de la asimetría territorial costera en el desarrollo litoral de la región de Murcia.

Finalmente, en la sección "Internacional, profesión y empleo" dedicamos un reportaje a Chile, país de grandes oportunidades para nuestros ingenieros y empresas, y en "Noticias de las obras públicas" reseñamos una obra relevante a cargo de constructoras españolas, el Metro de Riad. **ROP**

SUMARIO

**La revista decana de la
prensa española no diaria**

Director

Antonio Papell

Redactores Jefe

Paula Muñoz (reportajes)
Raquel Cubero (información)
Juan A. Sánchez (noticias)

Coordinador

Jesús Benito

Fotografía

Juan Carlos Gárgoles

Publicidad

MM Mass Media
Hermosilla 64 6ºB
T. 91 431 08 39

Imprime

Gráficas 82

Depósito legal

M-156-1958

ISSN

0034-8619

ISSN electrónico

1695-4408

ROP en internet

<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones

[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

Edita

Colegio de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

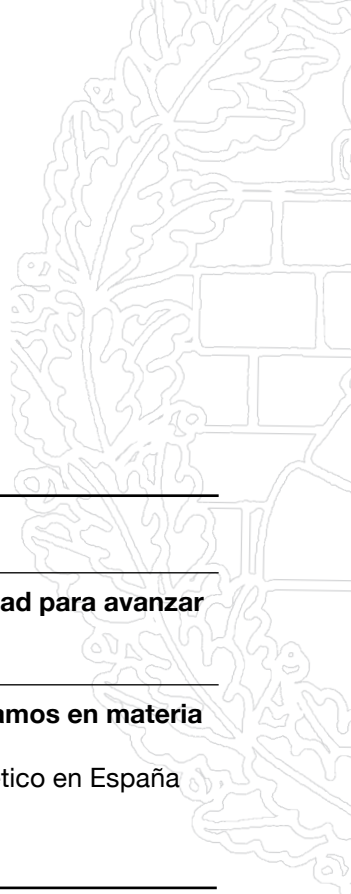
EDITORIAL

COYUNTURA

- 7** **La reforma local: una oportunidad para avanzar**
Íñigo de la Serna Hernáiz
-
- 13** **De dónde venimos y a dónde vamos en materia energética**
Pasado, presente y futuro energético en España
(1ª parte)
Antonio Serrano Rodríguez
-

CIENCIA Y TÉCNICA

- 19** **Las buenas formas: inquietud por el arte en la ingeniería de hoy**
César Lanza
-
- 31** **Futuro de la Ingeniería**
Estrategia, planificación, respuesta tecnológica y compromiso social
Marta Moren Abat
-
- 35** **Reflexiones sobre los sistemas ferroviarios y su seguridad**
Ricardo Insa Franco
-
- 45** **La protección integral en el ferrocarril**
Iñaki Barrón de Angoití
-
- 49** **Causas y fundamentos de la asimetría territorial costera en el desarrollo litoral de la Región de Murcia**
Salvador García-Ayllón Veintimilla y Emilio Estrella Sevilla



INTERNACIONAL, PROFESIÓN Y EMPLEO

- 63 Chile**
Garantía para inversores e ingenieros
-
- 76 Ana Pastor: “La internacionalización de las empresas españolas es clave para salir de la crisis”**
La ministra de Fomento, Ana Pastor, destaca el papel de los ingenieros en la sociedad civil
-
- 77 El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos organiza una jornada sobre energía en noviembre**
-

NOTICIAS DE LAS OBRAS PÚBLICAS

- 78 REPORTAJE**
Empresas españolas en el metro de Riad
El mayor proyecto de construcción de metro del mundo
-
- 84 LIBROS**
Novedades editoriales de la librería del Colegio
-

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera Sánchez
José Manuel Loureda Mantiñán
José Javier Díez Roncero
Juan Guillamón Álvarez
Luis Berga Casafont
Roque Gistau Gistau
Benjamín Suárez Arroyo
José Antonio Revilla Cortezón
Francisco Martín Carrasco

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicente Esteban Chapapriá
Roque Gistau Gistau
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez

Foto de portada

Autopista Vallenar-Caldera
en Chile (Sacyr)



Formación online dirigida a Ingenieros de Caminos

¿Tienes ya tu titulación en Jefe Coex?

Convalídala con nosotros y obtén tu titulación en:

Máster en Ingeniería de la Conservación y Explotación de Carreteras. Jefe COEX

Y si aún no la tienes:

Programa Superior en Conservación y Explotación de Carreteras: JEFE COEX

NUEVOS



info.coex@structuralia.com www.structuralia.com/coex

Infórmate de las condiciones especiales de matrícula para Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

¡ÚLTIMAS PLAZAS!

Domina los aspectos clave de la asociación público-privada, la gestión de proyectos y la financiación de infraestructuras: marco jurídico, marco económico, cuentas públicas y sistema concesional a través de casos prácticos de éxito entre los que se encuentran: ferrocarril, prisión, hospital, puerto, proyecto eólico u otro que proponga el propio alumno).

Curso Superior de concesiones, colaboraciones público privadas y gestión de infraestructuras, equipamiento y servicios.

Duración: 175 horas online

Con la colaboración de:



Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

info.ppp@structuralia.com www.structuralia.com/ppp

Curso Superior de Financiación de Infraestructuras y servicios en el nuevo entorno económico. Project Finance y otras fórmulas de financiación

Duración: 150 horas online

info.pf@structuralia.com www.structuralia.com/pf

Curso superior de gestión de proyectos y empresas PPP (Participación PÚBLICO-PRIVADA)

Duración: 100 horas online

Info.pp-p@structuralia.com www.structuralia.com/pp-p



Y si ya has realizado algún curso con nosotros infórmate de cuáles de ellos convalidan créditos ECTS para obtener el Master en Ingeniería y Gestión de Infraestructuras Civiles con titulación propia de la UPC. info.mjc@structuralia.com

La reforma local: una oportunidad para avanzar



Íñigo de la Serna Hernáiz

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Presidente de la Federación Española de
 Municipios y Provincias
 Alcalde de Santander

Resumen

A finales de julio, el Consejo de Ministros aprobó el Proyecto de Ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local que estos días inicia su tramitación parlamentaria. Ha pasado un año desde que se conociera el primer borrador de Anteproyecto y durante dicho período la Federación Española de Municipios y Provincias ha mantenido un diálogo permanente con el Gobierno que ha permitido que el texto que finalmente ha entrado en las Cortes contenga cambios sustanciales respecto del originariamente conocido. Obviamente, esto ha sido posible gracias a la voluntad del Ejecutivo de atender las demandas municipales lo que, sin duda, hubiera resultado imposible si no hubiera tenido voluntad de encontrar soluciones básicamente consensuadas. Ésta constituye una reforma de gran calado que, con las mejoras que por añadidura puedan alcanzarse durante la tramitación parlamentaria, viene a dar respuesta a reivindicaciones largamente demandadas por el municipalismo español.

Palabras clave

Autonomía local, competencias, servicios, financiación

Abstract

At the end of July, the Spanish Cabinet passed a Draft Law on the Rationalization and Sustainability of Local Administration that is currently passing through parliament. One year has gone by since the publication of the first preliminary draft law and over this time the Spanish Federation of Municipalities and Provinces have remained in constant dialogue with the Government and this has ensured that the text finally entering parliament contains substantial modifications with respect to the preliminary draft. This has obviously been made possible by the will of the Executive to attend the demands of the municipalities, as without such will it would have been impossible to come to the essential agreements that have been reached. This law that presents sweeping reforms and may include further improvements yet on its passage through parliament, attempts to respond to the long-standing demands and claims of the Spanish municipalities.

Keywords

Local autonomy, Authority, Services and finance

Aun en su dureza, las situaciones de crisis conllevan momentos de evolución, de catarsis. Las situaciones críticas en que todo se cuestiona obligan a despertar al ingenio dormido y a abrir la puerta a soluciones innovadoras y a nuevos modelos. Así lo entienden aquellos que ven en cada crisis una oportunidad.

Quizá no siempre sea de la misma forma, pero lo cierto es que a día de hoy, la reforma de las Administraciones Públicas ha empezado por la del régimen jurídico local, lo que nos brinda la oportunidad de construir, entre todos, la Administración Local que queremos: eficiente, responsable y

consolidada, autónoma y con el dinamismo necesario para ofrecer todo su potencial al servicio de los ciudadanos.

En ese escenario, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) ha tenido, y aún tiene, un importante papel que jugar en defensa de los intereses de las Entidades Locales y así se nos solicitó por parte del Ejecutivo desde que comenzara a tramitarse la reforma. Hemos sido, y en esta nueva etapa que se abre debemos seguir siéndolo, proactivos. Hemos hecho, y haremos, aportaciones que enriquezcan la reforma de cara a mejorar un texto que aún tiene toda la tramitación parlamentaria por delante.

Conviene recordar que el Anteproyecto de Ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local tuvo un largo recorrido desde que se conociera el primer borrador en julio de 2012 hasta su aprobación definitiva por el Consejo de Ministros en julio de 2013.

Esta forma de gestionar la reforma, dando la oportunidad a todas las partes implicadas de incorporar aportaciones, ha sido claro exponente del interés del Gobierno en que hubiera diálogo, demostrando que estaba abierto a ser flexible en aquellas cuestiones que más preocupación habían generado en el ámbito local. Ha habido margen para negociar con el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas todas las cuestiones que nos preocupaban, como era el caso del denominado coste estándar de los servicios que finalmente ha sido eliminado del Proyecto. Tampoco debemos olvidar que, ahora, hay todo un trámite legislativo en el que la FEMP también podrá hacer propuestas de enmiendas que, si lo estiman oportuno, serán defendidas por los grupos parlamentarios.

En este punto, considero positivo volver la vista atrás para así recordar que durante el tiempo transcurrido entre la aparición del primer texto de Anteproyecto y la remisión a las Cortes del Proyecto se han producido numerosos cambios, algunos muy significativos. Como hemos dicho con anterioridad, se eliminó, tal y como demandaba la FEMP y recomendó el Consejo de Estado, el concepto de “coste estándar” y las consecuencias asociadas al mismo para sustituirlo por el denominado coste efectivo de los servicios. Gracias a este cambio, los ciudadanos, por vez primera, podrán conocer lo que cuestan los servicios que reciben desde su Ayuntamiento, ya que éstos deberán determinar su coste efectivo para que sea publicitado. Esta medida supone un paso fundamental en la mejora de la información disponible, servirá para dotar de más transparencia a la gestión pública, facilitará la toma de decisiones tanto de los ciudadanos como de la propia Administración y contribuirá, de forma importante, al aumento de la eficiencia.

En la reforma se mantiene la actual planta municipal –que es reflejo de la realidad histórica, territorial y demográfica de España– no desapareciendo ni interviniéndose ningún municipio por razón de su tamaño. El Proyecto de Ley apuesta claramente por incentivar la fusión voluntaria de municipios, sin establecer, como es lógico para respetar la autonomía local, la obligatoriedad de la misma.





En España existe, desde hace tiempo, un intenso debate en torno a la planta municipal. Concretamente hay voces que defienden la necesidad de reducir el número de ayuntamientos en nuestro país que, como se sabe, en la actualidad son 8.117. Sin embargo, la Recomendación 336 del Consejo de Europa sobre Democracia Local y Regional en España, publicada el 30 de marzo de 2013, aunque formula interesantes recomendaciones y apunta las fortalezas y debilidades del régimen local español, no propone en ningún caso como necesario reformar la planta local, ni siquiera ve preciso reducir el número de Consistorios. Sí aboga, en cambio como solución, por el auxilio por parte de las diputaciones, cabildos y consejos insulares.

Esta visión del Consejo de Europa, externa, neutral y objetiva, coincide básicamente con lo que defendemos en este terreno desde la FEMP ya que, pese a que en algún país europeo se han impuesto fusiones generalizadas de municipios, consideramos que esta solución no resulta apta para España. En primer término, porque las condiciones demográficas y territoriales de partida son bien distintas y, por otra parte, porque no se han comprobado aún los beneficios obtenidos en dichos países en cuanto a eficiencia y, en cambio, sí se han constatado ya algunas consecuencias negativas en cuanto a pérdida de representatividad democrática y de articulación social. Ésa debe ser la razón también por la que países como Francia, Alemania e Italia cuentan con una amplia planta municipal, superior a la nuestra.

La Recomendación 336 del Consejo de Europa reconoce, además, el correcto cumplimiento en España de la Carta Europea de la Autonomía Local, el buen clima de cooperación existente entre el Gobierno y la Federación Española de Municipios y Provincias, y destaca las medidas de racionalización adoptadas ya por muchos ayuntamientos para garantizar la estabilidad y sostenibilidad financiera de sus municipios. No en vano la Administración Local es la que más y mejor está cumpliendo los objetivos de déficit y deuda marcados por el Ejecutivo.

Por el contrario, al igual que hemos defendido desde hace años en la FEMP, el Consejo de Europa alerta de la imprecisión en el reparto competencial entre los niveles regional y local; los solapamientos competenciales, que lastran la competitividad de nuestro país y de los que se derivan ineficiencias; las asignaciones competenciales sin

los recursos correspondientes y, en general, los problemas de financiación.

Una administración, una competencia

Pues bien, el Proyecto de Ley, con la redacción que ha llegado a las Cortes Generales, tiene como objetivo esencial y básico la ordenación de competencias, al tiempo que da respuesta en esencia a lo que desde esta Federación hemos señalado desde el comienzo de su tramitación: su eje debe ser la clarificación de las competencias municipales y su diferenciación de las estatales y autonómicas.

El objetivo es que las Administraciones, no solo las Locales, sepan qué responsabilidades deben asumir para así acabar con las duplicidades e incluso triplicidades que hoy se producen entre Administraciones y que lastran la eficiencia y competitividad del país.

La reforma pone, por tanto, los cimientos para sentar las bases de un municipalismo moderno que sirva a los intereses de los ciudadanos al garantizar que no se gasta más de lo que se ingresa y que los servicios públicos se ofrecen con la mayor eficiencia y al menor coste.

Al margen de que existan cuestiones que puedan mejorarse durante su trámite parlamentario, el Proyecto de Ley ofrece soluciones concretas a algunos de los graves problemas estructurales que las Entidades Locales padecen desde el inicio de la democracia.

Así, por ejemplo, la futura Ley deja muy claro que la delegación de competencias estatales o autonómicas en los municipios debe ir acompañada de la correspondiente dotación presupuestaria y que su duración no será nunca inferior a los 5 años. En caso de incumplimiento por parte de la Administración delegante, los municipios seguirían prestando estos servicios y su financiación estaría garantizada por el Estado.

Además, el Proyecto de Ley contempla la asunción por parte de las CC. AA. de las competencias en materia de salud y servicios sociales, en el plazo máximo de cinco años y uno, respectivamente. Por otra parte, en su disposición adicional decimoquinta, señala que las normas reguladoras del sistema de financiación de las CC. AA. y de las Haciendas Locales fijarán los términos en los que las Comunidades Autónomas asumirán la titularidad de las competencias en materia de educación que hoy asumen los municipios.

Abundando en lo que acabo de exponer, el texto del Proyecto de Ley incluye cambios importantes de la norma básica aún vigente en los apartados que delimitarían las competencias y servicios que prestan las Entidades Locales. La Constitución Española y los Estatutos de Autonomía hacen imposible, hoy por hoy, que servicios prestados por las Entidades Locales puedan pasar a ser competencia local. Esta circunstancia es la que da lugar a la mayor parte del gasto impropio local, que está en torno al 25 % del presupuesto municipal, al obligar a los ayuntamientos a prestar unas competencias que no les corresponden sin contar con la financiación para ello.

En el marco competencial previsto en el texto, el municipio ejercería en todo caso como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, las competencias que son esencialmente municipales, en materias referidas a urbanismo y el medio ambiente urbano, el abastecimiento y tratamiento del agua, infraestructura viaria, policía local, protección civil y extinción de incendios, además del tráfico, el transporte colectivo urbano, el estacionamiento y la movilidad.

La protección de la salubridad pública, los mercados o la venta ambulante, junto con la gestión de cementerios y actividades funerarias, seguirían siendo competencia municipal, así como la evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social.

En materia competencial, el Proyecto de Ley establece cambios muy relevantes, tanto en lo relativo a competencias que no son municipales pero que se venían derivando a las Entidades Locales, como es el caso de servicios relacionados con sanidad, servicios sociales y educación; como en lo que se refiere al sistema de delegación de competencias y su financiación.

La futura norma tal y como ha entrado en las Cortes para su tramitación parlamentaria dispone que las CC. AA. asumen las competencias relativas a salud en el plazo máximo de cinco años, de forma progresiva a razón de un 20 % anual, y las de servicios sociales lo serán en el plazo máximo de un año. Si las CC. AA. incumplen estos plazos, quedará garantizada la prestación del servicio con la retención de las transferencias del Estado. Y, todo ello, sin perjuicio de que se podrán firmar convenios de delegación convenientemente financiados.

Respecto a las competencias relativas a Educación, el Proyecto dispone que las normas reguladoras del sistema de financiación de las Comunidades Autónomas y de las Haciendas Locales fijarán los términos en los que las Comunidades Autónomas asumirán la titularidad de las competencias que se prevén como propias del municipio relativas a participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria y cooperar con las Administraciones educativas correspondientes en la obtención de los solares necesarios para la construcción de nuevos centros docentes, así como la conservación, mantenimiento y vigilancia de los edificios de titularidad local destinados a centros públicos de educación infantil, de educación primaria o de educación especial.

A lo largo del trámite parlamentario, la FEMP propondrá a los grupos parlamentarios, de un lado, incluir nuevas competencias en este artículo 25, en concreto las referidas al fomento de la participación ciudadana y de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación; y por otro, insistirá en que se suprima del artículo 25 la referencia a la conservación, mantenimiento y vigilancia de las citadas instalaciones de responsabilidad municipal.

Llevado a la práctica, las Entidades Locales deberán ejercer las competencias previstas en el artículo 25, con sus propias vías de financiación, y podrán, si voluntariamente lo deciden, ejercer aquellas otras que la Administración competente les delegue, siempre que el acuerdo de delegación conlleve el 100 % de la financiación de esa competencia por parte de la Administración delegante, por un período de tiempo no inferior a cinco años y con la garantía de que si no se cumplen dichos pagos en plazo, el Estado detraerá su importe de la financiación autonómica. Asimismo, en el caso de que el ayuntamiento sea financieramente sostenible podrá prestar cualquier otro servicio, siempre que no se incurra en duplicidad con otra Administración.

Por su parte, el artículo 26 del texto en tramitación, enumera los servicios de titularidad municipal y, en concreto, en el caso de los ayuntamientos de menos de 20.000 habitantes, aquéllos que, cuando el municipio dé su consentimiento, podría coordinar la Diputación Provincial.

Así, de forma análoga a la regulación actual, todos los municipios deberían prestar los servicios de alumbrado

público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población y pavimentación.

En aquéllos con población superior a 5.000 habitantes, además, los que tienen que ver con los parques, bibliotecas, mercados y tratamiento de residuos. A éstos se añadirían, si tienen más de 20.000 habitantes, los relativos a protección civil, evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.

Por último, los municipios más grandes, por encima de 50.000 habitantes, se encargarían como hasta ahora del transporte colectivo urbano de viajeros y del medio ambiente urbano.

El papel coordinador de las Diputaciones

Una de las novedades principales del nuevo marco regulador de competencias y servicios en trámite parlamentario, es que las diputaciones Provinciales deberán contar con el consentimiento de los Consistorios con población inferior a 20.000 habitantes para coordinar determinados servicios municipales.

En concreto, se refiere a recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías y tratamiento de residuos.

Para llevar a efecto esta medida, la Diputación, con la conformidad del municipio, propondrá al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas la forma de prestación, que podría ser mediante la prestación directa por la Diputación o la implantación de fórmulas de gestión compartida a través de consorcios, mancomunidades u otras fórmulas.

Delegación de competencias

El Proyecto de Ley también prevé que el Estado y las Comunidades Autónomas podrían delegar competencias a los municipios, siempre que con esta medida se mejorase la eficiencia de la gestión pública y se contribuyese a eliminar duplicidades administrativas. Para que esto se produzca, el municipio interesado tendría que estar de acuerdo y contar con la correspondiente financiación.

La delegación de competencias estatales o autonómicas podría ser para todos los municipios y no solo para los de población superior a los 20.000 habitantes, una limitación que figuraba en el texto del Anteproyecto y que la FEMP pidió eliminar. Asimismo, cualquier competencia es susceptible de ser delegada.

El artículo 27 del Proyecto de Ley establece la obligación de determinar el alcance, contenido, condiciones y duración de la delegación, y señala que ésta no podría ser inferior a cinco años. Además, debería acompañarse de una memoria económica donde se valore el impacto en el gasto de las Administraciones Públicas afectadas sin que, en ningún caso, pueda conllevar un mayor gasto de las mismas.

Un aspecto fundamental para las Entidades Locales es que la asunción de estas competencias tendría que ir acompañada del 100 % de la financiación. El texto del Proyecto de Ley especifica que “será necesaria la existencia de dotación presupuestaria adecuada y suficiente en los presupuestos de la Administración delegante para cada ejercicio económico, siendo nula sin dicha dotación”.

Además, el incumplimiento por parte de la Administración Autonómica delegante facultaría a la Entidad Local afectada para “compensarlas automáticamente con otras obligaciones financieras que ésta tenga con aquella”.

Retribuciones

No quiero desaprovechar la oportunidad que se me brinda a través de esta revista para reconocer la importante función que desempeñan los alcaldes y concejales de los 8.117 municipios españoles. No puedo sino dejar patente la sorpresa que ha generado en mí el hecho de que lo que más interés mediático haya despertado de toda la reforma, por encima de cualquier otra cuestión, sea si se reducía el número de concejales y cuál iba a ser el sueldo de los cargos electos municipales. Lo que no se cuenta, sin embargo, es que hay una legión de servidores públicos en los ayuntamientos, en torno al 80 %, que no cobran nada o cantidades que, en el sector privado, resultarían impensables teniendo en cuenta las responsabilidades que se derivan de su función.

En cualquier caso, el Proyecto de Ley incluye por primera vez criterios para homogeneizar las retribuciones de los

miembros de las Corporaciones Locales y los límites del número de cargos electos con dedicación exclusiva, así como del personal eventual.

Finalmente, he de decir que mantener el número de concejales que existen en la actualidad como hace el Proyecto de Ley es un acierto pues todos ellos son necesarios para desarrollar adecuadamente las funciones que les tienen encomendadas sus vecinos.

Los ciudadanos, las familias que residen en nuestros respectivos territorios, están padeciendo, en muchísimas ocasiones de forma dramática, las consecuencias de la crisis. Hoy más que nunca la sociedad requiere de unos políticos que ejerzan su responsabilidad pública en consonancia al momento que se vive. Hay cada vez una mayor desafección social hacia la clase dirigente, pero sinceramente, considero que, a pesar de lo que puedan decir las encuestas, la ciudadanía continúa creyendo en que sus Gobiernos más próximos son los que atienden mejor sus necesidades. Nos lo demuestran a diario cuando nos paran por la calle para trasladarnos sus quejas, para contarnos sus dramas, para pedirnos que traslademos a instancias superiores sus necesidades. Pero también, imploran –como no puede ser de otra forma– que creemos empleo en nuestros territorios, que agudicemos el ingenio para que, con menos recursos, sigamos conquistando esferas que permitan dinamizar la economía de nuestro país, empezando por nuestras respectivas poblaciones.

Por ello, tras más de 34 años de Gobiernos Locales democráticos en los que ha quedado patente la función clave que han desempeñado como motor de progreso social, esta reforma debe servir para fortalecer aún más a unas instituciones que deben y tienen que ayudar a sentar las bases del crecimiento de España.

Las Entidades Locales están demostrando con creces que están comprometidas con el país, no solo cumpliendo con los objetivos de estabilidad y dando ejemplo de austeridad, sino también con la propia reforma, al asumir como propia la necesidad de establecer criterios de racionalización en el ejercicio de competencias o en la propia organización municipal interna, compromiso que, en mi opinión, debería ser asumido también por el resto de Administraciones Públicas. **ROP**

De dónde venimos y a dónde vamos en materia energética

Pasado, presente y futuro energético en España (1ª parte)



Antonio Serrano Rodríguez

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Catedrático de Urbanística y Ordenación del Territorio

Resumen

España sufre una fuerte dependencia energética del exterior. De ahí que los objetivos fundamentales de la política energética deberían ir encaminados a garantizar el suministro energético a largo plazo y disponer de mecanismos que posibiliten conocer y establecer los precios energéticos de una manera relativamente fiable. Este artículo es el primero de dos en los que el autor hace un repaso a lo que ha sido la política energética de nuestro país y cuáles son las acciones que habría que desarrollar para garantizar el suministro de energía a largo plazo.

Palabras clave

Suministro energético, electricidad, petróleo, eficiencia energética

Abstract

Spain is heavily dependent on foreign energy. As such the main objectives of Spanish energy policy should be focused on guaranteeing a long-term energy supply and the provision of mechanisms to allow the fixing and awareness of energy prices in a reasonably reliable manner. This article is the first of two in which the author examines the energy policies prevalent in this country and establishes the action to be carried out to guarantee long-term energy supply.

Keywords

Energy supply, electricity, oil, energy efficiency

1. Introducción

La trascendencia que el tema energético tiene en un país como España viene asociada, en primer lugar, a que la dependencia energética del exterior es casi total, ya que dependemos casi al 100 % de las importaciones de petróleo, gas y uranio, y del orden del 80 % de las importaciones de carbón; de forma que del orden del 85 % de la energía final consumida en España depende de las importaciones de estos recursos¹. Y las consecuencias sobre la balanza de pagos de este hecho también son claras: un saldo en la balanza energética que nos viene costando del orden de 40.000 millones de euros al año, lo que es una de las causas estructurales del tradicional déficit de la balanza de pagos española. Por lo tanto, el primer problema a destacar en el sistema energético español es esta fuerte dependencia exterior en cuanto al suministro energético, lo que implica tanto riesgos de interrupción del suministro, con la consiguiente grave afección al sis-

tema productivo y al bienestar de los ciudadanos, como elevados pagos económicos al exterior, a precios en cuya formación España tiene un papel absolutamente marginal. En este marco, es evidente que los objetivos fundamentales de la política energética del país han de ser garantizar el suministro energético a largo plazo, y disponer de mecanismos que posibiliten conocer y establecer los precios energéticos de una manera relativamente fiable, que permitan la competitividad de la producción española en el comercio exterior a corto, medio y largo plazo, a la vez que aseguren que la tarifa que paguen los usuarios por esa energía sea proporcional a su capacidad adquisitiva relativa en el seno de la Unión Europea (UE); y ello, sin que se produzcan procesos difíciles de comprender para la población, como es el creciente déficit de tarifa eléctrica generada en este país, que lleva a que una familia media tenga, en la actualidad, una deuda pendiente del orden de 1.200 euros por el déficit de tarifa generado desde 1998.

2. De dónde venimos

El origen de los problemas energéticos actuales se remonta a mediados del siglo pasado, con el fin del aislamiento de la economía española, en la década de los sesenta del siglo XX, cuando la apertura al exterior y las importaciones de petróleo permitieron pasar de las restricciones eléctricas, en los frecuentes años de sequía en que la producción hidroeléctrica caía, a la garantía del abastecimiento para la industria y la población. El precio fue instalarse en una dependencia creciente del petróleo, cuyas consecuencias sobre la economía y la población española pudieron apreciarse de una forma clara, tanto en la primera gran crisis energética producida por la guerra del Yom Kippur, en el año 1973, como en la segunda gran crisis de finales de la década de los setenta.

En noviembre de 1944 se crea, por el Instituto Nacional de Industria, la Empresa Nacional de Electricidad, S.A. (ENDESA), con el objetivo de controlar el sector eléctrico, considerado estratégico, mediante una empresa pública. Para mejorar el funcionamiento e interconexión del sistema eléctrico español, una de las causas que daban lugar a fallos importantes en el sistema, también en 1944 se constituye UNESA, con la participación de 17 sociedades eléctricas, que representaban del orden del 80 % de la producción eléctrica española. UNESA, desde su creación, marca las pautas de la dinámica del sector eléctrico en España. Así, el Plan Eléctrico Nacional 1972-1981, aprobado en 1969, fue elaborado por UNESA, que activó, en paralelo, la sustitución del régimen tarifario establecido en 1951 –Tarifas Tope Unificadas– por el Sistema Integrado de Facturación Eléctrica (SIFE), aprobado a finales de 1972, y que estaría vigente hasta 1988. En 1970, ENDESA se integra en UNESA, con lo que ésta pasa a representar a prácticamente el 100 % de la industria eléctrica española.

Hechos importantes en este período precrisis son también la entrada de la empresa pública, ENDESA, en la distribución eléctrica a consumidores finales, y la inauguración de la primera central nuclear española en 1968 (Zorita, en Guadalajara).

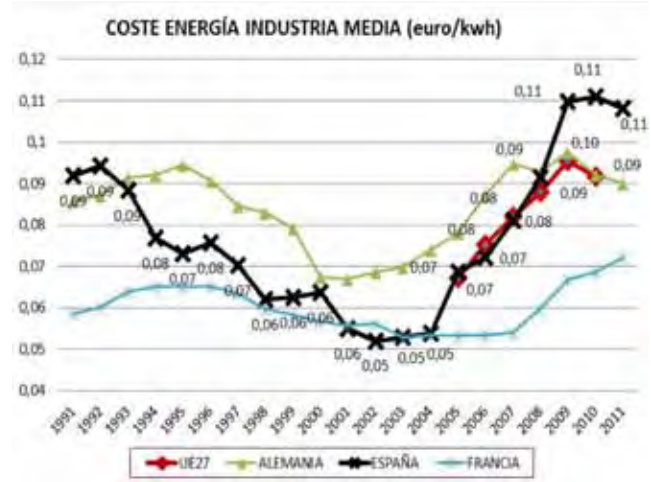
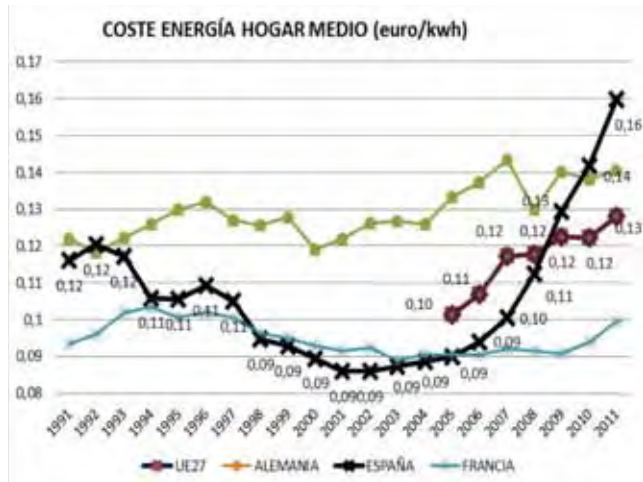
En 1975, ante la crisis energética de 1973, se aprueba el primer Plan Energético Nacional (PEN1975) cuyo avance real en el cumplimiento de los objetivos previstos fue muy escaso, pero sirvió de base para la firma de la Acción Concertada del Decreto 175/1975, entre el Estado y el sector eléctrico (UNESA), con beneficios fiscales y desgravaciones para sus integrantes. En 1979 se aprueba el segundo Plan Energético Nacional (PEN1979) que busca disminuir la dependencia del petróleo a través de potenciar el uso del carbón y la energía

nuclear. En 1980, ya con unas Cortes democráticas y un Gobierno de UCD, se aprueba la Ley de Conservación de la Energía, para promover el ahorro y las energías renovables, y el Plan Acelerado del Carbón.

Pero el escaso resultado de estas medidas y el crecimiento continuo de los precios de importación de petróleo lleva a que, en 1983, con un nuevo Gobierno (ahora socialista) se apruebe el Primer Protocolo Eléctrico que incluía la nacionalización de la red de transporte eléctrica (se produce en 1985, con la constitución de Red Eléctrica de España-REE), la revisión del PEN1979 (se produce en 1984, con la aprobación de un nuevo Plan, que va a establecer la Moratoria Nuclear y la expansión de la red de gas natural, lo que abriría una nueva época caracterizada por la progresiva sustitución parcial del petróleo por gas natural). La Ley de Explotación Unificada del Sistema Eléctrico Nacional, el programa Financiero del Sector Eléctrico y el Nuevo Sistema de Compensaciones a las empresas eléctricas van a completar esta fuerte modificación y reestructuración del Sistema Eléctrico producida en la España de 1984. Los cambios se van a completar, fundamentalmente, con la aprobación del Marco Legal Estable (MLE), en 1987, que establecía un nuevo sistema de tarifas basado en la estandarización de los costes de producción y en la introducción de la vida útil de las instalaciones como elemento básico para la amortización de las mismas, cuya desaparición por los cambios legislativos de 1997 (ya con un Gobierno del Partido Popular) van a tener mucho que ver con los problemas actuales. Por primera vez UNESA no es el actor principal de estas reformas.

En 1991 se aprueba un nuevo Plan Energético Nacional (PEN1991) centrado en fomentar la cogeneración y las energías renovables, reducir las inversiones en el parque de generación para evitar el exceso de capacidad producido por la crisis de los ochenta, y con la propuesta de un nuevo modelo de ordenación del sector eléctrico que sería aprobado en 1994 (Ley de Ordenación del Sector Eléctrico Nacional-LOSEN) que no llegaría a desarrollarse por el cambio de Gobierno que se produciría en 1996.

Ya con un Gobierno del Partido Popular, la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, negociada con UNESA a través del Tercer Protocolo de 1996, implicó una liberalización de las actividades de generación y comercialización de la energía eléctrica en España, y significó una segunda revolución en el campo energético de características netamente diferenciadas de la de 1984. Aunque con teóricos objetivos liberalizadores,



Fuente: Elaboración propia con datos del INE Y EUROSTAT

consolidó un proceso oligopólico en el sector eléctrico, con un mercado claramente controlado por los cinco grandes productores/distribuidores integrados en el lobby UNESA².

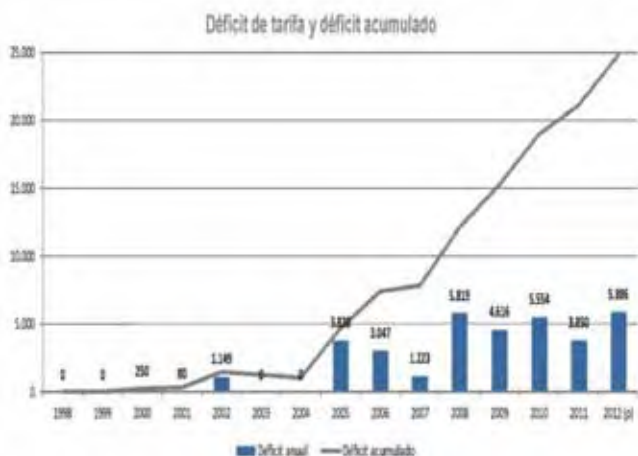
La Ley 54/1997 del Sector Eléctrico establece la planificación indicativa como alternativa a los planes eléctricos vinculantes, con la excepción de lo que se refiere a las instalaciones de transporte, que quedan adscritas a la planificación vinculante estatal. En 1998 se crea el Mercado Mayorista de Electricidad y comienza la liberalización del mercado por escalones de consumo. En 1999 se aprueba el Plan de Fomento de las Energías Renovables con el objetivo de que lleguen a cubrir el 12 % del consumo total de energía primaria en 2010. El Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos o cogeneración; la metodología para la aprobación o modificación de la tarifa eléctrica media o de referencia, regulada por el Real Decreto 1432/2002, de 27 de diciembre; y el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, terminan de configurar, entre otros aspectos, el régimen tarifario del sector.

Esta regulación, unida a la dependencia energética y a la evolución de los precios mundiales de la energía, son los que están en el origen del denominado déficit de tarifa eléctrica, y en el incremento medio del precio de la energía que, desde 2009, se encuentran muy por encima de la media de la UE27

y de países como Francia o Alemania, lo que afecta al gasto de las familias y a la competitividad de las empresas.

E igual sucede con los elementos que inciden en los precios de los carburantes, en los que el oligopolio existente en España (73 % del mercado cubierto por las petroleras Repsol, Cepsa y BP, a las que pertenecen el 63 % de las estaciones de servicio, y que controlan del orden del 30 % de la empresa dedicada al almacenamiento, transporte y distribución de los combustibles: CLH) ayuda a un fuerte control de precios y a un incremento de márgenes crecientes y significativos para los mismos. Así, los precios finales antes de impuestos son muy superiores a la media del Euro-área, y estos solo tienen una mucho menor repercusión final en el consumidor español por la baja tasa impositiva relativa de España, lo que hace que el precio medio tras incorporar impuestos sea más reducido que la media del Euro-área.

En este marco, en el año 2004 se produce un nuevo cambio de Gobierno (socialista) pero no se producen cambios significativos en las regulaciones del sector eléctrico establecido por la Ley de 1987 y su desarrollo, con lo que el problema del déficit de tarifa eléctrica asoma a partir de 2005. El déficit energético hasta 2004 se situaba en cifras asumibles (media anual de 1998 a 2004 de unos 300 millones/año), creciendo significativamente en el período 2005-2007 a una media de unos 2.700 millones/año. Pero en el período 2008-2011 esta media anual se eleva hasta 4.960 millones/año y en 2012 supera los 5.600 millones (ver gráfico en página siguiente) llegando la cifra acumulada a unos 25.000 millones de euros.



Fuente: Liquidaciones de la CNE. Millones de euros

Cifras que con los correspondientes intereses superaban los 26.000 millones a finales de 2012, acercándose en la actualidad a los 30.000 millones.

Este déficit se convierte en la mayor preocupación energética del Gobierno actual por lo que es conveniente repasar los elementos que explican su generación que, básicamente, se encuentran en el cambio de estructura en la producción del mix eléctrico y su desajuste con la regulación tarifaria establecida en la ley de 1997 y su desarrollo. Ésta se diseñó para una libertad de implantación de generadores en un marco de evolución creciente de la demanda y del negocio eléctrico, donde el precio de todos los generadores venía establecido por el precio marginal del último kwh producido para incentivar nuevas inversiones. En este marco, el ciclo combinado, con poco coste fijo y alto coste variable, era el que fijaba el precio marginal del mercado. Pero la creciente incorporación de potencia proveniente de energías renovables, caracterizadas por un alto coste fijo y muy bajo coste variable, deprime el precio del mercado y reduce la utilización de los ciclos combinados, aunque son estos los que normalmente marcan el precio marginal al que se retribuye la electricidad en gran parte de las horas del año y, por lo tanto, la tarifa aplicable al consumidor. Ésta depende entonces, normalmente, de la evolución creciente de los precios del gas natural. Y se exigían unos pagos por capacidad, como respaldo necesario a eventuales límites de producción de las renovables, por ausencia de viento o soleamiento suficiente, además de que cada central de gas recibía 260.000 €/año y Mw instalado durante sus primeros 10 años de funcionamiento, como incentivo a la inversión en estas centrales, lo que ha implicado un pago de más de 6.000 millones/año.

Todas las formas de producción eléctrica reciben pagos o subvenciones en o sobre el precio que se fija en el mercado, con la diferencia de que unos pagos se sitúan por mandato de la norma incluidos en el precio de la electricidad, y otros, sin embargo, en la parte regulada de la factura. Las primas o pagos que reciben las tecnologías convencionales se incluyen en el coste de las empresas, integrándose en el precio de la energía y se repercuten (tanto en positivo como en negativo) sin que se detecte su existencia por el consumidor.

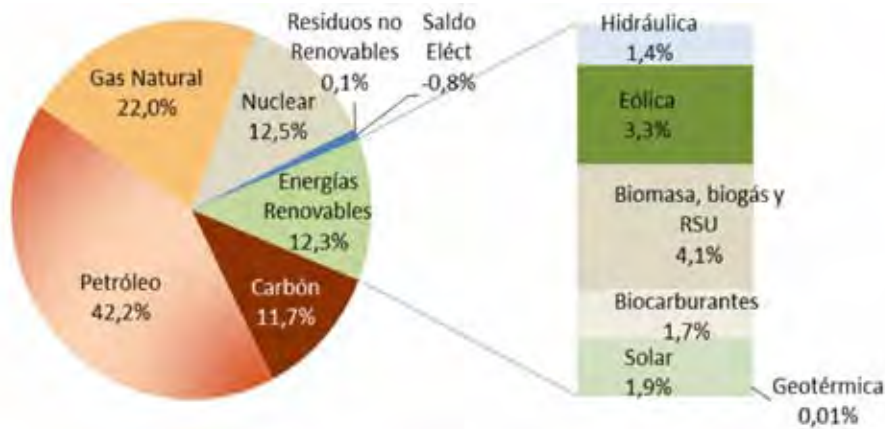
Con esta estructura de aplicación del precio marginal a la remuneración de todas las energías, la remuneración de la energía producida en las centrales nucleares españolas ha venido siendo superior en del orden de un 60 % a las correspondientes centrales alemanas y en un 40 % a las belgas y francesas. De hecho, las centrales hidroeléctricas y nucleares, al cobrar a este precio marginal su energía, han conseguido unos ingresos extras que se pueden estimar en unos 28.000 M€ desde 2006 a 2013. Pero, en todo caso, eran las primas del Régimen Especial (RE) las que constituían la partida más elevada de los costes regulados. Por ello, desde el origen de la crisis, las energías renovables están soportando una modificación muy sustancial de sus condiciones de funcionamiento respecto al Real Decreto 436 del año 2004, a partir de los cambios legislativos que tanto este Gobierno como el anterior han ido estableciendo para acabar con el déficit de tarifa. Cambios que han desequilibrado el balance de beneficios establecido en 2004 a favor de las eléctricas tradicionales de UNESA.

En todo caso, desde 1975 a 2013 se han producido cambios muy significativos –y positivos– en la estructura del consumo energético primario, tal y como se aprecia en las figuras (en la página siguiente) sobre la participación de la energía primaria en el consumo energético de España y su estructura a finales de 2012.

Como se aprecia, los grandes cambios se producen entre 1980 y 1985, con el fuerte incremento del uso del carbón y la irrupción de la energía nuclear, resultados del Plan Energético Nacional (PEN1979); y por la irrupción del gas natural, resultado del Plan Energético de 1984, que va a establecer la Moratoria Nuclear y la expansión de la red de gas natural que llega a representar, hasta la crisis de 2008, el 25 % de la energía primaria. Y estos cambios también van a tener importancia en la estructura eléctrica, donde, según se aprecia en el Cuadro siguiente respecto a la evolución de la potencia eléctrica instalada en España hasta julio de 2013, aparecen



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Estado de Energía y de IDAE (Boletín mensual). La figura inferior, referente a 2012, proviene directamente de IDAE (EVOLUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA. AÑO 2012)



en 2004 los ciclos combinados, prácticamente inexistentes en 1997, que llegan a representar la cuarta parte de la potencia instalada total, con una incidencia mayor que la energía eólica, que también crece de un 1 %, en 1997, a un 22 % en 2013.

En paralelo, en 2011, con respecto a 2004, los costes del sector eléctrico, regulado según la ley de 1997 y sus desarrollos posteriores, se incrementaron en un 154 %, frente a un 86 % de los ingresos percibidos de los consumidores, un 68 % del precio unitario de la energía y un 10 % de la demanda neta del sector eléctrico, lo que demuestra que el sistema tarifario era claramente inadecuado e ineficiente en su funcionamiento. En la nueva etapa, desde diciembre del 2011 a agosto del 2013 los costes de la energía al consumidor han subido en un 7 %, según los datos del INE, y solo en este año

2013, con la última subida de octubre, la energía eléctrica al ciudadano ha subido en una media de un 15 %, mientras que la demanda de energía eléctrica se ha reducido en un 1,5 % en 2012 y en un 4,3 % en los seis primeros meses de 2013.

3. Dónde estamos (primera parte)

3.1. España pertenece a la Unión Europea

La Unión Europea considera el tema energético como uno de los asuntos más importantes de su agenda de futuro. La volatilidad de los precios de la energía, el riesgo de interrupción de suministro por parte de países externos a la UE, la falta de conexión entre las redes eléctricas de los países de la UE y las dificultades de acceso de los distribuidores a los mercados del gas y de la electricidad (falta de competencia

EVOLUCIÓN POTENCIA INSTALADA (Mw a 31/12/ano)	1996	1999 (%)	1997	1997 (%)	2004	2004 (%)	2011	2011 (%)	Jul-12	2012 (%)	EVOLUCIÓN 1997-2012 (%)
Hidráulica convencional y mixta	14.117	33	14.274	30	14.677	22	14.823	15	15.017	15	-15
Bombas turcas	2.498	6	2.719	6	2.727	4	2.747	3	2.747	3	-3
Hidráulica	16.634	38	16.993	35	17.404	26	17.569	18	17.763	17	-18
Atómica	7.337	17	7.576	16	7.880	12	7.866	8	7.866	8	-0
Carbón	10.594	24	11.224	23	11.593	17	11.648	12	11.294	11	-12
Eólica	7.925	18	8.231	17	6.947	10	833	1	520	1	-17
Óleo condensado	-	0	-	0	8.231	12	25.309	25	25.289	25	25
Régimen ordinario	42.401	98	44.024	92	52.065	77	63.226	64	62.732	61	-30
Hidráulica	594	1	1.233	3	1.630	3	2.043	2	2.046	2	-1
Eólica	1	0	375	1	7.777	11	21.011	21	22.680	22	21
Solar fotovoltaica	0	0	1	0	21	0	4.061	4	4.431	4	4
Solar térmica	-	0	-	0	-	0	999	1	2.150	2	2
Térmica no renovable	-	0	102	0	451	1	867	1	964	1	1
Térmica renovable	159	0	2.337	5	5.987	9	7.265	7	7.134	7	2
Régimen especial	754	2	4.040	8	15.806	23	36.246	36	39.405	38	30
Total	43.245	100	48.072	100	67.871	100	99.472	100	102.137	100	6

Fuente: Elaboración propia con datos de REE (www.ree.es)

en estos mercados), son los principales factores que han incidido en las políticas regulatorias de la energía de la UE, junto a los objetivos de lucha contra el cambio climático.

En 2005, la UE en el Libro Verde sobre Eficiencia Energética, la Estrategia Europea, y la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, hacen obligatorio el conocido como "Objetivo 20-20-20" (Una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, el 20 % por debajo de los niveles de 1990; al menos un 20 % del consumo energético bruto final debe proceder de Fuentes renovables en 2020; y debe producirse una mejora en la eficiencia energética del uso de la energía primaria de un 20 % en relación a los niveles previstos de esta variable). La Directiva 2010/31/CE, el Plan de Eficiencia Energética (adoptado por el Consejo Europeo en junio de 2011), la Directiva de la Eficiencia Energética -P7_TA-PROV(2012)0306, de septiembre de 2012, y la Hoja de Ruta 2050 (Hacia una economía hipocarbónica y competitiva para 2050 COM(2011) 112 final) dibujan el marco en el que debe moverse la política energética española.

El uso de las energías renovables se contempla en las políticas europeas como una llave fundamental para cumplir tanto las exigencias de reducir la dependencia del exterior, como para desacoplar los costes energéticos de los precios del petróleo, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir con los compromisos de lucha contra el cambio climático. En la señalada Hoja de ruta hacia el 2050, la electricidad desempeña un papel central, y gracias a su impulso se pretende eliminar gran parte de las emisiones de CO₂ al horizonte del 2050, sustituyendo parcialmente los combustibles fósiles en el transporte y en la calefacción. Las tecnologías

hipocarbónicas en el *mix* energético primario deberían pasar del 45 % actual, al 60 %, aproximadamente, en 2020, gracias a la consecución del objetivo de que las renovables participen de un 75 % al 80 % en el *mix* eléctrico, en 2030, y casi al 100 %, en 2050. El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (precios del CO₂) se pretende determinante, para seguir esta senda de avance hipocarbónico. Y la obligación de que las emisiones, y su coste en términos de precio del CO₂, se internalicen en los que las generan, llevarán previsiblemente a una mayor fiscalidad obligada desde la UE en el uso de los combustibles fósiles. **ROP**

Notas

[1] Las cifras oficiales de la Secretaría de Estado de la Energía rebajan esta cifra en 10 puntos porque supone que la energía nuclear no es dependiente del exterior, aunque prácticamente el 100 % de uranio sea importado, principalmente de Rusia, Australia y Niger. En todo caso, y según la interpretación que se dé a la energía nuclear, la dependencia energética en los últimos cinco años ha sido, como media, de entre el 77 % y el 88 %, mientras que la media de la Unión Europea se sitúa en el entorno del 54 %, lo que muestra la desventaja y alta vulnerabilidad comparativa de la situación española.

[2] UNESA finalmente va a quedar constituida por solo cinco sociedades privadas: ENDESA, Iberdrola SA, Unión Fenosa SA, Hidroeléctrica del Cantábrico, SA y Enel Viesgo, tras la reorganización y concentración de acciones y sociedades del sector eléctrico, ya en su totalidad en manos privadas.

Las buenas formas: inquietud por el arte en la ingeniería de hoy



César Lanza
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Coordinador del ciclo 'Las buenas formas'

Resumen

El ciclo 'Las buenas formas' que tuvo lugar la pasada primavera bajo el auspicio de INTIC y en colaboración con la Residencia de Estudiantes ha supuesto una invitación a exponer corrientes a favor del arte que pueden encontrarse hoy en nuestro medio profesional y sus aledaños. A lo largo de las conferencias y coloquios del ciclo afloraron testimonios de primera mano, no solo de ingenieros con inclinación artística y talento reconocidos, sino también de otras personalidades del mundo de las Bellas Artes que saben apreciar esas 'buenas formas'.

Este artículo expone una serie de consideraciones sobre el marco de referencia en el que cabe situar hoy la apreciación estética de la obra de ingeniería, especialmente cuando se trata de argumentar a favor de su valor formal propio y en tal sentido diferenciable del de otras artes constructivas. Lo anterior sirve como encuadre para recordar algunas enseñanzas extraídas de los actos del ciclo 'Las buenas formas', que se desarrollaron entre los meses de Abril y Junio de este año. Las intervenciones estuvieron a cargo de las personas siguientes: Julio Martínez Calzón, José Serna, Carlos Castañón, Jorge Bernabeu, Miguel Aguiló y Fernando de Terán. Todos ellos son profesionales suficientemente conocidos y valorados en nuestro medio, por lo que no requieren aquí mayor presentación.

Palabras clave

Ingeniería y forma, arte de la creación técnica, recepción y sentimiento de la obra de ingeniería, categorías estéticas en el mundo actual

Abstract

The workshop on style and form going under the title of "las buenas formas" that took place this Spring under the auspices of INTIC (ICT Integration) with the collaboration of the Madrid Residencia de Estudiantes served as an introduction to the artistic trends currently encountered in our professional environment and related spheres. The series of conferences and round tables provided first hand accounts not only by renowned engineers with artistic leanings, but also by other professionals from the world of Fine Arts who fully appreciate these styles and forms.

This article comments on this particular subject and forwards the place for good form or aesthetic appreciation in engineering work, particularly when attempting to argue in favour of its own formal value and one, in this respect, different from that of the other constructive arts. This serves as the setting in which to present some of the findings of the workshop on "Las buenas formas" that took place between April and June this year. The workshop included interventions by Julio Martínez Calzón, José Serna, Carlos Castañón, Jorge Bernabeu, Miguel Aguiló and Fernando de Terán, all of whom being sufficiently renowned and esteemed professionals in this country to do away with any further presentation.

Keywords

Engineering and form, art of technical creation, appreciation and feeling of engineering work, aesthetic categories in the modern world

*Pensamiento y lenguaje
son los instrumentos del artista para su arte.*
Oscar Wilde

Hicimos 'Las buenas formas', un ciclo de conferencias y coloquios organizado al alimón por INTIC¹ y la bienquerida Residencia de Estudiantes, por varias razones. En primer lugar porque, como en todo lo que tratamos de poner en marcha desde esa asociación, nos animaba la voluntad de



El pabellón principal de la Residencia de Estudiantes

resaltar facetas dentro de la ingeniería que desbordan el estereotipo al uso. En este caso, dejando un poco de lado la utilidad, la economía de medios y demás virtudes franciscanas que según la opinión convencional adornan los hechos de aquella; cualidades loables pero muy trilladas. Queríamos indagar en aspectos que se refieren a la concepción y la materialidad formal de las obras, buscando pautas de inclinación hacia el arte en el propio carácter de sus autores. De ellos, los ingenieros, nos interesaba saber no tanto cómo piensan sino especialmente lo que sienten cuando se enfrentan al hecho creativo, ese curioso proceso de concebir y diseñar algo importante, que antes del proyecto no existe pero que una vez construido irá a configurar –en ocasiones decisivamente– un lugar.

Ese era nuestro primer interés, pero no el único. También deseábamos meter baza en una discusión de cierto corte dogmático, que aflora públicamente de tiempo en tiempo igual que otras temporadas se retrae, sobre la vindicación de una posible condición artística asociada a la obra de ingeniería. El asunto se halla presente en la manera de pensar de los ingenieros de Caminos posiblemente desde sus mismos orígenes como profesión, y algunos de los más autorizados miembros de este cuerpo (al menos de los notorios) han opinado sustancialmente sobre el particular y terciado con gusto en la polémica: Alzola en el Diecinueve, Torroja, Fernández Casado y Fernández Ordóñez en el Veinte, Manterola y Martínez Calzón, junto con algunos otros, en

tiempos más recientes. Partíamos para ello de una posición voluntariamente objetiva desde la cual se trataba de situar el asunto en un contexto a priori neutral, algo parecido a un ‘sí pero no y no pero sí’, con matices a la hora de ejercer el juicio pero también con decisión de averiguar. Utilizando para ello un método que le gusta a la artista Eva Lootz, el del rabillo del ojo.

Decíamos en la presentación de ese ciclo que los diseños, formas y materiales que se encuentran en la obra de ingeniería responden a una lógica propia que difiere de la que gobierna la realización de otras construcciones, en particular aquellas que poseen una finalidad estrictamente monumental o simbólica. Es así porque los complejos artefactos que diseña y construye la ingeniería no tienen por misión fundamental estimular sensorialmente la emoción humana, sino que son la síntesis de una respuesta de la técnica frente a necesidades o problemas concretos que plantea la interacción sociedad-naturaleza y eso se nota a simple vista. La obra de ingeniería tiene un carácter singular, específico y finalista, que obedece en primera instancia a un *dictum* funcional: ha de causar los efectos físicos para los que fue comisionada. En la concepción de sus formas visibles tanto como en su estructura interna, la obra de ingeniería responde a la obligación de dar cumplimiento eficaz a alguna función que extiende la capacidad humana más allá de su límite natural. Tal es en esencia la misión de la técnica, aunque es cierto que en ocasiones la propia

corporeidad material de las obras, su expresión formal, desborda las condiciones funcionales y causa además un efecto sensorial imposible de pasar desapercibido para quienes las reciben.

Los condicionantes físicos y económicos que envuelven la obra de ingeniería, unidos a la jerarquización y complejidad técnica que impera en este ámbito de trabajo, afectan y normalmente restringen la libertad de actuación de sus autores. En lo que se refiere a la expresión formal de las obras, el grado de autonomía de que dispone el ingeniero no es equiparable a la discrecionalidad que caracteriza el trabajo artístico, guiado por la inspiración, el gusto y la maestría del creador. Sin embargo eso no significa que la intención estética resulte extraña en una praxis como la de la ingeniería, que no deja de ser proclive a la creación e inventiva y sintetiza objetos de gran interés y belleza, aunque sometidos a restricciones que raramente aplican a las Bellas Artes. Antes incluso de valorar la posibilidad de que la obra de ingeniería –tomada como una categoría específica dentro del dominio construido– forme o no parte del patrimonio artístico de una determinada sociedad o época, conviene advertir en clave crítica sobre la manera en que se la tiende a situar en el contexto más amplio de la cultura y la historia de su propio tiempo. Lo cual no resulta en general muy favorable ya que la percepción pública suele adscribir la ingeniería al dominio de lo útil-necesario y esa función ancilar se reafirma cuando sus obras se califican genéricamente como ‘infraestructura’, o peor aún ‘infraestructuras’. Este innoble vocablo, hoy tan corriente en la dicción de unos y otros –empezando por los propios ingenieros–, abunda en lo banal y posee una carga connotativa muy sesgada hacia lo subordinado y lo bajo, aquello que es puramente instrumental en un sentido intrínseco y sin asomo de la carga de espíritu o la sensibilidad que adornan al patrimonio cultural o la producción artística. Se advierte con real consternación cómo el genérico y tópico ‘infraestructuras’ va desplazando del imaginario colectivo de la sociedad los hermosos nombres particulares de las obras públicas, que son un preciado vínculo lingüístico que mantiene a la ingeniería en relación directa con la historia, los géneros de la cultura y los objetos del arte constructivo.

La noble y sustantiva obra pública no es un bulto inerte ni un mero apunte contable en el presupuesto del gobierno de turno. Es por contra un ente con significación propia que vivifica y transforma el medio no solo en sentido físico, sino especialmente en lo que se refiere al contexto relacional del

ser humano. Ya Ortega, en su ‘Meditación de la técnica’, hablaba de la ingeniería como una forma especial de humanismo, quizá la más humana de todas ellas, ya que permite a la especie vencer muchas de las limitaciones inherentes a su propia naturaleza, su ‘circunstancia’. La ingeniería posee un sentido finalista y transformador del mundo; sus obras no se perciben únicamente a través de la retina, sino por la apreciación de sus efectos sobre el medio y la sociedad. Las obras de la ingeniería forman parte del sustrato cultural en un sentido amplio y ayudan a crear las condiciones que habilitan la modernidad en sus distintas etapas históricas. Cultura que cabe entender aquí no exclusivamente en su acepción tradicional humanística, sino más bien en el sentido sintético con que se definiría grosso modo el acervo de valores de una sociedad o civilización determinada. Y la ingeniería, una forma de creación que hunde sus raíces en el *ars* de Roma y en la *tekné* de los griegos, debería verse igualmente como una fuerza productora de artefactos con significado cultural, en unos casos más explícito aunque en otros quizá no tan discernible. A la buena obra pública se le puede reconocer aquello que, precisamente sobre las obras de arte, escribió Octavio Paz: consistencia, figura y presencia.

Antes de esbozar una breve reseña sobre lo que dio de sí el ciclo ‘Las buenas formas’ permítasenos aportar alguna opinión sobre su razón generatriz, la correspondencia para algunos casi natural mientras que otros dirán que improbable, del arte –¿Arte?– con la ingeniería.

Inquietudes de la ingeniería hacia el arte: la cuestión de la legitimidad y las corrientes a su favor

A veces se plantea la cuestión del arte desde la ingeniería como la reclamación de una cierta legitimidad para ubicar sus propias obras en ese proteico y complejo dominio, que pertenece por larga tradición al campo de las Humanidades. Algunas celebridades de la profesión, especialmente en el ámbito de los puentes y las grandes estructuras, lo han hecho así antes y también recientemente². Es cierto que la atribución de valor artístico a la obra de ingeniería, su reconocimiento y legitimación, no dejan de ser vindicaciones tradicionales que se plantean en ciertos niveles del medio profesional por ingenieros que poseen presencia propia en el ámbito de la cultura y relación con sus actores. Un problema nada trivial en ese sentido es tratar de averiguar si la naturaleza sustancial pero elusiva del arte puede o no ser concomitante con lo que se entiende normalmente por obra de ingeniería. Ni la pregunta epistemológica ¿qué es

el arte? ni la ontológica ¿qué cosas son o no son obras de arte? proporcionan frente a este dilema una respuesta cierta o con valor probatorio. En todas las civilizaciones y épocas el ser humano ha formulado y respondido miles de veces ese tipo de cuestiones y aún insiste sin haber encontrado una explicación que pueda darse por definitiva³.

La realidad ingobernable del arte desborda las ideas de los filósofos –estetas, hermeneutas o fenomenólogos–, de los críticos y de los historiadores; podría incluso afirmarse que también las de los propios artistas aunque esto pueda parecer un contrasentido. Se pasa del ‘todo puede ser arte’ que proclamaba unos años atrás el influyente políartista alemán Joseph Beuys, partidario de erosionar cualquier frontera o delimitación de la categoría radicalizando la tendencia que emergió en el post-dadaísmo de Duchamp, a su oposición categórica: ‘cualquier cosa no puede ser arte’, que es precisamente lo que defiende el célebre crítico norteamericano Arthur Danto en su última obra publicada⁴. Uno de los teóricos de referencia en el campo del pensamiento estético, Benedetto Croce, consideraba que frente a la pregunta ¿qué cosa es arte?, la única respuesta acertada es que ‘arte es aquella cosa que todos saben que lo es’⁵. El filósofo transalpino respondía circularmente a su propia pregunta, mostrando así la dificultad del lenguaje para definir categorías como esta, que se construyen en parte sobre sí mismas y por tanto se inclinan hacia lo declarativo y autorreferencial.

Argumentar teóricamente sobre la capacidad hipotética que posee la obra de ingeniería para albergar y transmitir valores estéticos o artísticos, de naturaleza autóctona y no importada, exige una elaboración que desborda en demasía el contenido de este artículo⁶. Si además quisiéramos tratar aquí acerca de la problemática crucial de su posible legitimación por el *establishment* de los artistas, el tema se nos iría irremediadamente de las manos. La estética de la ingeniería ya no cabe en un enunciado sintético y en apariencia claro como aquel de Leonhardt, ‘diseño con formas bellas’⁷, ni tampoco se asimila por medio de una reducción cognoscitiva como defendía Judd argumentando que ‘el arte solo precisa ser interesante’. Parece que tendría sentido adoptar una posición de realismo pragmático frente a la indecidibilidad de la cuestión y recordar opinión tan autorizada como la de Goodman cuando afirmaba que ‘los problemas relativos al arte son puntos de partida más que de convergencia’⁸ para pensar que la obra de ingeniería puede ser el interesante arranque de alguna forma especí-

fica de arte. ¿Por qué no, si ese valor se le concede hoy por ejemplo a la gastronomía?

Dejando un poco de lado el problema filosófico, también resulta interesante desde una perspectiva etnográfica o sociológica del mundo profesional de los ingenieros tratar de caracterizar y pulsar la vitalidad de las corrientes a favor del arte que se dan en ese medio. Se usará aquí el término ‘corriente por el arte’ en un doble sentido: (I) el del amor al arte en la práctica de la ingeniería, es decir el empeño formal del autor para alcanzar algún fin de esa naturaleza a través del proyecto y la obra construida; y (II) como un conjunto quizá algo desordenado y asistemático de acciones ejercidas ‘desde la profesión’ sobre el contexto cultural de la obra pública. Actos que se dirigen a estimular la recepción de sus valores extratécnicos por parte de la sociedad o su realce frente a determinados agentes del *establishment* cultural, los creadores de opinión.

La faceta más inmediata y relacionada directamente con la trasposición del arte al campo de la ingeniería es sin duda la manifestación explícita de sensibilidades y actitudes de esa índole, cuando se dan, en el propio proyecto. La singularidad formal en la praxis de la técnica es en tales ocasiones consecuencia de una intencionalidad artística que se eleva sobre los requisitos y prescripciones habituales de la obra y mueve al ingeniero autor a tomar decisiones de diseño interpretables en clave emotiva y no solo funcional, técnica o económica. Esta cuestión no deja de ser ambigua y contingente, pues no se puede asegurar a ciencia cierta si un efecto estético afortunado en determinada construcción proviene de manera más o menos espontánea del gusto formal del propio creador, de su talento innato, o si se produce a raíz de un ejercicio reflexivo y deliberado de intencionalidad estética en la concepción del diseño. Por otra parte tampoco resulta fácil discernir cuáles son en el mundo de hoy las categorías estéticas que rigen el arte. Bien sabido es que la primacía kantiana de la belleza y el sentido de la sublimidad sobre el que teorizó Burke, llevan un siglo en solfa. Este escollo se puede rodear yendo curiosamente a la historia y recuperar a tal fin las categorías clásicas vitrubianas, entendiendo que tales maneras de diseñar se dirigen hacia la subjetiva y maleable virtud de la venustas que acompaña, cuando la fortuna sonríe, a las más estrictas condiciones de la utilitas y la firmitas que suelen darse por descontadas. Apuntando a aquello que José Antonio Fernández Ordóñez verbalizaba en la expresión, tan querida por él, de ‘las misteriosas cotas del arte’⁹, concluiremos que si la

ingeniería no constituye en sí misma un medio de expresión artística al uso, es sin embargo incuestionable que al menos posee la potencialidad suficiente y los recursos necesarios para expresar las inquietudes que puedan sentir hacia el arte los ingenieros animados por esa voluntad.

Lo que al margen de lo anterior se denominan aquí ‘corrientes por el arte’ comprende además otras facetas que se dan dentro del mundo de los ingenieros y que no necesariamente se reflejan en la realidad física o presencia de una obra concreta. Se trata de un tipo particular de hechos y actitudes en torno a lo construido que denotan voluntad de tejer desde la ingeniería una envolvente de naturaleza culta y contenido plural sobre sus propios actos. Nos referimos a aspectos tales como: la educación de la sensibilidad y la enseñanza de la Historia del Arte o la Estética dentro de la ingeniería, particularmente en las Escuelas de Caminos; el activismo en pro de una cultura específica de la obra pública, en concreto a través de las exposiciones y actividades culturales promovidas en torno a las propias obras por el Colegio y otras instituciones; la labor editorial como vehículo de expresión de los valores estéticos o culturales propios del patrimonio construido por los ingenieros –recuérdese la colección ‘Ciencias, Humanidades e Ingeniería’¹⁰ de sus mejores tiempos o los monográficos de la revista *Ingeniería y Territorio*¹¹ sobre este asunto–; y otras facetas quizá más particulares que institucionales pero en cualquier caso sintomáticas, como pueden ser el coleccionismo y el mecenazgo de las artes y la cultura alentados desde entornos o figuras concretas del mundo de la ingeniería. Al menos estos hechos contextuales, estas cuatro particulares corrientes por el arte, merecen ser estudiadas, conocidas mejor y comprendidas en lo que pueden tener de aleccionador y no como meros epifenómenos.

Corrientes por el arte, en uno y otro sentido, no ha dejado nunca de haber, de hecho constituyen una constante histórica en la ingeniería española desde la época fundacional de Betancourt y demás ilustrados. Es cierto que su vigor y presencia en el ámbito profesional han sido irregulares según las circunstancias, ubicándose por lo general en el plano de las actitudes y el gusto de personas concretas y no tanto como una tónica sostenida con regularidad desde las Escuelas, las empresas, la Administración en su papel de gran comitente o el propio Colegio. Las corrientes por el arte incluso parecerían en sí mismas una especie de contracorrientes dentro de la vocación profesional predominante hacia la pura técnica, pues tratan de acercar la

razón determinista a ciertos misterios contingentes de los hechos artísticos, que es como buscar acomodo a la ruda sinceridad de la luz eléctrica en campos de dulce niebla. Son corrientes hoy tenues, por lo general débil o informalmente organizadas y se conforman a partir de grupos de afinidad que sin embargo poseen una capacidad propositiva rica en ideas y nuevos conceptos. No está sin embargo claro que compartan una preceptiva común o se hayan formado en torno a una comunidad de valores explícitos sobre la cuestión estética o el significado cultural de la obra pública. Interesa además conocer cómo se crean y evolucionan hoy las corrientes por el arte dentro de la generación joven, entre los ingenieros noveles¹². Saber qué alicientes y cortapisas se dan en la práctica profesional en ese estrato y qué potencial existe para avivar el tono de la inquietud artística de los jóvenes ingenieros en un campo manifiestamente rico en posibilidades. Y de esto último, de la apertura hacia el futuro, también hemos querido tratar en el ciclo ‘Las buenas formas’.

Algunas enseñanzas del ciclo ‘Las buenas formas’

Aceptando como premisa razonable la opinión antes reseñada de Nelson Goodman sobre el arte como sempiterno punto de partida, se concibió el ciclo no como un proceso en búsqueda de conclusiones sobre la temática planteada sino más bien con la intención de invitar a opinar y con voluntad de causar una cierta llamada de atención. El fin no era otro que suscitar ideas y mostrar facetas que animasen a tomar el tema del arte como objeto propio de discusión disciplinar dentro de la ingeniería. Sobre todo, incitar posteriores elaboraciones que puedan dar mayor presencia y vigor a esas corrientes por el arte que, estando siempre ahí, son quizá más tenues que otra cosa, con irregular trabazón y encaje. El debate intramuros, como bien se sabe, se encuentra actualmente polarizado por las malas perspectivas que genera la situación económica, la transformación de la capacidad técnica de la ingeniería en una especie de mercancía indiferenciada y los problemas que se derivan del exceso de oferta. Se teme además que estas tres circunstancias ominosas puedan llegar a convertirse en algo crónico y dominen la preocupación de los más jóvenes.

Siendo ese el *mindset* que abunda actualmente en el ámbito profesional, la cuestión del arte parecería secundaria o de interés colateral al menos en este momento. Sin embargo hay razones –y sobre todo intuiciones– que nos llevan a creer que valores o atributos extratécnics de las obras como los que aquí se abordan pueden ser elementos de importancia

Ciclo LAS BUENAS FORMAS: INQUIETUD POR EL ARTE EN LA INGENIERÍA DE HOY



INTENSIDAD FORMAL Y BELLEZA DE LA INGENIERÍA (CIVIL)
 la verdad de las buenas formas en un espacio en crisis

Conferencia a cargo de JULIO MARTÍNEZ CALZÓN
 Residencia de Estudiantes - Jueves 4 de Abril, 19:30 h.



Intensidad formal y belleza de la Ingeniería (Civil)

Julio Martínez Calzón

creciente en un modelo orientado a proyectar y construir mejor y con visión más amplia, en lugar de mucho y apresuradamente. Pensamos que una de las condiciones de contorno de ese modelo futuro, al menos como hipótesis, podría apuntar a la 'enculturación'¹³ de las obras de ingeniería más significativas y de ahí el interés de las corrientes por el arte dentro de la profesión, la oportunidad de decir algo al respecto.

El ciclo 'Las buenas formas' comenzó en abril de este año, casi al mismo tiempo que la primavera, con una conferencia a cargo de Julio Martínez Calzón. Julio, siempre joven en su muy lograda maduración profesional, no necesita ser presentado al menos en el ámbito al que se dirige esta revista. De Martínez Calzón interesaba conocer cómo un ingeniero con semejante reputación profesional y a la vez persona comprometida con las Humanidades –en la faceta filosófica en general y en concreto la estética– ve la obra de ingeniería como un vehículo que recibe emociones de su creador y las traslada a la comunidad de receptores, la sociedad. Su conferencia tuvo por título 'Intensidad formal y belleza de la Ingeniería (Civil)', al cual quiso añadir un apéndice explicativo: 'La verdad de las buenas formas en un espacio de crisis'.

El segundo acto programado, con un formato quizá un poco más informal, fue un coloquio entre ingenieros de los que hemos denominado noveles, es decir gente joven de la pro-

fesión que ya destaca por su capacidad y realizaciones, especímenes con proyección. Las tres personas que mantuvieron el coloquio fueron Carlos Castañón de MC2, José Serna de Esteyco y Jorge Bernabeu de IDOM, citados en el orden de su intervención en el acto. A través de ellos pretendíamos pulsar la importancia que esta generación, más o menos cerca de los cuarenta años de edad, concede a la reflexión sobre los aspectos formales, la contextualización de la obra y la influencia de la tecnología sobre la praxis profesional en los aspectos relativos al diseño. Contamos en el coloquio, titulado 'Jóvenes ingenieros frente al arte de construir' con la inestimable ayuda de Miguel Aguiló en un papel teóricamente de moderador, pero en realidad incitando al debate y en cierto modo azuzando a los tres noveles en la expresión y contra-argumentación de ideas, intuiciones y demás brotes discursivos que fluyen con relativa soltura entre personas jóvenes y razonablemente apasionadas por lo que hacen y piensan.

Aunque el ciclo se dirigió nada más que a la ingeniería, no queríamos incurrir en una visión exclusivamente desde y para la etnia sobre la cuestión del encaje del arte; no basta mirar los hechos siempre desde el lado de la propia profesión. Con esa intención se buscó ayuda y encontramos la grata y amabilísima disposición de Fernando de Terán, arquitecto urbanista muy bien considerado en el medio profesional a la vez que académico de la Real de Bellas

Ciclo LAS BUENAS FORMAS: INQUIETUD POR EL ARTE EN LA INGENIERÍA DE HOY



Jóvenes ingenieros frente al arte de construir

JÓVENES INGENIEROS FRENTE AL ARTE DE CONSTRUIR

Intervienen: Jorge BERNABEU, Carlos CASTAÑÓN y José SERNA
Coloquio moderado por Miguel AGUILÓ
Residencia de Estudiantes - Jueves 9 de Mayo, 19:30 h.



Artes. Fernando es un arquitecto ilustre que conoce bien el mundo de la ingeniería, por razones de vinculación familiar y especialmente debido a su ejercicio pasado como catedrático de Urbanismo de nuestra Escuela. Queríamos ver con Fernando de Terán cómo desde el mundo de las artes se contempla la obra de ingeniería, su posición en el contexto de la cultura de hoy y su capacidad para expresar valores estéticos. La conferencia de Terán, a finales de Junio y titulada precisamente 'Buenas formas, Ingeniería y Academia' dio por concluidos, al menos provisionalmente, los actos que con buen ánimo y curiosidad sincera habíamos iniciado con la llegada de la estación.

No se puede asegurar que el ciclo 'Las buenas formas' haya concitado inequívocamente en torno a la estética de la obra de ingeniería aquellas tres virtudes que Apollinaire ubicaba en el corazón de las artes plásticas: pureza, unidad y verdad¹⁴. Nuestra sociedad y el estado de la cultura de hoy se reflejan en el puzzle de un post-casi todo lo conocido que las sirve de base, pero sin un paradigma claro que señale el futuro. Difícilmente admite el mundo del arte lecturas tan taxativas y ortodoxas como las que realizaba un siglo atrás el artista ruso-francés, curiosamente él mismo un espíritu polifacético y renovador. Y sin embargo, queremos pensar que algunas sensaciones que quedaron en el ambiente del salón de actos de la Residencia de Estudiantes apuntan a una especie de búsqueda de tierra firme; por eso se pre-

sentan aquí, quizá inmodestamente, como 'enseñanzas'. Trataremos de expresarlo desde el recuerdo de algunas palabras de las propias personas que hicieron posible el ciclo, que en buena medida dan contenido y literalidad textual a las consideraciones que siguen.

Julio Martínez Calzón en su disertación habló de cómo se encuentra arte, sin querer precisar el término, en las formas esencialmente estrictas de la ingeniería, a través de un impulso adicional que él llama 'significativo'. Impulso que las presenta ante la mirada del público con un carácter 'intenso', de significado no estrictamente técnico. La belleza, en su complejidad plural e indefinida, posee a su vez un núcleo de sentido afectivo que la relaciona con la intensidad, si bien es lábil y variable. Quizá por ello los ingenieros intentan acceder a estos territorios de la intensidad formal y la belleza partiendo de posiciones o planteamientos muy diferentes: desde la conceptualización tajante y rigurosa del hecho resistente, expresión dogmática de la 'verdad estructural' que preconizaban nuestros mayores, hasta conceptos y realizaciones que sintetizan valores mucho más diversos, llegando en ocasiones a vertientes rayanas en lo absurdo, lo cómico o lo chocante¹⁵.

Refiriéndose a las Bellas Artes del legado clásico, Martínez Calzón sitúa la capacidad del arte de la ingeniería para generar obras portadoras de belleza en proximidad estética con la



Jorge Bernabeu



Carlos Castañón

escultura y la arquitectura. Establece relaciones de analogía sin rendir el ethos de la obra de ingeniería a la plasmación de valores puramente estéticos, ni mucho menos menoscabo las referencias que crean su marco específico: funcionales, resistentes, materiales, constructivos y económicos. La obra de ingeniería, especialmente la gran obra pública, ha manifestado sensaciones de poder y funcionalidad pero en contadas ocasiones de belleza. Menos aún se la suele considerar en ese sentido como obra de arte, lo que en el mundo constructivo se reserva al ámbito arquitectónico.

El arte, según Martínez Calzón, es uno de los más importantes logros del ser humano consigo mismo, una herramienta de felicidad. Coincide en esa apreciación con Tolstoi, que afirmaba que el arte es una de las condiciones de la vida humana que más une a los hombres, un medio de comunicación de emociones y sentimientos. En el mundo del arte construido, espacio, forma y materia resistente se combinan excepcionalmente en una poética que convoca, con el concurso de los sentidos, una imagen interior elevada de enorme intensidad, indefinible. Cuando se trata de una obra de ingeniería, ese proceso de percepción sensorial posee un carácter cenestésico, vago o autónomo amén de cerebral. El proceso de asimilación de la obra de ingeniería como portadora de una forma especial de belleza fuera de referencias históricas, orgánicas y costumbristas –en un sentido social ‘realistas’– requiere un tiempo de aceptación y reconoci-

miento. El concepto de belleza en la ingeniería se vincula al carácter de la forma significativa, una categoría formal distinta y específica que no se encuentra necesariamente mediada por el contexto cultural. Eso la hace diferente de las artes clásicas y paradójicamente también la une a ellas.

Un hecho diferencial de la ingeniería como arte, es decir en la condición que aquella tiene de medio humano que además de dar solución a determinados problemas funcionales puede transportar emociones, es el factor escala o dimensión. Este se aprecia de manera inequívoca en las grandes obras y en particular en los puentes. La visión del gran puente ofrece muchas veces la belleza en una forma específica de conceptualización ceñida a los conceptos de fuerza, majestad e infinitud. Son llamadas al límite, a lo fronterizo, con las que la obra de ingeniería incorpora por derecho propio la categoría de lo sublime que introdujo Burke en los fundamentos de la estética¹⁶, en pleno siglo XVIII. La conexión con la naturaleza es otro hecho específico, donde la surgencia material, conexa, ordenada del gran puente establece un discurso poético-épico en torno al acto humano de civilizar la naturaleza. Frente a todo lo banal o trivial, el gran puente se hace sustancia firme y potente, forma significativa e impulsora, frente a las formas libres y pasajeras, coyunturales, que nos inundan.

Carlos Castañón, en coloquio compartido con José Serna y Jorge Bernabeu, quiso hacer hincapié en la capacidad



José Serna



Miguel Aguiló

expresiva que la informática pone hoy en manos del ingeniero, relevado gracias al uso intensivo del computador de un sinfín de tareas rutinarias. El papel de los nuevos medios técnicos en la investigación formal puede precisamente ponerse en paralelo con lo que está sucediendo en el campo de la arquitectura, si bien desde una perspectiva más completa e integradora del hecho constructivo que la pura síntesis geométrica de la forma. Recordaba Carlos al gran ingeniero estructural norteamericano de origen bengalí Fazlur R. Khan, que hizo posible uniendo su pericia a la potencia del cálculo electrónico los edificios emblemáticos del *skyline* de Chicago, el Centro John Hancock y la Torre Sears. Desde entonces han pasado casi cincuenta años y no hay mucha duda que quepa a la hora de asociar los avances y proezas de la ingeniería estructural con la extraordinaria evolución de los medios digitales de cálculo y procesamiento, la automatización del diseño y los sistemas de simulación y visualización en 3D. Y en este campo aún se advierte gran recorrido para la ingeniería si esa potencia se sitúa al servicio del diseño. Atacando al núcleo del proceso de creación no solo en el frente de la técnica sino en términos de especulación formal, yendo a la razón y ser de la estructura, si se nos permite transcribir la expresión feliz que acuñó tiempo atrás Eduardo Torroja.

Cuando se busca el arte en el dominio construido no debe perderse de vista el marco de referencia que supone la

escala. Esa opinión expresó José Serna, situando la estética del propio objeto en un espacio referencial de mayor complejidad que involucra proceso, detalle y contexto. Esta especie de proyección de los atributos formales de la obra de ingeniería sobre los tres planos mencionados no necesariamente se encuentra organizada a través de una jerarquía preestablecida y menos aún conocida explícitamente en el acto de diseño. Ejemplos vividos muestran la importancia que tiene enunciar en el buen hacer y en ocasiones lo inevitable de la secuencia de hacer y deshacer para volver a hacer sobre hipótesis y valores diferentes de aquellos de partida. Dios pero también el diablo pueden verse envueltos metafóricamente en la obra de ingeniería, en cualquiera de los factores que envuelven a su objeto; el logro del efecto estético o artístico perseguido proviene de un juicio plural que no se forma estrictamente por agregación de expresiones individuales. Todo en la ingeniería tiene un aire colectivo, incluso en aspectos como el de la creación estética que las Bellas Artes sitúan en el ámbito estrictamente individual del genio creador. Sin embargo lo que realmente cuenta aquí es el equipo. El arte de los ingenieros es un arte en sociedad, sus obras van de unos cuantos –los diseñadores y constructores– a muchos más, la sociedad que las recibe y usa.

Jorge Bernabeu enfocó su discurso hacia la crítica de algunos aspectos que envuelven a la obra de ingeniería, in-

Ciclo LAS BUENAS FORMAS: INQUIETUD POR EL ARTE EN LA INGENIERÍA DE HOY



BUENAS FORMAS, INGENIERÍA Y ACADEMIA

Conferencia a cargo de **FERNANDO DE TERÁN**
Residencia de Estudiantes - Jueves 20 de Junio, 19:30 h.



Buenas formas, ingeniería y Academia

vitando a una especie de rebeldía contra el culto al tópic que desde dentro de la profesión se practica en ocasiones en suplantación de una génesis cultural necesaria y más auténtica. Recordó la naturaleza pública de la obra, no tanto en sentido patrimonial o demanial como ontológico. La obra de ingeniería está abierta a la sociedad y es necesario hablar de sus connotaciones artísticas desde una perspectiva esencialmente pública. Es precisamente la condición pública de la obra la que invita a situarla en un contexto forzosamente crítico en un sentido amplio que conecta sus valores formales con la fundamentación del valor que crea a la colectividad. Y en esa sensibilidad que debe contraponerse a –o al menos atemperar– la tendencia a la docilidad frente a los designios del poder comitente, juegan hoy factores nuevos. Uno de ellos, sin duda es la presencia de la mujer en el ámbito profesional de la ingeniería, hecho rotundo y en absoluto anecdótico o muestral. Sobre este hecho, relativamente reciente en la historia de la ingeniería como profesión, y especialmente sobre sus efectos, aún no se ha producido una reflexión disciplinar con la hondura que merece. Una nueva aproximación a la cultura de las buenas formas en el ámbito de la ingeniería debería tomar en consideración cinco aspectos fundamentales desde el propio proceso de diseño: (I) la concepción, como hecho germinativo que establece el origen de la obra; (II) el detalle, expresión del ingeniero individuo que en tantas ocasiones da el tono de la calidad de la obra; (III) el proceso construc-

tivo, que en la ingeniería está indisolublemente vinculado al diseño y aporta elementos de gran intensidad emocional y potencia plástica; (IV) el paisaje, que la obra una vez construida vivifica y transforma en lugar; y (V) el ciudadano, que recibe la obra y es a la vez origen de su fundamentación. La ingeniería es en ese sentido un arte con vocación de servicio público, un agente central en la construcción de la identidad y la cultura del territorio.

De la conferencia de Fernando de Terán puede reseñarse que rezumaba sabiduría, reflexión y un acertado sentido de la perspicacia al observar qué cosas unen y cuáles separan a ingenieros y arquitectos en su aproximación formal al diseño de los objetos que cada profesión da por propios. Partiendo de una raíz durante siglos común, ingeniería y arquitectura se establecen como dominios disciplinares y praxis en buena medida diferentes a partir de los hechos que imprimieron carácter al proteico siglo de las Luces: la revolución política que establece a la burguesía como clase dominante sobre los reductos aristocráticos del *Ancien Régime*; la publicación de *L'Encyclopédie* como compendio de saberes laicos y origen de la desmitificación del conocimiento humano como algo reservado a la élite social, siendo por contra accesible a todos a través del estudio; y finalmente, la aparición de la técnica como un vástago de ciencia y milicia, que buscaba saber para transformar y conquistar la naturaleza en beneficio de la especie.



Fernando de Terán

La visión formal de la obra de ingeniería desde la arquitectura es sumamente interesante cuando se produce sin el empañamiento en la mirada que suele dar el ardor gremial. Desde su escisión curricular y metodológica en el siglo de las Luces, ingeniería y arquitectura profesan relaciones de vecindad en las que siempre se notan los efectos de frontera. Unidas por el amor al hecho constructivo y por la cultura del proyecto, ambas comparten una pulsión dramática por transformar materia y paisaje. Pero son diferentes al enunciar problemas, y sobre todo porque sus emociones nos mueven a unos y otros por trayectos disímiles. La interpretación del vínculo más inmediato, aunque incompleto y siempre tenso, entre ambas realidades –la estructura– llevaría a sentenciar que la ingeniería penetra más en su adyacente disciplina que viceversa. Sin embargo no es la necesidad-sinergia sino el entendimiento-simbiosis lo que conduce a la grandiosidad en las obras compartidas.

Comprender la relación –más paradójica que dialéctica, en el sentido barthesiano– entre arquitectura e ingeniería, nos lleva a explorar el campo de las definiciones. Recordemos cómo Fernández Casado contraponía a la máxima de Le Corbusier para la arquitectura ‘juego sabio, concreto y magnífico de volúmenes agrupados bajo la luz’, la visión menos etérea y más proteica del ingeniero ‘no se trata de volúmenes, sino de masas que pesan y resisten’. Fernando de Terán, que tuvo una relación familiar directa con don

Carlos, es una figura enormemente respetada en su área de conocimientos y posee esa visión amplia y sabia de los hechos constructivos que se tiene desde el urbanismo bien madurado. En los aspectos formales de la obra de ingeniería él ve un campo abierto al intercambio entre disciplinas, una proclividad potencial al diálogo feraz entre técnica, arte e historia. En su último libro publicado, Terán lo sintetiza con notable justeza en clave de interrogación: ‘¿Es viable una historia de los hechos físicos que da por supuesto que éstos pueden estudiarse y entenderse independientemente porque se producen dentro de un proceso autónomo que tiene sus propias leyes, y que ello es suficiente para explicarlos?’¹⁷.

Y con esa cuestión abierta, puesta en labios de Fernando de Terán, quisiéramos decir que finalizó el ciclo ‘Las buenas formas’ la hermosa tarde del 20 de junio, última de una irregular primavera. Pero como todo el mundo sabe, el ciclo es la incorporación al léxico de la idea filosófica del eterno retorno en el devenir de la historia de los hombres y el arte no es sino un presente eterno. Por tanto debimos terminar el ciclo sin terminarlo, y nada mejor quizá para dejar constancia de ello que aquel palíndromo de hermosa factura y significado incierto: *in girum imus nocte et consumimur igni*. En uno y otro sentido, la inquietud por el arte en la ingeniería de hoy, suponemos que continúa. **ROP**

Notas

(1) Red INTIC (Innovación y Nuevas Tendencias en la Ingeniería Civil) es una asociación independiente sin ánimo de lucro formada por un grupo de ingenieros de Caminos con el fin de estimular el diálogo interdisciplinar de la técnica con los ámbitos de la cultura, la ciencia y la economía. Colabora habitualmente con otras instituciones, como el Colegio y la Asociación de ICCP, el Círculo de Bellas Artes de Madrid, la Residencia de Estudiantes o la Fundación Giner de los Ríos entre otras.

(2) Entre los libros publicados en los últimos años que de manera más directa inciden en esta temática hay que destacar los dos siguientes: Puentes, estructuras y actitudes, de Julio Martínez Calzón, Ediciones Turner (2006) y La obra de ingeniería como obra de arte, de Javier Manterola Armisén, Editorial Laetoli (2010). Se trata no obstante de obras muy diferentes en su intención, forma y contenidos.

(3) En términos de resignado pragmatismo, reconociendo además la dependencia entre el arte y su contexto cultural y social, se manifestaba José María Valverde. Catedrático de Estética de la Universidad de Barcelona entre 1956 y 1964 y hombre importante en el panorama de la cultura española entre el tardofranquismo y la Transición. Escribió Valverde: 'Sobre estos hechos singulares se puede hablar interminablemente sin alcanzar conclusiones fijas, pero se hacen aún más interesantes cuanto más los vemos sobre el trasfondo de las ideas y la sociedad en que se insertaron'. Breve historia y antología de la estética. José María Valverde, Ariel Filosofía (1987).

(4) What Art Is. Arthur C. Danto, Yale University Press (2013).

(5) Breviario di estetica – Aesthetica in nuce. Benedetto Croce, Adelphi (2007).

(6) El autor ha expuesto su punto de vista sobre este asunto, especialmente en lo que se refiere a las carencias de la 'envoltura' con que se presenta la obra de ingeniería en el ámbito de las referencias culturales de su tiempo, en el libro siguiente: Seis ingenieros vivos. César Lanza, Aula Carlos Roa – Ineco (2011).

(7) Ponts. Fritz Leonhardt, Presses Polytechniques Romandes (1986).

(8) Languages of Art. Nelson Goodman, Hackett Publishing Company (1976).

(9) La modernidad en la obra de Eduardo Torroja. José Antonio Fernández Ordóñez y Salvador Tarragó, Ediciones Turner (1979).

(10) Colección Ciencias, Humanidades e Ingeniería, línea editorial del Colegio de ingenieros de Caminos fundada por José A. Fernández Ordóñez, Juan Benet y Clemente Sáenz Ridruejo a finales de los años Setenta, que tuvo como objetivo hermanar esos tres campos fundamentalmente a través de sus vínculos en la historia de España. La CHI tuvo un sustancial período de gloria, alrededor de un cuarto de siglo, antes de caer primero en la irrelevancia y más tarde en el agotamiento de fuentes de inspiración y medios.

(11) Revista Ingeniería y Territorio, hoy subsumida en la Revista de Obras Públicas. Véanse en particular los números 81-84 (coordinados por Carlos Nárdiz) y 78-79 (coordinados por Javier Muñoz).

(12) Aunque este término es impreciso y no estamos seguros que defina ni siquiera generacionalmente, entenderemos por noveles a ingenieros que se sitúan en el friso de los 40 años de edad. Una edad tardía si se compara con los artistas, pero no tanto si se tiene en cuenta la duración del proceso formativo y el tiempo que normalmente le lleva a un ingeniero alcanzar un cierto grado de autonomía y madurez profesional en temas relevantes.

(13) Permítasenos emplear aquí este barbarismo como una traslación al español del término francés enculturation, utilizado por Derrida para referirse al parergon kantiano, es decir el contexto o entramado de valores a través del cual se gestionaría la posible dimensión cultural o artística de la obra de ingeniería.

(14) Chroniques d'art, 1902-1918. Guillaume Apollinaire, Folio Essais (1960).

(15) Sobre la presencia de este tipo de valores en la estética y el mundo del arte de hoy puede consultarse una obra reciente de Sianne Ngai, profesora en Stanford University: Our Aesthetic Categories: Zany, Cute, Interesting. Sianne Ngai, Harvard U. Press (2012).

(16) Indagación filosófica sobre el origen de nuestras ideas acerca de lo sublime y lo bello. Edmund Burke, Ediciones Tecnos (2001).

(17) El pasado activo. Del uso interesado de la historia para el entendimiento y la construcción de la ciudad. Fernando de Terán, Ediciones Akal (2009).

Futuro de la Ingeniería

Estrategia, planificación, respuesta tecnológica y compromiso social



Marta Moren Abat

Responsable de los temas de agua en la Unidad de Relaciones Internacionales, Regionales y Bilaterales. Dirección General de Medio Ambiente. Comisión Europea

Resumen

El necesario cambio de estrategia del futuro profesional de los ingenieros de Caminos obliga a pensar en un cambio del modelo de ejercicio profesional. Por un lado, el desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas informáticas y tecnológicas ha cambiado el enfoque de nuestro trabajo. Por otro lado, estamos viviendo un cambio sustancial en el objetivo profesional: más planificación, más visión estratégica, global y multidisciplinar, reconocer el importante peso de las variables medioambientales y conocer un amplio abanico de legislación (nacional y europea).

Palabras clave

Ejercicio profesional, legislación, compromiso social, respuesta tecnológica, preparación, programa de estudios

Abstract

The necessary strategic modification of the professional future of Civil Engineers makes it necessary to consider a change in the form of professional practice. The development of new technology and IT tools have changed the focus of our work and this has been compounded by a substantial change in our professional objectives: more planning, a more strategic, global and multi-disciplinary outlook, the acknowledgement of the ever-increasing importance of environmental factors and knowledge of wide-ranging legislation (national and European).

Keywords

Professional practice, legislation, social commitment, technological response, training, study programme

Estudiar la carrera de ingeniero de Caminos siempre ha constituido un reto. Requiere preparación, lo que implica voluntad y dedicación. Los estudios obligan a aprender a pensar, razonar, afrontar problemas y buscar soluciones. Se adquiere, a la par, un profundo conocimiento sobre muchas materias.

El resultado es que un ingeniero de Caminos es capaz de afrontar las cuestiones de ciencia y tecnología para las que se le ha preparado pero, a su vez, ha generado la pericia suficiente que le permite enfrentarse con otras cuestiones conexas, cada vez más importantes en un ejercicio profesional que se ha ido haciendo más y más complejo. Los conocimientos adquiridos permiten la coordinación de varios campos de actividad en el que la ingeniería es

el eje principal. Es necesario ser consciente de ello y de la necesidad de disponer de un conocimiento sobre los demás campos. Como ejemplo en el caso de la planificación hidrológica lo importante que es tener también en cuenta de forma adecuada las cuestiones de protección, conservación y adecuación medioambiental, un buen conocimiento de la legislación relacionada, el análisis de las tendencias y, de manera muy especial, las cuestiones sociales y territoriales.

Un importante grupo de salidas profesionales de los ingenieros de Caminos ha sido la elaboración de proyectos de ingeniería civil y su ejecución. También, la definición, preparación, diseño y elaboración de estrategias, programas, planes y proyectos de infraestructuras. Es cierto



que la calidad técnica que desde siempre han ofrecido las Escuelas de Ingeniería de Caminos en España y la necesidad de infraestructuras han determinado que se haya trabajado enormemente en este campo, que la profesión estuviera reconocida por la capacidad profesional de los ingenieros de Caminos, que se haya preparado para la preparación de proyectos y para la ejecución de obras. Eso ha hecho que durante muchos años ha habido una gran demanda de ingenieros de Caminos orientados a este fin. Y el resultado ha sido satisfactorio, evidentemente. Las infraestructuras se han llevado a cabo y mucho hemos aprendido. Hemos creado un importante capital humano y hemos ampliado nuestra base tecnológica, en algunos campos hoy puntera.

Pero los tiempos cambian. El desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas informáticas y tecnológicas ha desplazado (o cuanto menos modificado) algunas tareas. Quedan todavía infraestructuras por hacer, renovar o ampliar, pero en la encrucijada actual donde la recesión económica hace que haya una importante reducción de la inversión en infraestructuras y el hecho que hoy en día no solo haya menos necesidad de éstas infraestructuras sino que el proceso de elaboración, definición y ejecución es diferente (las variables medioambientales tiene un peso casi primordial, debe llevarse a cabo importantes estudios socio-económicos, consultas públicas, etc) hace

que se trabaje menos en cuanto a proyectos y ejecución de infraestructuras y el número limitado que se ejecutan en un contexto de mayor elaboración y justificación. Es necesario darse cuenta que el hecho de tener muchas infraestructuras, de todo tipo, ya en servicio, hace que una parte importante del trabajo y del presupuesto tiene que dedicarse a la conservación, mantenimiento y el reciclado adaptando esas infraestructuras ya disponibles a nuevas necesidades adicionales y complementarias. Es posible que en algún momento, con mejor o peor justificación política, se hayan llevado a cabo infraestructuras que en algunos casos o no eran realmente necesarias, o hubiera sido mejor una variación de la solución adoptada. También se trata en algunos casos de adaptar esas infraestructuras a un uso necesario y sostenible.

Es decir, tenemos un cambio sustancial en el objetivo profesional: más planificación, más visión estratégica, global y multidisciplinar, reconocer el importante peso de las variables medioambientales y conocer un amplio abanico de legislación (nacional y europea).

La situación actual fuerza pues un cambio de estrategia del futuro profesional de los Ingenieros de Caminos, obliga a pensar en un cambio del modelo de ejercicio profesional. Por un lado, nos encontramos con que España es un país con elevada densidad de infraestructuras, aunque quedan



▲ Autopista Los Andes. Chile.



▲ Nuevo acceso al Puerto de San Antonio. Chile.



▲ Terminal Cerros de Valparaíso. Chile.

▼ Hospital Militar de la Reina. Chile.



Un **gran grupo internacional**
de **concesiones y construcción**



OHL

www.ohl.es



por hacer muchas evidentemente; así, por ejemplo, habría que completar la depuración de las aguas residuales (España tiene pendiente el completar el cumplimiento de la Directiva Europea que obliga al tratamiento de estas aguas), pero el número de ingenieros de Caminos que cada año terminan la carrera supera ampliamente las necesidades del mercado tradicional. Además, la recesión económica ha paralizado la inversión pública con lo que los proyectos y obras que se hacen son escasos, aunque puede ser una situación coyuntural. Hay que diversificar los campos de actuación. Hay que aportar ese conocimiento técnico que tienen los ingenieros de Caminos fuera de nuestras fronteras donde hay una necesidad de conocimiento y hay posibilidad de inversión y ejecución.

En lo que se refiere a la pura obra civil, las condiciones de contorno son ahora muy diferentes de lo que eran hace diez o quince años y la dimensión de las mismas también. Hoy empiezan a ser preponderantes las cuestiones de conservación y mantenimiento frente a las de incremento de capital físico con nuevas infraestructuras, entran en juego los elementos organizativos (ligados a su vez con cuestiones de gobernanza) y los temas de I+D+i. La exportación de tecnología, incluyendo procesos de cooperación, constituyen una nueva frontera. Y ahí es donde como Ingenieros debemos estar, en caso contrario seremos una profesión necesaria pero no relevante.

Eso significa que, sin perder el núcleo sustantivo de los saberes técnicos, que nos han proporcionado nuestra situación y nuestro peso dentro de la sociedad, la formación académica y también mental debe de abrirse hacia esos nuevos campos o formas de trabajar, haciendo hincapié en la adquisición de nuevos conocimientos humanísticos, la capacidad de asumir liderazgos y la coordinación de actividades y procesos.

También hay que pensar en la versatilidad de los Ingenieros de Caminos. Esa es la gran ventaja de haber aprendido a pensar. Probablemente hay que buscar otros nichos de trabajo. Y los hay. Hay que ser capaces de adaptarse a nuevas salidas profesionales, tan interesantes y tan satisfactorias como las tradicionales. Los estudios de Ingeniería de Caminos proporcionan –y deben seguir haciéndolo– el conocimiento necesario para esa versatilidad. Salidas profesionales no tradicionalmente pensadas para los ingenieros de Caminos pero para las que son perfectamente capaces de llevarlas a cabo, que las Escuelas deben de impartirlas con rigor y el colectivo considerarlas necesarias. Como ejemplo, las cuestiones medioambientales –en un sentido amplio–, de planificación, de definiciones de estrategia, representan retos que hay que afrontar. Hay que llenar el hueco de forma sólida y firmemente adaptada a los nuevos tiempos, y darnos cuenta de que estamos en Europa y en una sociedad globalizada. **ROP**

Reflexiones sobre los sistemas ferroviarios y su seguridad



Ricardo Insa Franco

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Director del Departamento de Transportes en la E.T.S.I.C.C. y P. de la Universidad Politécnica de Valencia

Resumen

Los ingenieros tienen la misión de crear herramientas y sistemas que contribuyan a satisfacer las necesidades humanas, entre ellas, la de la seguridad. Cuando se produce un accidente cabe hacerse preguntas y elaborar respuestas para evitar su repetición. Por ello, de la actitud con que se acepte el hecho y de la rigurosidad de la investigación, dependerá la calidad y la eficiencia de las soluciones a adoptar. Solo desde una posición impregnada de humildad, prudencia, transparencia y responsabilidad, se pueden hacer propuestas sólidas que vuelvan a generar confianza en un transporte por parte de la ciudadanía .

Palabras clave

Seguridad, investigación, complejidad, automatismos, actitud, generar confianza

Reflections on railway systems and safety

Abstract

Engineers have the task of creating systems and tools that help meet human requirements and, among them, that of safety. When an accident occurs it necessary to ask questions and find solutions to prevent any repetition. Just how the event is accepted and the thoroughness of the ensuing investigations prove vital to the quality and efficiency of the solutions put into place in the wake of any such incident. An honest, prudent, transparent and responsible position has to be adopted in order to provide solid proposals that allow the public to regain their trust in transport.

Keywords

Safety, investigation, complexity, automation, attitude, creating trust

1. Introducción

Este artículo, seguramente solicitado y producido a causa del terrible accidente ferroviario ocurrido el 24 de julio de 2013 en la Línea Madrid-Santiago, no contiene conclusiones respecto al mismo, ni siquiera razonamientos más o menos sofisticados con los cuales llegar a conclusiones sobre el hecho concreto. Como se sabe, en estos momentos son numerosas las personas que se encuentran participando en la investigación. Tanto desde la vertiente más puramente técnica, como desde la judicial, se están desarrollando numerosos trabajos por parte de los organismos responsables correspondientes, por lo que, aun habiéndose avanzado en el proceso en estos pocos meses, los hechos necesitan más tiempo para comprenderse de forma íntegra. Ante el lógico afán por conocer lo más rápidamente posible lo ocurrido, se impone la prudencia que marca el ritmo necesario.

El objetivo que sí se ha pretendido plantear ha sido el de promover una reflexión sugerente para el ingeniero, tanto

1. Introduction

This article, written in response to the terrible railway accident that occurred on 24 July 2013 on the Madrid-Santiago line, does not contain any conclusions with respect to the incident and does not even attempt to provide any arguments in favour of one conclusion or another with respect to this particular accident. As everyone is fully aware, many people are now participating in the investigation. All the corresponding bodies and organizations, both from a purely technical standpoint and from a legal perspective, are heavily engaged at present and even though quite some progress has been made in just a short time, it is still far too early to get a full picture of the incident. It is necessary to exercise some degree of caution and proceed at the correct pace, in spite of the logical avidity to learn the facts as soon as possible.

The objective sought in this article is, instead, to pose a number of thought-provoking questions for engineers, both in technical terms and in their capacity as citizens, users or clients of the corresponding means of transport. Technicians, in addition to being yet further members of the public, have additional obligations

desde la vertiente técnica como desde la condición de ciudadano, usuario o cliente del correspondiente modo de transporte, sin olvidar que los técnicos, además de como ciudadanos, tienen obligaciones adicionales que hace que se contemplen estas cuestiones de forma distinta, al participar como diseñadores de unos sistemas complejos al servicio de los demás y, a la vez, como usuarios de los mismos. Por ello, la importancia de promover el debate positivo.

Para ello hay que tener en cuenta que los sistemas ferroviarios son cada vez más complejos. Cualquier sistema férreo moderno está constituido por numerosos subsistemas que deben encontrarse perfectamente integrados. Los vehículos, las instalaciones de todo tipo, como la infraestructura, superestructura, señalización, comunicaciones, alimentación a la tracción, etc., y todo el personal necesario para la operación y el mantenimiento, deben trabajar de forma equilibrada y correcta. Las diferencias entre los elementos citados para un tranvía urbano o una línea de alta velocidad son notables pero, para el adecuado funcionamiento del sistema, el conjunto de instalaciones debe cumplir con ese equilibrio y esa corrección. En esa integración intervienen muchas disciplinas y tecnologías distintas que deben converger de una manera equilibrada para que la circulación de vehículos ferroviarios se produzca con seguridad, confort y precisión horaria.

Por todo ello, después de los hechos acontecidos cabe esperar que más adelante en diversas revistas se analice la vertiente más técnica intentando aportar el conocimiento que ayude a explicar y concluir en actuaciones que contribuyan a avanzar en el estado de la tecnología y se pueda evitar la repetición de situaciones similares.

2. La seguridad. Una palabra y muchos sentidos

Vaya por delante la idea de que resulta difícil definir con pocas palabras el concepto de seguridad en una actividad. En el caso del transporte ferroviario, la seguridad en la circulación de los coches y vagones busca garantizar el traslado de viajeros y mercancías sin que se produzcan accidentes. En definitiva, que no se produzcan lesiones en los viajeros o daños en las mercancías. A partir de esta idea básica, se trata de mantener en condiciones adecuadas a todos los actores participantes en el sistema. Los equipos, las máquinas y las personas deben estar preparados, capacitados y aptos, según las condiciones



that make them see these matters in a different light, through their participation as designers of complex systems at the service of others and, in turn, as users of the same. It is subsequently essential to promote positive debate.

It is also necessary to bear in mind the increasing complexity of railway systems. All modern rail systems are composed of numerous sub-systems that have to fully integrated within the same. The rolling stock, the installations of all type, such as infrastructure, superstructure, signalling, communications, electrification, etc., and all the personnel necessary for operation and maintenance, should all work together in a correct and balanced way. While there are considerable differences with respect to these elements in the case of say a city tramline or a high speed train line, the installations as a whole should all work in this correct and balanced manner. This integration entails many different specialities and technologies that should all converge in a proportionate manner for the safe, comfortable and timely circulation of railway vehicles.

For this reason and in the wake of these events, it is to be expected that in forthcoming weeks and months more technical considerations will begin to appear in the specialized press, in an attempt to explain the events and provide suggestions to help advance the state of technology to prevent any such situation from occurring again.

2. Safety. One word and many meanings

It goes without saying that the concept of safety in any activity cannot readily be defined in just a few words. In the case of railway transport, the safety in the circulation of trains and rolling stock seeks to guarantee the accident-free carriage of passengers and goods and that these all remain free from harm. On the basis of

y necesidades internas del sistema y las posibles influencias externas que le puedan afectar, como las lluvias, desprendimientos de rocas, movimientos sísmicos, etc.

Las causas generadoras de accidentes ferroviarios pueden ser tan variadas como las que siguen: choque de trenes, alcances, obstáculos en la vía, descarrilos, incendios, inundaciones, accidentes de personal en vía, excesos de velocidad, movimientos anómalos del tren, enganches de pantógrafo, caídas de catenaria, colisión con animales o vehículos cruzados en la vía o todo tipo de actos vandálicos. Además, cada una de estas causas, a su vez, puede descomponerse en otras formas. Por tanto, resulta claro que el análisis y tratamiento de todas ellas resulta muy complejo, debiéndose actuar con herramientas diversas en los aspectos técnicos, en los procedimientos y en la concienciación e información de las personas.

Pero, además de la seguridad en la circulación, también debe considerarse la seguridad para las personas e instalaciones. En este sentido, la seguridad ferroviaria se intenta regular mediante normas que marcan los objetivos que se persiguen, proponen los métodos a seguir, definen indicadores de referencia y proponen los requisitos comunes que guían la actividad del transporte. En lo que se refiere a transportes urbanos, como metros ligeros y tranvías, en algunos casos no están afectados directa o explícitamente por esta legislación, pero pueden estar sujetos a otras normas locales o metropolitanas.

Por tanto, se puede apreciar lo amplio que resulta el concepto de seguridad y la complejidad de su gestión. El que espere una seguridad absoluta quedará desilusionado. No existe. Los técnicos trabajan con probabilidades que casi siempre resultan difíciles de explicar a quienes de una forma o de otra se ven implicados en un accidente, de manera más o menos directa.

Como dice el profesor F.J. González ('Señalización ferroviaria', p. 383):

"A medida que los sistemas ferroviarios van adquiriendo más complejidad se les exigen mayores prestaciones, mayores capacidades, mayores velocidades, más disponibilidad, etc., y la sociedad se hace más sensible a cualquier percance, exigiendo, a la vez, más responsabilidades, no a las empresas implicadas sino a los pro-

this basic idea, it is then necessary to ensure that all the intervening factors within the system are well maintained and that the equipment, the machinery and personnel involved are duly qualified, prepared and suited to both the internal requirements and conditions of the system and potential external influences that may affect the system such as rain, rockfalls, earthquakes, etc.

The causes of railway accidents can be as wide-ranging as: train crashes, shunts, objects on the track, derailment, fires, floods, accidents of personnel on the tracks, excess speed, rocking and swaying of trains, snagging of pantographs, collapse of catenary, collision with animals or vehicles on the tracks or all types of vandalism. Furthermore, each of these causes may, in turn, be sub-divided into other causes. As such, the analysis and solution to all these problems is clearly very complicated and requires the intervention of different measures with respect to the technical aspects, procedures, personnel training and information.

However, in addition to safety with regards to rail traffic, it is also necessary to consider safety to people and installation. In this regard, rail safety is regulated by a series of codes and standards marking out the objectives sought, proposing guidelines, defining benchmarks and proposing common requirements to guide transport activity. In terms of urban transport such as light railway or trams, these are not always directly or explicitly affected by such legislation and are more susceptible to other local or metropolitan standards.

It is then possible to appreciate the wide-ranging nature of the concept of safety and the complexity involved in safety management. Anyone hoping for total and absolute safety will be disheartened as this simply does not exist. Technicians work with probabilities that are nigh on impossible to explain to those involved in accidents, whether directly or otherwise.

In the words of Professor F. J. González ('Señalización ferroviaria' ['Rail Signaling'], p. 383):

"As railway systems become more complex they require greater performance, greater capacities, greater speeds and availability, etc., and the public become increasingly more sensitive to any accident and, in turn, demand greater responsibility, not so much from the companies involved but from those overseeing these projects and their maintenance".

In this scenario, safety is the absence of an unacceptable risk and where the system may be considered safe if it is capable of



profesionales que están inmersos en estos proyectos y en su mantenimiento”.

En el sentido descrito, la seguridad es la ausencia de un riesgo inaceptable, considerándose seguro el sistema cuando está en condiciones de prestar el servicio para el que se diseñó en condiciones determinadas y durante un periodo de tiempo prefijado.

De ello se desprende, también, la importancia de que los ingenieros documenten de forma precisa los diseños, las puestas en marcha y la explotación de los sistemas férreos y lo hagan con criterios auditables.

3. El trabajo del ingeniero

Cuando se ejerce una profesión se utilizan técnicas muy diversas pues, al fin y al cabo, técnica es el conjunto de conocimientos y la habilidad para emplearlos, que ayudan a resolver un problema de cualquier índole. El caso del ingeniero resulta especial pues utiliza la técnica como medio y como fin. Según el psicólogo Abraham Maslow, las necesidades humanas a satisfacer por la actividad de los ingenieros se jerarquiza en cinco clases, esto es, necesidades fisiológicas, de seguridad, sociales, psicológicas y de autorrealización. Pero cuando la sociedad alcanza un cierto nivel de desarrollo aparecen diferencias en cuanto a la priorización de iniciativas, lo que se traduce en la

providing the service it was designed for under specific conditions and over a pre-established period of time.

From this we may appreciate the necessity for precise and auditable documentation by engineers of the design, introduction and operation of the railway systems.

3. The work of the engineer

Very diverse techniques are employed when exercising any profession as technique, to all extents and purposes, is the body of knowledge and the skill in handling the same to perform a specific task. This is particularly relevant to the engineer, as engineers use technique as a means and as an end. According to the psychologist Abraham Maslow, the human needs to be satisfied by engineers may be established in a five-tier hierarchy ranging from: physiological, safety, social, psychological and self-actualization needs. However, when society reaches a certain level of development, differences appear with respect to the prioritization of initiatives and this then leads to the need for in-depth analysis of every problem to be resolved. The different branches of engineering help resolve a large proportion of human needs and in this process many different agents intervene, as is the case of scientists, business owners and politicians, and where each of these have to take on their own responsibilities.

In more developed countries, users of a specific transport service do not question the hazards of a system. The decision to use one

necesidad de analizar en profundidad cada problema a resolver. Desde las diversas especialidades de la ingeniería se contribuye a resolver gran parte de las necesidades humanas. En este proceso intervienen diversos actores como son los científicos, los empresarios y los políticos, cada uno de ellos debiendo asumir su responsabilidad.

En los países con un nivel de desarrollo importante, el usuario de un determinado servicio de transporte, en principio, no se cuestiona la peligrosidad de un sistema. La decisión de utilizar un modo u otro de transporte para desplazarse habitualmente no se basa en la variable seguridad. Seguramente por ello, cuando se produce una falla grave en la misma, la sensibilidad es muy alta, acentuado por la afición a grupos amplios de personas. Además, el ciudadano puede tener creadas falsas creencias en cuanto a que cualquier tipo de automatización es la que mejor soluciona el concepto de seguridad y debido a cuestiones económicas no se hace. Por ello hay que saber explicar que los automatismos tienen su parte buena y mala. En todo caso son creados por personas y, a modo de ejemplo, se considera que un buen maquinista de tren debe estar preparado para asumir en cualquier momento la conducción manual. Los sistemas tecnológicos no pueden suplantar totalmente las actuaciones de las personas. En cualquier explotación ferroviaria, por alto que sea el nivel de automatización, siempre existen situaciones que exigen la intervención humana.

Hoy en día, el factor humano participa en todas las decisiones de la ingeniería. La ingeniería se apoya en tres factores fundamentales: la tecnología, la economía y el factor humano.

Cuando el ingeniero utiliza la técnica como medio, debe saber que los códigos deontológicos recogen la idea de que sus trabajos deben ser llevados a cabo con competencia, esmero y diligencia. Cuando la técnica se utiliza como fin, debe, además, corresponsabilizarse con el producto que se diseña o construye. La dimensión económica también debe ser tenida en cuenta y debe encontrarse en equilibrio con la tecnológica. Debe asumir decisiones donde la técnica entra en contradicción con los factores económicos. Esto se da especialmente en el terreno de la seguridad donde, a menudo, debe abordar la decisión de hasta dónde debe llegar con determinado nivel de seguridad, en equilibrio con los recursos disponibles. El ingenie-

mode of transport or another to get around is not based on safety factors. For this very reason, whenever there is a serious failing in a particular mode of transport, there is a very strong reaction, heightened by the impact on a large group of people. Furthermore, individuals often harbour false expectancies in which any form of automation is often held to offer the best safety solution and where these may not always be introduced due to financial constraints. For this reason it is necessary to explain that automatic devices have their advantages and disadvantages. In all cases these are created by people and it would be reasonable to expect, by way of example, that a good train driver should be prepared to drive a train manually at any time. Technological systems cannot totally substitute the actions of individuals and in the case of railway operation, no matter how high the level of automation, there are always situations that demand human intervention.

All engineering decisions today have to include the human factor, as engineering is based on three key factors: technology, the economy and the human factor.

When an engineer uses technique as a means, this must be made in the awareness that deontological codes demand that this be carried out with skill, due care and diligence. When the technique is used as an end in itself, the engineer also has a shared responsibility with the product they design or build. It is also necessary to take into account the economic dimension involved, to ensure that this is in harmony with the technology and that the necessary decisions be taken when the technique comes into conflict with the prevailing economic factors. This is particularly so in the area of safety and where decisions frequently have to be made to establish exactly how far safety can be stretched with the funds available. This is where the engineer's knowledge and experience comes to the fore. Whenever an accident occurs, everyone suddenly has a "magic" formula that would have prevented it from occurring. Finally, society plays a great part in the human and professional development of all engineers and the engineer has to give something back by fighting against the dehumanisation often encountered in aspects of their work and particularly those aspects that may lead to fear or distrust.

4. The attitude of an engineers towards an accident

For all these reasons, it is then possible to ask exactly how technicians may contribute to an acceptance of the reality of an accident and propose action. In this respect it is necessary to accept the facts with precaution, humility, responsibility and transparency so that these may serve for something and that there is no repetition of a serious safety failing. The investigation of an accident

+ desarrollo sostenible

Más que agua

Talento, conocimiento y compromiso.
Aportamos respuestas adecuadas
para una gestión más eficiente.
Compartimos conocimiento
y generamos innovación.
Trabajamos por un futuro basado
en el compromiso y la cooperación.

www.aqualogy.net



AQVALOGY

Where water lives

SOLUCIONES INTEGRADAS
DEL AGUA PARA UN
DESARROLLO SOSTENIBLE

ro, con su conocimiento y experiencia debe anticiparse. Después de que ocurre un accidente todo el mundo tiene la fórmula “mágica” que lo podría haber evitado. Finalmente, en relación con la sociedad, el ingeniero recibe de la misma gran parte de su formación, tanto profesional como humana, por ello debe contribuir con su conocimiento a luchar contra la deshumanización en los aspectos relacionados con su trabajo y, entre otros, a todos aquellos que puedan generar miedos o desconfianza.

4. La actitud del ingeniero ante un accidente

Por todo lo dicho, cabe preguntarse cómo el técnico puede ayudar a aceptar la realidad de un accidente y proponer actuaciones. Para que sirva de algo y no se repita un fallo grave de la seguridad hace falta aceptar los hechos con prudencia, con humildad, con responsabilidad y con transparencia. La investigación de un accidente es un proceso que debe tener el objetivo claro de prevención. Incluye la recogida y análisis de la información, la determinación de las causas, la adopción de conclusiones y la propuesta de recomendaciones. Existen regulaciones a nivel legislativo para facilitar y homogeneizar los procesos en la realización de una investigación, pero es necesario partir de una posición abierta de las personas que abordan la cuestión.

En un primer momento y, en muchos casos simultáneamente con las labores de rescate, se producen declaraciones de los distintos sujetos involucrados. No se sabe más de lo que los medios de comunicación nos transmiten pero, a la vez, esos medios se alimentan de información, en la mayoría de casos, carente de rigor. Aparte del conocimiento de la persona que da su opinión, se está en una situación de escasez de información real y verificada. Es el momento de la aparición del mayor número de técnicos por metro cuadrado dispuestos a demostrar que ellos ya lo sabían todo a los pocos minutos de ocurrir la desgracia. Pues bien, este es el momento de reaccionar con prudencia para no prejuzgar ni crear opinión que puede perjudicar a personas de forma innecesaria y, en muchos casos, irreversible.

El reconocimiento de que no somos infalibles en materia de seguridad se suele aprender y recordar a través de lecciones muy “caras”, como es el caso de la pérdida de vidas. Llega el momento de la humildad. Para aprender hay que olvidarse de ese juego psicológico corporativo mal entendido, en el que parece increíble que algo nos haya

is a process that must be clearly oriented towards prevention and includes the gathering and analysis of information, the establishment of the causes, the confirmation of the findings and the proposal of recommendations. While regulations are in force at a legislative level to aid and institute procedures for investigations, it is always necessary that those approaching the matter do so with an open mind.

At the very outset and frequently at the same time as the rescue operations, all manner of statements are made by the different people involved. While we have to rely on the information released by the media, this very same information is frequently invalidated and we are only aware that someone is giving their opinion in a situation where there is a marked absence of real and verified information. It is at this time that hordes of technicians suddenly appear, all keen on demonstrating that they know exactly what has happened within just a few minutes of the occurrence. However, it is precisely at this time that it is necessary to react with precaution so as not to cast aspersions or provide a groundswell of opinion that is unnecessarily and, on many occasions, irreversibly to the detriment of others.

This acknowledgement that we are not infallible in terms of safety frequently has to be learned and assimilated the hard way, as is the case where lives are lost. This is the time for humility. In order to learn from the events it is necessary to ignore this obscure psychological game where it appears incredible that something has happened to us in spite of having the best structure available and the best possible knowledge. A press release or statement indicating surprise that something such as this could have happened, when we have the best trains, the best tracks and the most qualified engineers, is not the best way of assimilating the facts. The facts are there to be seen. This position similarly reveals a lack of understanding of the feelings of those directly involved in such a tragic accident and with a public that have been deeply shocked by the events. The average man in the street does not necessarily need to know that the train was the latest model, that the tracks were built of the most modern materials, whether the layout of the track was suitable or whether the installations were state-of-the-art, as the underlying and essential question is why the accident happened in the first place. Vague answers serve absolutely no purpose and in the immediate aftermath we have no way of knowing whether the theoretically defined technical systems were those really in operation nor the quality levels and the maintenance conditions at the time. For this reason it is essential to obtain systematic information regarding the state of the track, the installation, the vehicles and the personnel related to

pasado a nosotros, siendo así que tenemos los mejores elementos y el mayor de los conocimientos. Una nota de prensa o una declaración donde se muestra la sorpresa de que algo así haya pasado, siendo que se dispone de los mejores trenes, las mejores vías y los ingenieros mejor preparados, no resulta el mejor modo de asumir el hecho. Porque el hecho está ahí, frente a nosotros. Esta posición resulta, a todas luces, una falta de sintonía con el sentimiento de esas personas directamente involucradas en la catástrofe y de todos los ciudadanos que se ven impresionados por el hecho. El ciudadano de a pie no tiene por qué saber, necesariamente, nada de si los vehículos eran de última tecnología, si las vías estaban construidas con los materiales más modernos, si la geometría de vía era la adecuada y si las instalaciones eran de última generación porque, entonces, la pregunta elemental es por qué ha ocurrido la desgracia. Aventurar generalidades no ayuda en nada pues, además, en los primeros momentos no se sabe si los sistemas técnicos definidos teóricamente son los que están funcionando realmente, en qué nivel de calidad lo están haciendo y en qué condiciones de mantenimiento. Por ello resulta tan importante disponer de información sistemática sobre el estado de la vía, las instalaciones, de los vehículos y del personal relacionado con ellos, como punto de partida para cualquier tipo de investigación y esperar a que ésta se produzca.

Aunque haya pasado poco tiempo, la necesidad de obtener resultados rápidos que identifiquen la causa última de lo ocurrido es también el deseo de todos los actores que intervienen de una forma o de otra en un accidente grave. Por ello, a partir de la información que se va obteniendo, se inicia un proceso de maduración. Este proceso necesita de la transparencia. Lo que se vaya haciendo a partir de este momento sentará las bases para un mejor conocimiento y una mayor experiencia, que ayuden a detectar e intervenir en las situaciones que se puedan considerar críticas desde el punto de vista de la seguridad. Pero, para generar confianza en las decisiones que se adopten debe hacerse un ejercicio de transparencia. Esto no es fácil de aceptar. Los distintos actores participantes, por diversas razones, llegarán a sus propias conclusiones. Cualquier información sesgada, imprudente, interesada, malinterpretada, etc., hará que la reconstrucción de los hechos sea distinta para cada grupo involucrado. Posiblemente cada uno de ellos atienda solo a sus razones y, mientras no se escuchen éstas, considerará que los trabajos de investiga-



the same, as the starting point for any investigation and then to await the outcome of the same.

Even though very little time has passed, the pressing need to obtain rapid results to identify the ultimate cause of the events is also sought by all the agents intervening in one way or another in a serious accident. As such, it is then necessary to start a consolidation process on the basis of the information obtained, and this process requires transparency. Whatever is done from this time on will set the foundations for greater awareness and experience, which will help detection and intervention in situations that may be considered critical from a safety point of view. However, in order to create trust in the decisions that follow, it is essential to ensure transparency and this is not easy to accept. For varying reasons the different agents intervening in the process will come to their own conclusions. Any information that is biased, imprudent, self-serving or misleading, etc., will lead to a different reconstruction of the events for each group involved. It is very possible that each of these will only listen to their own reasons and if these go unheeded will, ultimately and finally come to the sad conclusion that the event has not served any purpose. This is inevitable in many cases as an impressionable public anxiously await the conclusions. As such, any engineer involved in these matters has to show utmost transparency, over and above any false sense of corporatism that will end up masking the reality.

In terms of responsibility, this is something that is very hard to admit and implies a high level of maturity. As opposed to the pointing finger ready to accuse everybody else, the acceptance of responsibility is a sign of integrity that goes before any legal aspect. This responsibility is taken on when performing work and when taking the decision to leave the same. A clear and transparent business structure may serve to produce responsible

ción no llegan a la verdadera realidad, a la causa última y, en definitiva, llegará a la triste conclusión de que lo hecho no ha servido para nada. Esto resulta inevitable en muchos casos, pues la ciudadanía espera de una forma tensa y muy sensible las conclusiones. Por ello, del ingeniero que trabaja en esas cuestiones se debe esperar la máxima transparencia, por encima de falsos corporativismos que, al final, resultan enmascaradores de la realidad.

Y responsabilidad. Es difícil asumir las responsabilidades. Implica haber llegado a un alto nivel de madurez. Frente al dedo ágil que inmediatamente señala a los demás, asumir la responsabilidad es un índice de calidad humana y está por encima de cualquier aspecto legal. Esa responsabilidad se produce durante el desempeño de un trabajo y en el momento de tomar la decisión de dejarlo. Una estructura empresarial clara y transparente puede ayudar a asumir comportamientos responsables. Por ello es necesario hacer lo posible por que los estamentos involucrados en el transporte ferroviario se doten de estructuras transparentes.

Como se dijo al principio, las ideas expuestas intentan resultar sugerentes. Seguro que se pueden ampliar, completar y corregir. En todo caso, no están desarrolladas pensando en personas concretas, por lo que toda asimilación a alguna de ellas será solo responsabilidad del lector y de su "traición creadora". **ROP**

behaviour. For this reason it is necessary that the organizations involved in rail transport do their utmost to ensure transparent structures.

As mentioned in the introduction, the ideas contained in this article are only given as suggestions, and may undoubtedly be enlarged upon, completed and modified. In all events, these suggestions are not made with any particular person in mind and if anyone should feel alluded to this is purely down to the reader himself and their "creative treason". **ROP**

Referencias

AA.VV.; 10 palabras clave en ética de las profesiones. Capítulo "Ingeniería". Editorial Verbo Divino, Navarra, España, 2000. ISBN 84-8169-359-6.

FERNÁNDEZ, J.L., HORTAL, A.; Ética de las profesiones, Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, España, 1994.

GONZÁLEZ, F.J., Señalización ferroviaria, Madrid, España, 2009. ISBN 978-84-612-9599-9.

LOSADA, M.; Curso de Ferrocarriles, cuaderno V, "Explotación Técnica", Universidad Politécnica de Madrid, España, 1995.



La protección integral en el ferrocarril



Iñaki Barrón de Angoiti

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
 Director del Departamento de Viajeros y Alta Velocidad. UIC, Unión Internacional de Ferrocarriles

Resumen

Aunque en ocasiones ciertas incidencias y algunos accidentes tengan una repercusión social y mediática importante, puede afirmarse que el ferrocarril es un medio de transporte seguro.

En los últimos tiempos, a nivel internacional, se ha desarrollado un concepto de “seguridad integral” que engloba los diferentes modos de protección, técnica, policial y relativa a los riesgos civiles, que puedan afectar a los diferentes intereses del ferrocarril, en primer lugar a las personas (clientes, trabajadores, terceras personas) pero asimismo a los bienes materiales e instalaciones.

Palabras clave

Seguridad integral, ferrocarril, protección, sostenibilidad, instalaciones

Abstract

While certain incidents and accidents have important social repercussions and great media impact, the railway may be stated to be a safe means of transport.

The concept of “integral safety” has been developed over recent years on an international scale and encompasses the different forms of technical, policing and civil protection that may affect the different railway interests, primarily people (users, workers, third parties) but also materials and installations.

Keywords

Integral safety, railway, protection, sostenibility, installations

A lo largo de sus casi dos siglos de historia, el ferrocarril ha hecho valer dos características esenciales: su condición de transporte autoguiado y las especiales características de contacto acero – acero, es decir, muy baja deformación en el contacto y muy bajo coeficiente de rozamiento.

La segunda de esas dos características le ha conferido siempre una capacidad de transporte mucho mayor que la de sus rivales terrestres o aéreos. La primera, una facilidad de automatización, de la que se han derivado ventajas que hoy día llamamos “sostenibilidad”, es decir, respeto por el medio ambiente, ventajosas condiciones económicas, incluidos los costes externos, y sociales, y dentro de este último concepto, en especial, la seguridad.

Por supuesto que esas características ventajosas no son aplicables sistemáticamente en todos los escenarios de transporte, sino en algunas circunstancias de volumen, distancias, etc., en las que el ferrocarril es hoy día, o puede ser, competitivo.

Durante decenios, y especialmente durante el siglo XIX, al no haber apenas alternativas razonables de transporte terrestre, el ferrocarril gozó de un cómodo monopolio. Cualquier desplazamiento de personas o bienes que se quisiera realizar tierra adentro, prácticamente no tenía otra alternativa que tomar el camino de hierro.

A medida que se iba adentrando en el siglo XX, el ferrocarril ha tenido que competir con otros modos de transporte, para lo cual ha tenido que hacer valer lo mejor de sí mismo si no quería relegarse a un segundo plano, cuando no a la desaparición.

Pero en cualquiera de los escenarios que se quiera considerar, el ferrocarril siempre ha tenido una especial sensibilidad por la seguridad.

A pesar de que el concepto de seguridad ha ido también evolucionando a lo largo de la historia (y no solamente en materia de ferrocarriles), la seguridad ha sido siempre una

prioridad, aunque siempre ha habido muchos matices y muchas formas de abordarla.

Ya en el siglo XIX, desde los primeros tiempos del ferrocarril, y pese a no haber necesidad de competir, en el mundo del ferrocarril había una especial predilección por la velocidad, una afición por ir cada vez más rápido.

Aunque hoy día son velocidades que no nos impresionan, no deja de ser sorprendente constatar que ya en 1829 la locomotora “Rocket” (cohetes), de George Stephenson, alcanzara los 50 km/h, algo en proporción, muy superior a los 300 km/h de los trenes de alta velocidad de hoy día. Y una escalada creciente por la conquista de la velocidad pronto hizo ver trenes circulando a velocidades de vértigo: 80, 100 e incluso 120 km/h en 1852.

Y naturalmente todo ese avance tecnológico no fue gratuito. El mismo día de la inauguración de la primera línea de viajeros (Liverpool a Manchester), ya se produjo el primer accidente mortal de la historia del ferrocarril, por el atropello de un viajero que cruzó las vías sin apercibirse de la llegada de una locomotora.

Ese mismo día, el ferrocarril comenzó algo que ha sido y sigue siendo esencial para el desarrollo de todo modo de transporte, aprender y sacar conclusiones de todo accidente o incidente que se pueda producir con el fin de evitar que, al menos, ese mismo accidente se reproduzca.

Las primeras medidas de seguridad iban encaminadas a poder frenar el tren. La fuerza del vapor permitía alcanzar velocidades vertiginosas, pero una de las características esenciales del ferrocarril, el escaso rozamiento entre rueda y carril, hacía que las distancias de frenado aumentaran de manera preocupante. Es decir, para poder acelerar un tren primero había que ser capaces de frenarlo.

Lo que hoy nos parece tan evidente, no fue una realidad hasta pasadas unas cuantas décadas, cuando una serie de inventores, especialmente George Westinghouse, desarrollaron un sistema de frenado que permitía, mediante aire comprimido, el accionamiento simultáneo del freno en todos los vehículos del tren. Una idea de la preocupación que siempre ha habido por la seguridad nos la da el hecho de que el frenado en los trenes se produce, no cuando se envía el aire comprimido al sistema, sino cuando se retira, de tal manera que cualquier avería o fuga, e incluso la rotura de la tubería o



rotura de los enganches entre vagones, produce el frenado automático del tren.

En la cronología de los avances en materia de seguridad, después del frenado del tren, el paso siguiente consistía en avisar al maquinista del tren cuando tenía que frenar. Y ahí empieza la historia de la señalización, cuyos últimos capítulos están aún lejos de escribirse.

Los primeros sistemas de señalización tenían en cuenta únicamente la presencia de otros trenes, es decir el objetivo primordial de la señalización era (y es) evitar que un tren chocara con otro u otros. Más adelante se incorporaron, en distintos niveles y circunstancias, otros elementos, como los límites de velocidad, la protección en pasos a nivel u otros posibles riesgos.

Sin embargo se puede decir que el objetivo esencial de la señalización ferroviaria a lo largo de la historia ha sido el de proteger la gestión de las circulaciones. Evidentemente, a medida que el tráfico, las dimensiones y cargas de los trenes y las velocidades han ido aumentando, las exigencias en materia de seguridad–señalización han ido también aumentando. Y ello



ha llevado al sistema de señalización a configurarse con una complejidad creciente, una sofisticación también creciente, una diversificación no menos creciente y unos costes por supuesto crecientes.

Otros elementos se han ido añadiendo a lo largo del tiempo a la seguridad en materia de señalización, como por ejemplo los circuitos de vía, que fueron concebidos para detectar la presencia de un tren (en realidad de un solo eje perteneciente a casi cualquier vehículo ferroviario). En principio los circuitos de vía constituyen un aporte a la seguridad en la circulación porque detectan la presencia de un vehículo en una determinada sección de la red, lo cual permite accionar señales, barreras u otros dispositivos de manera automática, pero también permite detectar una posible rotura de carril, debido al establecimiento de un cortocircuito.

A pesar de los posibles fallos técnicos o humanos que pudieran producirse, el ferrocarril como modo de transporte también cuenta con una seguridad intrínseca importante. El material ferroviario es robusto y protege al viajero en caso de accidente. Un ejemplo reciente lo encontramos en un accidente ocurrido el pasado mes de julio de 2013 en el Sur de

París, en el que un tren descarriló y volcó a 160 km/h y produjo, pese a su aparatosidad, dos víctimas mortales dentro del tren, cuando todo podía hacer presagiar una cifra muy superior.

Otro ejemplo de seguridad intrínseca del sistema ferroviario es referente a la velocidad máxima de un tren al paso por una curva, donde interviene otra de las características esenciales del ferrocarril, el guiado a través de una pequeña pestaña y la conicidad de las ruedas. Esta característica hace que la velocidad máxima de un tren al paso por una curva pueda ser mucho mayor de lo que a simple vista pudiera parecer.

La velocidad de un tren en curva viene siempre limitada por varios umbrales sucesivos. El primero y más restrictivo de todos ellos es el confort del viajero, que obliga a limitar la velocidad para evitar que se sobrepasen unos determinados valores de aceleración transversal, teniendo en cuenta los valores del radio de la curva y del peralte. El segundo límite viene determinado por la conocida como Fórmula de Prud'homme, que establece unos límites de velocidad que garantizan que la vía (sobre balasto) no se va a desplazar. El tercero y cuarto límites son, por ese orden, el descarrilo (que viene dado por una fórmula que limita la relación entre carga horizontal y carga vertical) y finalmente, el vuelco de los vehículos.

Todos los elementos y circunstancias que componen un sistema ferroviario suman su propia seguridad a la del sistema, con el fin de componer la seguridad total.

Pero la seguridad no está en uno u otro de los elementos que componen un sistema ferroviario, sino en todos ellos al mismo tiempo. La seguridad está en el diseño, en la concepción del sistema y de cada uno de sus elementos, en el mantenimiento, en la formación del personal (en realidad, en el "sistema de formación" del ferrocarril, que incluye al personal de conducción, al de mantenimiento, la formación de formadores, etc.), en los procesos de validación y homologación, en el control de la calidad del sistema, etc.

Este sistema global de seguridad del ferrocarril tiene que evitar (está evitando), aunque no seamos conscientes de ello, miles de accidentes todos los días, en todas las líneas de ferrocarril y en todas las instalaciones ferroviarias.

El coste de todo ello, el coste de la seguridad y el impacto sobre la funcionalidad del sistema frente a las limitaciones que imponen ciertos requerimientos de la seguridad, son dos conceptos que intervienen de manera especial en

todo sistema ferroviario y que condicionan su explotación, teniendo siempre presente que el riesgo cero no existe. Por muy perfecto que sea un sistema siempre existe una posibilidad (y por lo tanto probabilidad), aunque sea remota, de fallo.

Por otra parte la seguridad tiene siempre una componente tecnológica y otra humana, lo cual lleva consigo toda una serie de procedimientos, un proceso de formación, etc.

En español no se distingue entre los distintos tipos de seguridad, pero en otros idiomas, en particular en francés e inglés sí. En francés existe el concepto de *sécurité* y de *sûreté*, que en inglés se corresponden con los conceptos (con terminología opuesta) de *safety* y de *security*.

La primera de las dos denominaciones, *sécurité* o *safety*, se refiere a la seguridad técnica, especialmente en todo lo que respecta a señales, normas de circulación, prescripciones de cargamento, etc.

La segunda denominación, *sûreté* o *security*, se refiere a todo aquello que en español podría definirse como seguridad policial.

Hay una manera más gráfica de definir los dos tipos de seguridad y es, en el primer caso, la que hace referencia, y por lo tanto protege al sistema, frente a elementos o circunstancias que nadie quiere que ocurran. Nadie, por negligente que pudiera ser su comportamiento en un momento dado, quiere que ocurra un accidente, del tipo que sea.

En cambio en el segundo caso se trata de proteger al sistema ferroviario, así como a las personas implicadas (viajeros, empleados, terceros) frente a incidencias que alguien (aunque solamente sea una persona) ha querido que ocurran. Y ello puede ir desde un simple grafiti en un vagón abandonado hasta un acto terrorista de gran envergadura.

En algunos casos esa protección es particularmente sensible, como por ejemplo en los trenes de alta velocidad, donde por diversos motivos, los daños (independientemente de los daños sobre personas) pueden tener consecuencias más impactantes, derivadas de las altas inversiones realizadas, el valor emblemático de este tipo de trenes, las altas exigencias en materia de calidad por parte de los viajeros, el propio volumen de viajeros, etc. Dicho de una manera

simple, el impacto de un grafiti en un tren de alta velocidad es muy superior que el que se pudiera realizar en un vagón de mercancías.

Algo similar ocurre con los trenes de cercanías, en este caso más por el volumen de viajeros que pueden transportar en un momento dado.

En general los responsables y los métodos de protección que emplean *safety* y *security* son completamente diferentes (en el segundo caso son las autoridades quienes asumen la coordinación de los trabajos), aunque ambos conceptos son complementarios.

Sin embargo, en los últimos tiempos, un nuevo concepto se ha añadido a los anteriores y es el de la protección integral, que se define como la suma de *safety*, *security* y protección civil. Protección civil representa la protección frente a los posibles daños por causas que no están necesariamente ligadas a la seguridad técnica del sistema ferroviario ni puedan ser provocadas por manos delincuentes. Se trata de protección frente a incendios, caídas y pequeños accidentes de peatones en las estaciones, etc.

En cualquier caso se trata siempre de actuar con tres misiones fundamentales. Primero la de evitar a toda costa el posible accidente o incidente.

En segundo lugar, en caso de que dicho accidente o incidente se produjera, minimizar las consecuencias, tanto para la persona como para los bienes del ferrocarril u otros.

Y en tercer lugar, también en caso de producirse, restaurar en la medida de lo posible los daños (humanos o materiales) y restablecer las funcionalidades del sistema ferroviario lo antes posible.

Una vez más hay que mencionar la capital importancia que tienen las enseñanzas de todo incidente o accidente. Como ya se ha dicho, la seguridad de hoy y del futuro en todo sistema ferroviario (y de transporte, en general), deriva por supuesto de la concepción del sistema, de la intuición y de los cálculos teóricos establecidos a priori, pero sobre todo del aprendizaje de episodios precedentes, siguiendo el principio esencial de evitar que cualquier accidente pueda volver a producirse. **ROP**

Causas y fundamentos de la asimetría territorial costera en el desarrollo litoral de la Región de Murcia



Salvador García-Ayllón Veintimilla
Dr. Arquitecto e Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Profesor Asociado de la Universidad Politécnica de Cartagena



Emilio Estrella Sevilla
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Académico C. de la Real Academia Alfonso X El Sabio. Profesor Asociado de la Universidad Politécnica de Cartagena

Resumen

El perímetro costero de la Región de Murcia presenta una configuración territorial singular dentro de la fachada mediterránea, siendo éste actualmente el menos urbanizado del litoral español. Sin embargo, si se realiza un análisis retrospectivo de su proceso urbanizador observamos las secuelas y patologías heredadas del desarrollismo de los años 60. Éste, conjugado con las derivadas colaterales que impuso la ley de costas de 1988, generó un intenso efecto sumidero del desarrollo urbanístico en torno al Mar Menor. Esta configuración territorial arroja, años después, un panorama dual donde encontramos un entorno sobreexplotado que adolece de una abrupta hipertrofia urbana, frente a decenas de kilómetros de playa virgen sobre los que ahora se fijan los ojos de un alicaído sector inmobiliario. Cincuenta años después de la puesta en marcha en España del turismo de masas procede por tanto, ya con la suficiente perceptiva histórica, valorar una de las consecuencias del turismo en la Región de Murcia, ahora que a nivel nacional se plantea el debate de la cultura del ocio como mecanismo de salida a la crisis económica..

Palabras clave

Desarrollismo costero, Mar Menor, La Manga, Ley de Costas

Abstract

The coastline of the Region of Murcia has a unique spatial configuration within the Mediterranean coast, and this is currently the least urbanized of the Spanish coast. However, if we perform a retrospective analysis of the urbanization process we can observe the aftermath of developmentalism inherited urban pathologies of the 60's. This phenomenon, combined with the derivatives collateral costs imposed law of 1988, generated an intense sink effect of urban development around the Mar Menor. This territorial configuration yields, years later, a dual picture where we can find an environment overexploited suffers from a steep hypertrophy urban versus tens of kilometers of virgin beach on which a crestfallen estate eyes are now fixed. Fifty years after the commissioning in Spain of mass tourism is therefore already with the perceptible enough historic value one of the consequences of tourism in the Region of Murcia, now that at the national level raises the debate on the culture of leisure as a way out of the economic crisis mechanism..

Keywords

Coastal developmentalism, Mar Menor, La Manga, Coastal law

Los procesos de planificación territorial actuales en el litoral están fuertemente limitados por las condiciones de contorno que impone la normativa reguladora de costas y los intereses urbanísticos que sobre ellos se ciernen. Tradicionalmente, se tiende a evaluar desde la ingeniería costera los resultados del desarrollo litoral en base a resultados que toman como punto de partida la aplicación de la ley de costas de 1988. De igual manera, desde el ámbito urbanístico y territorial dicho análisis se acostumbra a centrar en las consecuencias de los últimos 15 años de crecimiento del mercado inmobiliario, obviando la herencia de etapas anteriores.

En el caso de la costa española, especialmente en su fachada mediterránea, este proceso arranca realmente con la explosión del turismo de masas como fenómeno socioeconómico en la década de los 60, que ligaba estrategias de política macroeconómica con el desarrollo de políticas territoriales, a través de un figura escasamente conocida como fue la Ley de Centros y Zonas de Interés Turístico Nacional de 1962. Las consecuencias de estas políticas, cincuenta años después, se reparten de manera muy heterogénea en nuestras costas.

Un caso singular resulta sin duda el perfil de la costa de la Región de Murcia, la menos urbanizada en su primer

kilómetro en la fachada mediterránea española. Este fenómeno tiene su explicación no en políticas ligadas a la planificación territorial, sino en el efecto distorsionador que ejerce La Manga del Mar Menor.

1. La Manga del Mar Menor, un caso paradigmático del urbanismo litoral español

Sin duda uno de los procesos más interesantes de desarrollo urbano creado desde la nada que posee el urbanismo litoral en España es el caso de La Manga del Mar Menor. Surgida a partir de la planificación territorial de fomento turístico de la ley de 1962, la antigua y desértica restinga de arena se ha convertido hoy en el principal asentamiento para el turismo de masas de la Región de Murcia.

La ley de centros de 1962 era un ambicioso proyecto de financiación de infraestructuras turísticas que preveía la creación de asentamientos como Sotogrande en Cádiz, Roquetas en Almería o Campoamor y la Zenia en Alicante. De igual manera, también proyectó la potenciación de núcleos como Marbella en Málaga y distintos enclaves en Baleares, Cataluña y las Islas Canarias con el fin de atraer las divisas extranjeras que paliasen la complicada situación económica del país (Fig. 1).

El proceso de creación de La Manga con sus casi 60.000 plazas previstas fue uno de los proyectos estrella de la ley, requiriendo más de 11.000 millones de pesetas de financiación pública de la época, para acometer las inversiones en infraestructuras necesarias. Cincuenta años después, y tras un complejo proceso de masificación que ha degenerado en una desmesurada hipertrofia urbanística, el antiguo cordón dunar alberga ahora más de 250.000 veraneantes (Fig. 2).

El impacto de su desarrollo en el modelo territorial ha sido tal que su área de influencia no se limita a su entorno, sino que abarca tanto la comarca del Mar Menor, como el conjunto de los 274 kilómetros de costa del litoral murciano.

2. La Manga en el entorno del Mar Menor

El perímetro litoral del Mar Menor se extiende por unos 73 kilómetros, distribuyéndose este territorio según su adscripción municipal entre cuatro ayuntamientos (Los Alcázares, San Javier, San Pedro del Pinatar y Cartagena). Se trata de la zona turística más importante de la Región de Murcia con significativas singularidades naturales y

CENTRO	MUNICIPIO (Provincia)	ÁRBOLES	S.T. (ha)	PLAZAS
<i>Zonas litorales con alta ocupación turística</i>				
GUADALCORTES	LOS BARRIOS (Cádiz)	201285	854	67240
ISLA CÁNELA	AYAMONTE (Huelva)	191084	1100	40280
EL PUERTO	CARREYA Y PUEBLA UMBRÍA (Huelva)	221058	520	40080
LA ALCAZARSA	SAN ROQUE (Cádiz)	140735	1540	37440
BENAHAVÉS-CAMPANES	BENAHAVÉS (Málaga)	309801	1308	31000
HACIENDA DE LA MANGA DE SAN JAVIER	SAN JAVIER (Murcia)	271055	280	30450
EL CUARTÓN	TARIFA (Cádiz)	178871	540	33000
HACIENDA DE LA MANGA DE CARTAGENA	CARTAGENA (Murcia)	124956	185	21000
BROMAR	TORTOSA (Teruel)	151070	370	20000
ALMERÍAS	EL EHEO (Almería)	110287	232	16100
COMPLEJO RESIDENCIAL CAMPOAMOR	ORIBITUA (Alicante)	65982	23	13160
PLAYA DE MATALASCARAS	ALMONTÉ (Huelva)	166862	795	10800
LA ZENIA	ORIBITUA (Alicante)	96758	112	8000
AGUADULCE	ROQUETAS DE MAR (Almería)	110054	65	7000
MAZAGÓN	BALOS DE LA FRONTERA (Huelva)	96760	131	6032
SOTOGRADE	SAN ROQUE (Cádiz)	209865	1212	6400
LAS MARINILLAS	ALMERÍA (Almería)	10771	25	6300
SANTA POLA DEL ESTE	SANTA POLA (Almería)	23995	72	6000
ROQUETAS DE MAR	ROQUETAS DE MAR (Almería)	6397	100	6000
BAHÍA DE MAZARRÓN-SAN GINES	CARTAGENA (Murcia)	22288	91	5100
LOS ANGELES DE LA BARROSA	CHIKLANA (Cádiz)	71186	150	5000
LAS FUENTES	ALCALÁ DE CHIVERT (Castellón)	10296	61	4673
PLAYA DUNDA	CARRANZA (Murcia)	110287	24	4200
PLAYA DE GRANADA	MOYÚL (Granada)	22188	27	4440
EL ALAMILLO	MAZARRÓN (Murcia)	11980	53	3254
PLAYA DE LOS PORTICHUELOS	SAN ROQUE Y LA LÍNEA (Cádiz)	8090	50	3340
BAHÍA DE MAZARRÓN EL MOJÓN	CARTAGENA (Murcia)	22188	51	3100
HACIENDA DOS MARES	CARTAGENA (Murcia)	75780	61	1900
HORIZONTES DE QUINTANA	ALGECIRAS (Cádiz)	20186	342	1204
ISLA DE LA HUA	EL CERVÓ (Pontevedra)	12086	922	841
			11.900	463706

Fig. 1. Distribución por tamaño y número de plazas de los Centros de Interés Turístico Nacional de nueva creación. Fuente: Centro de Documentación Turística de España (Fuente: Galiana, 2006)

potencialidades (salud, deportes, etc.). El alojamiento mayoritario es el de segunda residencia, lo que ha implicado una notable escasez de análisis y estudios sobre el impacto y viabilidad del turismo en la zona; y además esta importante zona turística posee la singularidad de estar ubicada en el seno de la única provincia del litoral mediterráneo español, donde la participación del sector turístico en el producto, o PIB, provincial posee una menor relevancia relativa que la que se observa para este sector en el ámbito nacional.

La reducida implantación de las actividades turísticas en la Región de Murcia, junto a la importancia del Mar Menor, explican que los cuatro municipios con litoral en la laguna representan en el total regional el 50,3 % de la oferta de



Fig. 2. Proceso urbanizador de La Manga en los 60.
(Fuente: García-Ayllón, 2010)

plazas hoteleras, y el 83,1 % y 64,5 % de las plazas en apartamentos y campings respectivamente. A pesar de la importancia relativa de la oferta turística del Mar Menor con respecto al conjunto regional, el visitante no residente en el Mar Menor se aloja fundamentalmente en segundas residencias (Artal, 2002).

Este tipo de alojamiento se impuso en el Mar Menor al igual que en La Manga desde mediados de los años setenta. Por aquel entonces el frenazo en el crecimiento de plazas hoteleras que registraba el Mar Menor (especialmente La Manga) desde los años sesenta, vino acompañado de un boom inmobiliario de segunda residencia que acabó monopolizando la oferta. Este aspecto además de llevar a la transformación de apartamentos en segundas residencias,

dinamizó el proceso constructor de viviendas destinadas a segundas residencias estivales, siendo en este sentido el proceso narrado para La Manga el catalizador y dinamizador del fenómeno en el Mar Menor.

En este campo se puede observar la importante afección que ha tenido al perímetro litoral del Mar Menor el desarrollo turístico de los últimos 50 años que ha salpicado los 4 municipios de una quincena de pequeños enclaves costeros (Santiago de la Ribera, Los Narejos, Los Urrutias, Islas Menores, Lo Pagán, Playa Honda, etc.) separados apenas por unos cuantos kilómetros entre sí (Fig. 4). Sin embargo, en un análisis con cierta retrospectiva histórica, se puede ver que donde el turismo más ha antropizado el territorio ha sido sin duda en La Manga, que actuaba como motor turístico del conjunto de la laguna salada (Fig. 5).

Desde el punto de vista de la ingeniería paisajística y ambiental, existen figuras de protección creadas a partir de la Ley 4/92 de Espacios Naturales del Mar Menor que han corregido la inercia antropizadora de la laguna desde los años 90 (Fig. 3). Sin embargo, el caótico impulso urbanístico que tradicionalmente ha generado La Manga ha producido una presión urbanizadora sistémica sobre el entorno que en los últimos años ha tratado de paliarse mediante figuras de ordenación territorial sectorial como las Directrices Regionales de Ordenación del Litoral.

Se puede concluir por tanto desde la perspectiva de la planificación territorial que, al igual que sucede con La Manga, el entorno del Mar Menor posee una tendencia progresiva al estancamiento urbanizador, más por su situación de excesiva madurez como producto turístico, que por la efectividad de la regulación costera, paisajística y ambiental habilitada en las últimas décadas. Este efecto viene, sin lugar a dudas, motivado por el comportamiento mimético que un núcleo de tanta capacidad urbanizadora como La Manga traslada a su entorno más próximo.

Espacio	Figura de Protección	Superficie (en hectáreas)
Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	Parque Regional	700
Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor	Paisaje Protegido	1.154
Cabo de Palos-Islas Hormigas	Reserva Marina	1.898
Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	Parque Regional	2.528

Fig. 3. Figuras de protección ambiental del Mar Menor según la ley 4/92 de la Región de Murcia. Fuente: BORM



Fig. 4. Configuración actual del Mar Menor. Fuente: Google Maps

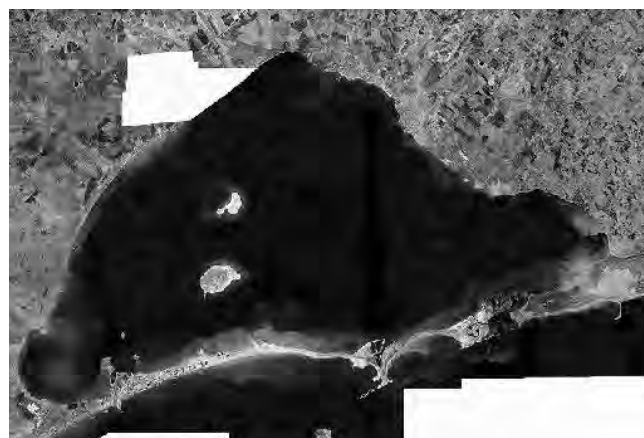
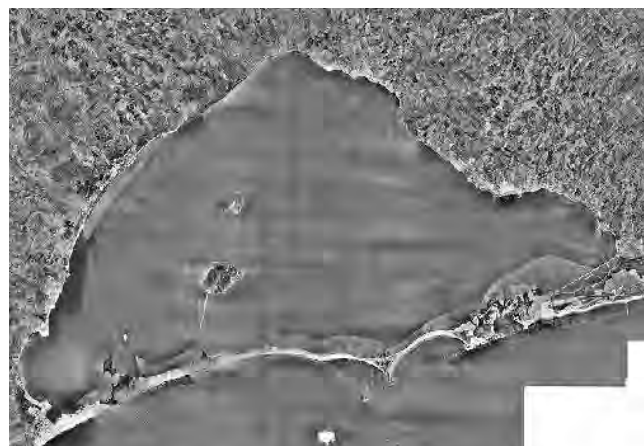


Fig. 5. Proceso evolutivo del territorio del Mar Menor visto en 1956, 1981 y 2009. Fuente: Cartomur

3. El impacto de La Manga en el conjunto del perímetro litoral murciano

La Manga ha representado tradicionalmente no solo el elemento dinamizador del conjunto del Mar Menor, sino el punto de referencia del turismo y las actuaciones urbanizadoras de la costa murciana.

La llegada del turismo como fenómeno de masas no se limitó en los años 60 únicamente a la zona del Mar Menor. La ley de Centros y Zonas de Interés Turístico Nacional del ministro Fraga también planteó actuaciones tanto al sur en otros municipios de la Región murciana como Mazarrón y Cartagena, o más al norte como Campoamor o La Zenia ya en tierras alicantinas del municipio limítrofe de Orihuela.

Sin embargo, la magnitud y el potencial turístico y urbanizador de La Manga acabó acaparando prácticamente toda la oferta y la demanda relacionada con el turismo de masas en la región. De hecho, simplemente en base a una



Fig. 6. Cartografía aérea de la costa de la Región de Murcia del año 2007. Fuente: Cartomur

La somera visualización de la fotografía aérea de fisonomía del territorio costero murciano a día de hoy, se puede observar como existe una potente concentración urbanizadora en el entorno de La Manga y por prolongación en el Mar Menor, que sin embargo contrasta con la escasa presencia urbanizada en el resto del perímetro litoral de la Región de Murcia (Fig. 6).

Contrasta en este sentido el potente efecto de artificialización del territorio al que ha sido sometida la fachada este del Mar Menor, donde se encuentra La Manga, frente a la escasa afección del fenómeno urbanizador que encontramos en el perímetro costero sur. La enorme capacidad de atracción del potencial turístico que poseía La Manga generó que en todo el resto de la costa circundante apenas se desarrollaran actuaciones orientadas al turismo de masas en la década de los 60, 70 y 80.

Como se puede observar, en el caso de La Manga, el proceso de antropización del entorno mediante la artificialización del suelo de costa ha sido completado tras 50 años de turismo de masas (Fig. 7).

Al margen del caso de La Manga, cuya completa artificialización no ofrece sombra de dudas, si analizamos el resto del perímetro murciano observamos que este efecto no se reproduce. Realizando un minucioso recorrido comparativo entre la cartografía de 1956 y la actual, a

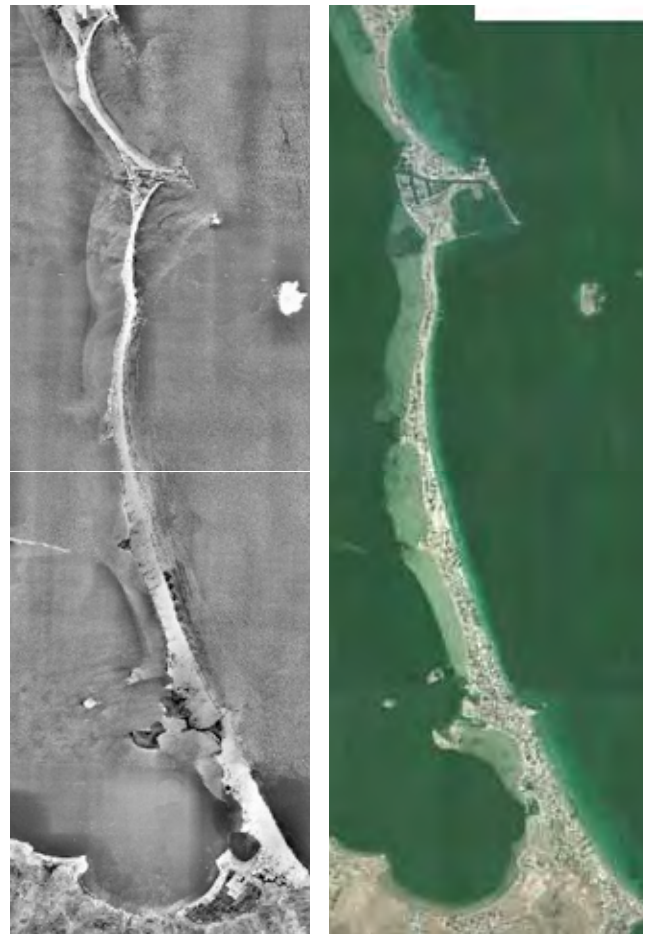


Fig. 7. Evolución de La Manga entre 1956 y 2007. Fuente: Cartomur

una escala de suficiente definición, podemos analizar de manera pormenorizada el grado de incidencia del efecto del turismo de masas del desarrollismo de los 60 y sus posteriores derivaciones en el resto de la costa. Si observamos el perímetro costero inmediatamente al sur de La Manga no apreciamos efecto antropizante alguno a gran escala (Fig. 8a).

Si proseguimos el recorrido por la costa hacia el oeste, salvo la población de Portman con su conocido aterramiento de residuos inertes (Fig. 8b), no se aprecian en los kilómetros anteriores a la ciudad de Cartagena grandes variaciones en el uso del territorio por efecto del turismo (habiendo que señalar en este caso sin embargo la dificultad añadida que se supone en esta zona la difícil orogra-

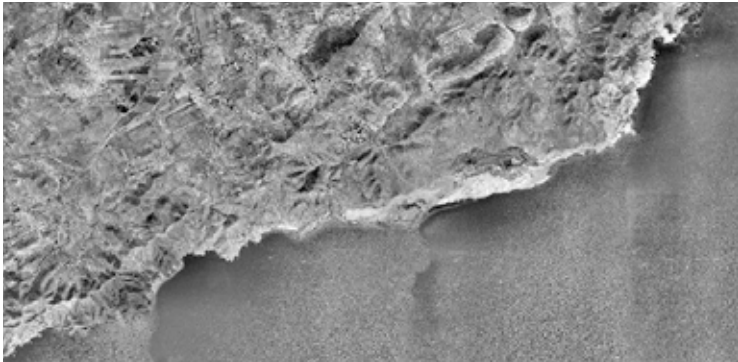


Fig. 8a. Costa al sur 1956-2007 más allá de La Manga y el Mar Menor. Fuente: Cartomur

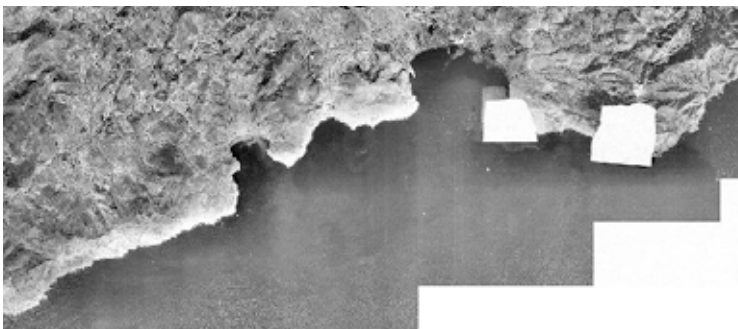


Fig. 8b. Recorrido costero 1956-2007 a la altura de Portman (al este de Cartagena). Fuente: Cartomur



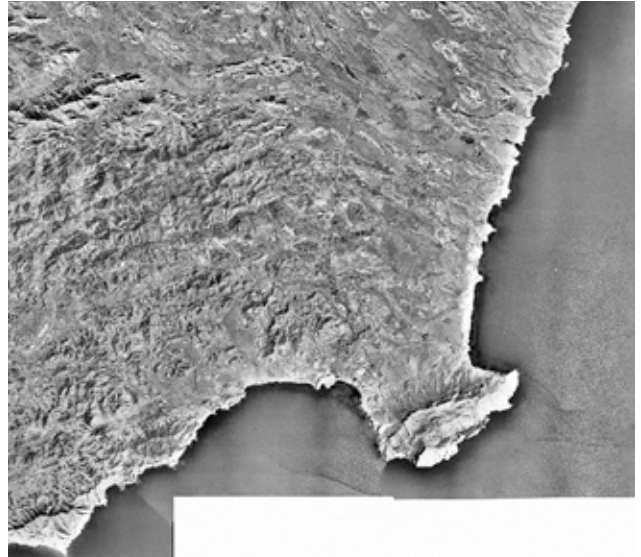
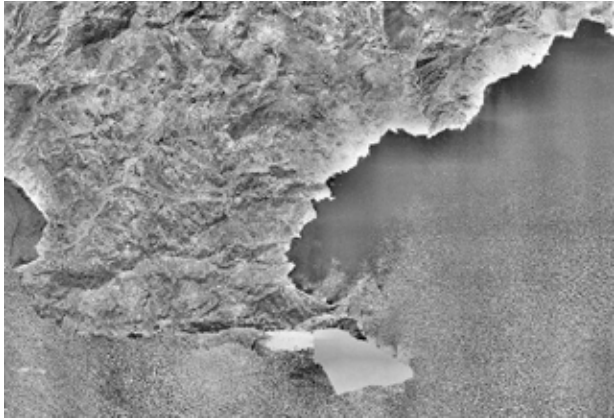


Fig. 9a. Perímetro costero 1956-2007 de la Región de Murcia más allá de Cartagena, zona de Mazarrón (al oeste, hasta llegar a Andalucía).
Fuente: Cartomur

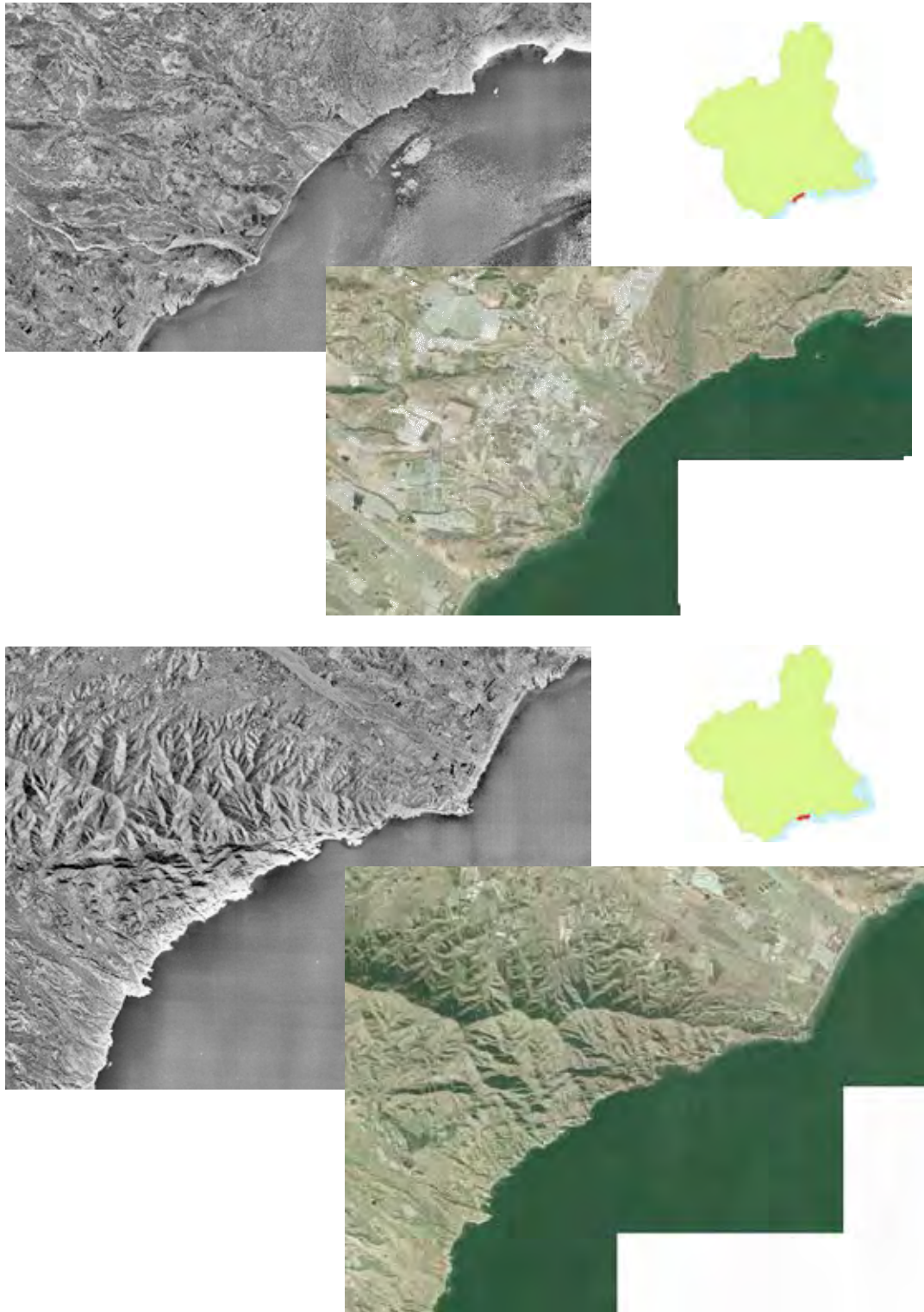


Fig. 9b. Perímetro costero 1956-2007 de la Región de Murcia más allá de Cartagena, en la zona de Cabo Cope. Fuente: Cartomur

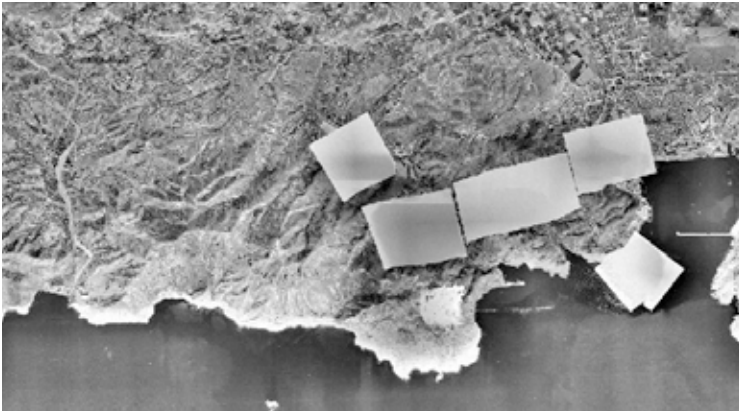


Fig. 10. Perímetro costero de la Región de Murcia 1956-2007 en la zona de Cartagena (a la derecha). Fuente: Cartomur

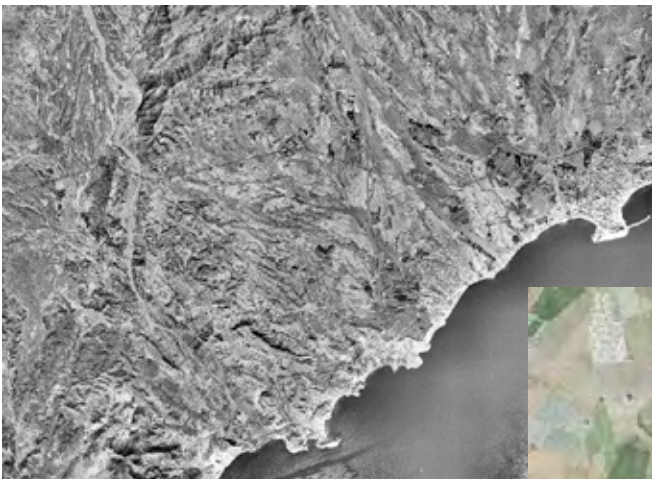


Fig. 11. Perímetro costero de la Región de Murcia 1956-2007 entre Águilas (a la derecha) y la frontera con Andalucía (a la izquierda). Fuente: Cartomur

fía). En los años posteriores a la aparición del turismo de masas esta zona sería declarada Parque Nacional, siendo por tanto su suelo protegido hoy en día.

De igual manera, también más allá de la ciudad de Cartagena, la casuística general que cubre el litoral se refiere habitualmente a espacios donde no se aprecian efectos urbanizadores de importancia (Figs. 9a y 9b).

Sí que se aprecia sin embargo como la mano del hombre interactúa con el territorio tierra adentro. El efecto antropizante agrario del trasvase Tajo-Segura transforma terrenos de uso rústico en vastas extensiones de regadío como se puede ver en las figuras 9a y 9b, o más claramente en la figura 11 en la década de los 60 a los 90.

Otro parámetro que puede resultar útil de cara a evaluar el consumo de suelo en el territorio de costa es la ocupación y crecimiento de los tejidos urbanos preexistentes en las ciudades costeras de la Región a lo largo del desarrollo del turismo de masas.

El perímetro costero murciano abarca más allá del Mar Menor a los municipios de Cartagena, Mazarrón, Lorca y Águilas. Tal y como hemos observado en los tramos no urbanos de estas cabeceras de municipio, no se han desarrollado apenas actuaciones urbanizadoras que antropicen el paisaje costero. De estos, salvo Lorca, cuyo núcleo urbano se encuentra muy al interior y completamente desvinculado del espacio litoral al situarse a muchos kilómetros del mismo (hay que señalar que Lorca es el segundo municipio más grande de España), todos los demás poseen de alguna manera su orientación vinculada a la costa.

En el caso de ciudades milenarias como Cartagena (Fig. 10) y Águilas (Fig. 11) se puede observar claramente como el crecimiento previsible realizado por el casco urbano entre los años 1956 y 2007 no ha redundado en una ocupación mayor del territorio de costa, sino que ha supuesto más bien la generación de tejido urbano a través de un proceso de ensanche hacia el interior.

El resto del espacio litoral anexo al casco urbano de las ciudades (los espacios borrados de la cartografía de 1956 se corresponden con las clásicas mutilaciones que la censura militar imponía en base a motivos de seguridad nacional), se puede observar que apenas sufre alteraciones

significativas. Especialmente en el caso de Cartagena, que se erige como entorno industrial y militar, relegando el papel del turismo a su tramo correspondiente a La Manga.

Por último, otro caso diferente no contemplado es el de Mazarrón, una pequeña ciudad más de interior (no estrictamente de costa) sobre la que se decide acometer un fortalecimiento de su ocupación turística al abrigo de la ley de 1962. De esta manera se aprueban los centros de interés nacional de la Bahía de Mazarrón y El Alamillo (Fig. 12).

La ciudad de Mazarrón no es una ciudad milenaria como eran Cartagena o Águilas, pero posee ya por aquel entonces un núcleo urbano agrícola consolidado situado a unos pocos kilómetros de la costa. Transcurridos 40 años desde la implantación de los centros de interés nacional,



Fig. 12. Evolución 1956-2007 del espacio de Mazarrón. En la parte superior de las fotos el poblado original, y en la parte inferior la antigua bahía y el alamillo. Fuente: Cartomur

Provincia/Región	Km de costa	Porcentaje de urbanización primer km. de costa.
Murcia	274	13,6%
Alicante	244	49,38%
Valencia	126	28,7%
Castellón	139	23,5%
Cdad. Valenciana	509	37,19%
Cataluña	699	39,3%

Fig. 13. Porcentaje de urbanización de las distintas provincias de la fachada mediterránea. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente citado en el diario El País (02/11/2007)

observamos como la conurbación que han formado el conjunto de espacio urbano de la bahía de Mazarrón y el Alamillo forman un espacio mayor y de más población que el propio asentamiento original del interior.

Esta situación responde a la evidente situación de crecimiento económico del espacio de costa, más orientado al

sector servicios y al turismo, frente al tradicional espacio de interior, más centrado en el sector de la agricultura.

Encontramos aquí sí el clásico fenómeno de desarrollo en "sprawl", donde sin embargo el espacio de costa sí que se coloniza de manera creciente y desagregada, pero donde el núcleo central de origen se estanca llegando a quedar desarticulado, convirtiéndose éste más bien en un satélite del espacio de costa. Este último, destinado fundamentalmente solo a fines turísticos, denota por tanto en el uso del suelo un grado de antropización del territorio mucho mayor.

De esta situación analizada, deriva que actualmente a nivel global el litoral murciano sea, con diferencia, el menos antropizado del mediterráneo peninsular por el efecto urbanizador del turismo de playa en su primer kilómetro de costa (Fig. 13).

Este resultado no se debe a una especial protección del territorio de costa, ni a la presencia de una inadecuada

The advertisement features a background image of a large cable-stayed bridge over the sea. In the foreground, three different models of elastomeric supports (bearings) are shown, illustrating their design and how they handle load and movement. The supports consist of a top metal plate, a layer of elastomer, and a bottom metal plate with protruding bolts.



APOYOS ELASTOMÉRICOS

Más info: bit.ly/verdurop



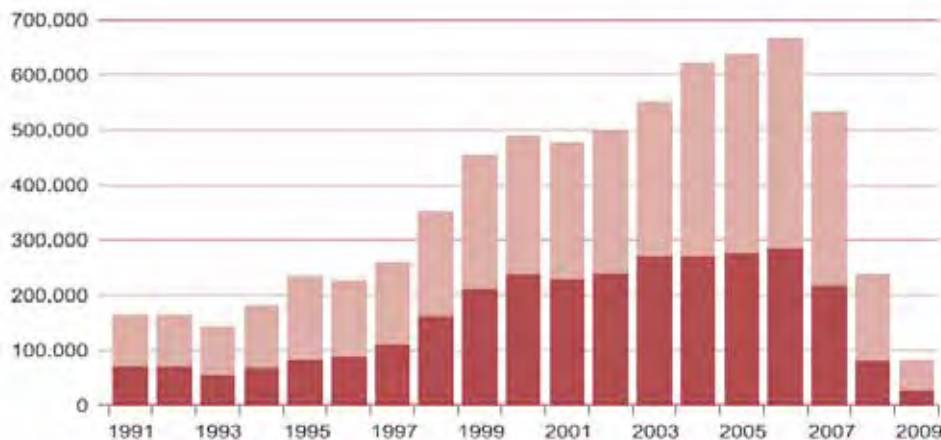


Fig. 14. Viviendas totales iniciadas en España (rojo claro) y la costa mediterránea (rojo oscuro). Fuente: Rullán, 2011

orografía (pese a que en algunos casos hubiese implicado la necesidad de implantación de importantes infraestructuras de comunicación) para el asentamiento de la industria turística, ni a otros fenómenos que hayan desincentivado la promoción de colonias de sol y playa en el litoral murciano.

Tal y como podemos ver en las figuras 14 y 15, la implantación de la Ley de Costas en 1988 no ha supuesto un verdadero freno ni a nivel global en la costa española (Fig. 14), ni en concreto en la Región de Murcia (Fig. 15) del proceso urbanizador del litoral.

El efecto fundamental distorsionador de la ocupación del territorio murciano reside por tanto en el proceso urbanizador de La Manga, cuya enorme capacidad de absorción de las diferentes etapas de los booms inmobiliarios fue capaz de concentrar en sus tierras casi todas las ambiciones inmobiliarias. Así, las demandas turísticas que se fueron sucediendo durante las sucesivas épocas de los 60, 70, 80 y 90 se fueron concentrando allí generando un cierto “efecto sumidero”. Esta sobreexplotación de la restinga de arena degeneró, desde un punto de vista urbanístico, en la macroestructura hipertrofiada que conocemos hoy en día. Sin embargo, redundó paradójicamente en una liberación

CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANIZADA EN EL PRIMER KILÓMETRO DE COSTA ENTRE 1990 Y 2000 (%)

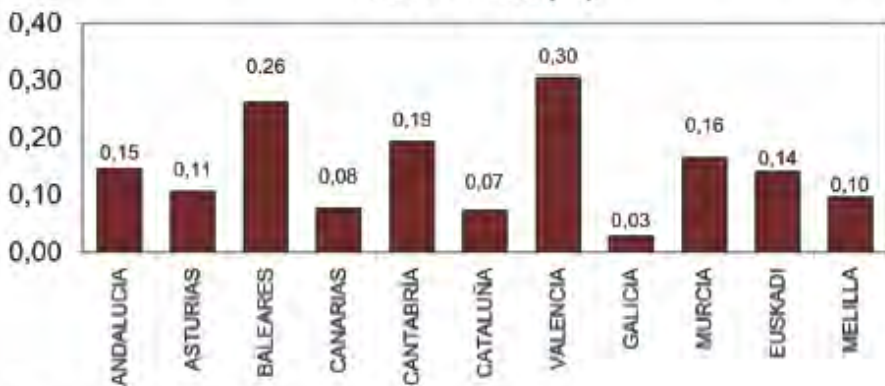


Fig. 15. Evolución de la intensidad urbanizadora entre el año 1990 y 2000. Fuente: Pié i Ninot, 2009



Fig. 16. Imágenes del proyecto de Marina de Cope cerca de Águilas. Fuente: Publicidad corporativa



para el resto de costa del proceso de urbanización del litoral de los años 60 y 70 bajo los parámetros de laxitud legal que permitía la época.

Estos supuestos, en caso de abordarse ahora, se enfrentan a una coyuntura muy distinta, en tanto en cuanto se encuentran sometidos a una regulación urbanística y medioambiental mucho más restrictiva. Además, son juzgados con mayor independencia y severidad por la opinión pública, ahora bastante más concienciada en aspectos como la protección del patrimonio natural o la necesidad de implementar una necesaria dosis de sostenibilidad en los desarrollos urbanísticos del territorio.

Sin embargo, encontramos en La Manga, desde hace una serie de años, muestras de síntomas de agotamiento como producto turístico (y no solo por su evidente consumo de suelo, que está catalogado prácticamente en su integridad como urbano). Esto se debe fundamentalmente a la amortización acelerada que ha sufrido el producto como generador de retornos económicos y riqueza. En este sentido, hay que señalar que de cara a revitalizar el sector turístico, surgen actualmente nuevas iniciativas de ocupación del litoral, aprovechando la mencionada coyuntura de la asimétrica distribución de la oferta turística en la Región de Murcia, que a día de hoy plantean un nuevo debate como mecanismo de salida a la crisis económica (Fig. 16). **ROP**

Referencias

Artal García L., Cuadernos de Turismo nº9. Consejería de Turismo. CARM. 2002.

Galiana L. y Barrado D., Los centros de interés turístico nacional y el despegue del turismo de masas. Investigaciones Geográficas nº39, 2006.

García-Ayllón Veintimilla S., Reflexiones retrospectivas al modelo urbanístico de ocupación del litoral murciano. Publicación UPCT, 2010

Hermoso Carazo F.J. "La gestión del litoral bajo el prisma de la ley 22/1988 de Costas" IV Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Málaga, 2010.

Infantes Ramos, M. "Obsolescencia y regeneración del espacio turístico colmatado" IV Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Málaga, 2010.

López- Morell M., Pedreño A. y Baños P. "Génesis y trayectorias del desarrollo turístico del entorno del Mar Menor". VIII Congreso de la AEHE, 2006.

Pié i Ninot, R. y Grupo de investigación Al>Tour. "Una aproximación a la Costa del Sol desde la caracterización de la actividad turística de sol y playa en España." Universidad de Málaga, 2010

Rullán Salamanca, O. «La regulación del crecimiento urbanístico en el litoral mediterráneo español». Revista Ciudad y Territorio nº 168. Estudios territoriales. Ministerio de Fomento, 2011.

CHILE



Construcción del embalse Chacrillas (OHL)

Chile

Garantía para inversores e ingenieros



Paula Muñoz

España es el primer país inversor en Chile, según el Banco Central de Chile. En términos de flujos de Inversión Extranjera Directa (IED), España se posicionó en 2012 como el segundo inversor en Chile con un importe de 4.052 millones de dólares, por detrás de EE. UU. que alcanzó los 4.376 millones de dólares.

Estos datos son la consecuencia de la excelente situación de Chile para los inversores extranjeros. El crecimiento sostenido del país, así como sus avances en el desarrollo social, han sido destacados por distintos organismos internacionales. El más importante ha sido la incorporación de este país como primera nación sudamericana en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La inversión extranjera se ha convertido, junto con las exportaciones, en uno de los ejes fundamentales de la economía chilena. El inversor extranjero puede invertir en Chile mediante la constitución de una sociedad chilena, la apertura de una agencia o su-

curso, o mediante la asociación con otros empresarios ya establecidos en Chile. Organismos nacionales como la “Fundación Chile” y CORFO facilitan la búsqueda de socios locales y trabajan en la creación de una red de inversores nacionales e internacionales, así como en la identificación y el apoyo de proyectos de capital-riesgo.

La construcción en Chile

Por estos motivos, hay más de 1.000 empresas vinculadas a capitales españoles en Chile. Entre ellas, constructoras españolas que han visto en el país andino el escenario ideal para desarrollar su actividad, tanto en carreteras como hospitales y otras obras civiles. Sacyr, OHL, FCC, Grupo Ortiz y Ecisa son algunas de ellas. En la actualidad, hay unos 120 ingenieros de Caminos españoles trabajando en el país andino, según diversas fuentes consultadas.

“El Plan de Concesiones 2010-2014 del Ministerio de Obras Públicas contempla concesiones por un valor de 8.000 millones de dólares. La ministra

Chile Santiago de Chile	Superficie 756.945 km ²
Forma de gobierno República democrática	Idioma Español
Presidente Sebastián Piñera	PIB 285.703 millones de dólares
Moneda Peso chileno	

Sudamérica se ha convertido en una salida ideal para las empresas españolas que quieren abrirse camino fuera de nuestro país. Y más concretamente, Chile, cuyas políticas aperturistas para el inversor extranjero, lo convierten en un foco destacado para desarrollar su actividad en un entorno garantista

de Obras Públicas de Chile, Loreto Silva, en recientes declaraciones, ha manifestado que algunas licitaciones –por un valor aproximado de 4 mil millones de dólares– se materializarán, o se podrán en marcha, antes del cambio de gobierno, que tendrá lugar el próximo mes de marzo; las demás licitaciones podrían sufrir algunos reajustes”, según afirma Íñigo de Palacio, embajador de España en Chile. Los proyectos más relevantes de la cartera del Ministerio son la Autopista Vespucio Oriente (2.000 millones de dólares) y la Autopista Central (1.100 millones de dólares). Hay proyectos también de envergadura para la construcción de la nueva terminal internacional del aeropuerto de Santiago y para la construcción del puente de Chacao, que uniría la isla de Chiloé con el continente. Son proyectos económicamente de gran importancia y en todos ellos concurren empresas españolas.

Además, muchas empresas españolas participan en las licitaciones de construcción de tramos de autopistas futuras y otras infraestructuras de

diverso género. El Plan Maestro de Transportes de la Región Metropolitana de Santiago (hasta 2025) prevé obras que abarcarían una inversión total de 470 millones de UF (Unidades Fiscales, 46 \$ por UF, más de 20.000 millones de dólares), que incluyen proyectos viales, de metro, ciclovías, etc. “Empresas españolas participan en la ampliación de líneas del Metro de Santiago y concurren a la provisión de material rodante”, señala el embajador español.

Se presentan también múltiples oportunidades de negocio en el sector de energías renovables, ya sea eólica, solar, fotovoltaica, hídrica o a partir de biocombustibles. España es puntera en el sector y Chile tiene gran potencial. En el sector medioambiental, por el que el Gobierno chileno ha empezado a preocuparse seriamente en los últimos años, hay una creciente demanda de servicios de ingeniería relacionados con proyectos de desarrollo limpio, huella de agua y carbono, consultoría ambiental y tratamiento de aguas y residuos.

Sacyr, una empresa casi local

Sacyr comenzó su andadura en Chile en 1996 cuando ganó el primer contrato de construcción y concesión en este país con la autopista Los Vilos-La Serena. En la actualidad, es el primer inversor privado de construcción y concesiones. Desde entonces, ha ejecutado proyectos de obra civil e infraestructura por valor de 2.000 millones de euros. Sacyr Chile cuenta con una cartera total de obra de 1.000 millones de euros.

La apuesta de Sacyr en Chile ha sido una constante en la política del grupo. De tal forma que, tras la desinversión de Itinere en 2008, la compañía siguió licitando en el país hasta llegar a convertirse en el primer inversor privado de construcción y concesiones del país andino. Gracias a este importante esfuerzo inversor y de crecimiento, la plantilla del grupo en el país ronda actualmente los 1.000 empleados y el 10 % de la cartera de ingresos futuros internacionales del grupo proviene de los contratos en Chile.



Vista panorámica de la autopista Vallenar-Caldera (Sacyr)

En la actualidad, Sacyr cuenta en Chile con cinco autopistas: una en explotación que une las ciudades de Caldera y Vallenar (Valles del Desierto) de 221 km y el resto en desarrollo: Concepción–Cabrero (Valles del Bío Bío) de 103 km, Alternativas de Acceso a Iquique (Rutas del Desierto) de 79 km, La Serena-Vallenar (Rutas del Algarrobo) de 187 km y La Serena–Ovalle (Ruta del Limarí) de 86 kilómetros.

La autopista en explotación Vallenar-Caldera (Valles del Desierto) está participada en un 60 % por Sacyr Concesiones y en un 40 % por el Fondo de Inversión de Desarrollo de Empresas Las Américas. Esta autopista contó con una inversión de 300 millones de dólares y será gestionada durante 35 años. La vía comienza a 2,8 km al sur de Vallenar y finaliza al norte de Caldera. El proyecto incluía, entre otras actuaciones, la ampliación a doble calzada de 183 km de la vía, 28 km de calles de servicio.

En ejecución tiene las siguientes carreteras:

- La autovía Serena-Vallenar (Ruta del Algarrobo), con una inversión prevista de 435 millones de dólares y un plazo

concesional de 35 años. La autopista tendrá una longitud de 187 kilómetros y conectará las ciudades de La Serena y Vallenar, en las regiones de Atacama y de Coquimbo. El proyecto contempla la ejecución de doble calzada, cada una con dos carriles de circulación, en el tramo de la Ruta 5 comprendido entre la salida norte de la ciudad de La Serena hasta el acceso sur de Vallenar.

- La autovía Concepción-Cabrero-Cholguán (Valles del Bío Bío) tiene una inversión prevista de 370 millones de dólares. La concesión, participada en un 51 % por Sacyr Concesiones y en un 49 % por Inversiones Camino Uno e Inversiones Auguri, tiene un plazo de 35 años.

Esta vía tendrá una longitud de 103 kilómetros y conectará las ciudades de Concepción, Cabrero y Cholguán, en la región de Bío Bío, la octava región de Chile. En su camino, se cruza con la Ruta 5, que vertebró el país chileno de norte a sur. La autovía Concepción-Cabrero-Cholguán está compuesta por una vía de doble calzada y un corredor que tiene continuación en calzada simple desde la Ruta 5 hasta Cholguán, lo que supone aproximadamente 30 kilómetros.

- La autopista de Alternativas de Acceso a Iquique (Rutas del Desierto) está participada en un 51 % por Sacyr Concesiones y en un 49 % por Inversiones Camino Uno e Inversiones Auguri. La inversión prevista es de 165 millones de dólares y el período de la concesión es de 32 años. La autopista tendrá 78,4 kilómetros y estará ubicada en la primera región de Chile, la región de Tarapacá, y pasará a través de las comunas de Pozo Almonte, Alto Hospicio e Iquique. La concesión contará con dos tramos de carretera en el entorno de Iquique: la Ruta 1, con una longitud de 31,4 kilómetros; y la Ruta 16, desde su conexión con la Ruta 5 hasta Iquique, que tendrá una longitud de 47 kilómetros. Toda ella está compuesta por una sección de doble calzada.

- La autopista Ruta D 43, ruta del Limarí, que unirá las ciudades de La Serena y Ovalle, contará con una inversión de aproximadamente 227 millones de dólares y el plazo de concesión será de 30 años. El proyecto incluye obras de mejora y ampliación a doble calzada del actual tramo que une ambas ciudades en una extensión de 86 kilómetros. La nueva autopista ampliará la actual ruta a doble calzada en todo el trazado, incluyendo la

cuesta de Las Cardas, un by pass de 17 kilómetros y cambios de sentido cada 5 kilómetros. Con la Ruta 43, Sacyr Concesiones contará con un corredor continuo de casi 500 kilómetros junto con las autopistas que unen La Serena con Vallenar y Vallenar con Caldera.

Más carreteras en Chile

FCC también se encuentra en Chile, en la remodelación de una carretera. El proyecto es el “Mejoramiento de la Cuesta Las Chilcas”, en el tramo Santiago-Los Vilos, de la Ruta 5 Norte, entre los kilómetros 74,270 y 78,932, en la Quinta Región de Valparaíso.

El tramo existente se encuentra en un cordón montañoso con pendientes longitudinales de hasta el 9 %, curvas en planta de radios promedio en torno a los 300 m y con sección transversal sin bermas ni separación en la mediana.

El trazado proyectado se desarrolla con una geometría en planta simi-

lar a la existente en la cuesta. Una de las dificultades de este proyecto, según explica Óscar Díez, ingeniero de Caminos de FCC, es que hay “que mantener durante el tiempo de ejecución el tráfico en la ruta”. La sección tipo consiste en dos calzadas unidireccionales segregadas por una defensa en la mediana, la inclusión de bermas laterales y la implementación de una pista auxiliar para el tránsito lento de los vehículos pesados en la calzada de subida. El proyecto considera la pavimentación completa de la cuesta, para lo cual se ha diseñado una rasante que no supera el 7 %, y se han mejorado también los radios en planta utilizando como mínimo radios de 350 metros. Como explica Óscar, “la geometría proyectada permite una velocidad de proyecto de 80 km/hr”.

En el comienzo de la obra se ha realizado un nuevo enlace, Meiggs, que cuenta con paraderos a ambos lados de la carretera y aceras peatonales que se conectan con la pasarela pro-

yectada y el sendero existente. También está previsto que se desarrolle un lecho de frenado en la pista de bajada con una longitud de 200.

El nuevo viaducto tiene una longitud de 495 m y está compuesto por 11 tramos de 45 m cada uno, con una altura máxima de 12,5 m. El presente proyecto contempla muros TEM en cuatro sectores distintos. En todos los casos, como explica Óscar Díez, “se utilizan con el propósito de contener el derrame de los terraplenes. El primer sector tiene una longitud total de 320 m y una altura máxima de 5,98 m con una longitud de refuerzo de 5 m. El segundo sector de muros alcanza una longitud de 350 m y altura máxima de 16,6 m con una longitud de refuerzo de 13 m. El tercer sector impide que el terraplén derrame sobre el estero Los Loros debido al ensanche de la plataforma hacia el lado izquierdo. Su largo alcanza 150 m y presenta una altura máxima de 11,20 m con una longitud de refuerzo de 9 m. En el último sector la altura máxima es de 10,50 m con una longitud de refuerzo de 8,50 m”.

OHL también está ejecutando obras en carreteras. Una de ellas es la ruta T-85, cuya remodelación en la región de los Ríos facilitará la actividad turística, además de contribuir a mejorar la conectividad y el desarrollo comercial de su entorno. También participa en la ruta T-35. Esta vía, en la actualidad, como comenta Fernando Prados, “presenta una importante carencia de infraestructura de seguridad, que se manifiesta en una precaria señalización”.

Otra empresa española que tiene presencia en Chile es Globalvía. En la actualidad, se encuentra gestionando dos autopistas: la del Aconcagua y la del



Terraplén sobre el estero Los Loros (FCC)



Infografía del hospital de Antofagasta (Sacyr)



Construcción del hospital de Salamanca (Grupo Ortiz)

Itata. En la primera de ellas, esta empresa es la responsable de la ejecución, conservación y explotación de la Ruta 5, tramo Santiago-Los Vilos. Con ella se mejoran las comunicaciones entre la capital y las zonas residenciales, turísticas, industriales y mineras, impulsando el desarrollo social y económico.

Hospitales con sello español

Además de las carreteras que están desarrollando empresas españolas, otro de los grandes bloques en los que están participando es la construcción de hospitales. En estos momentos, hay tres en ejecución.

Uno de ellos es el Hospital de Antofagasta. Esta obra, ejecutada por Sacyr, supondrá una inversión aproximada de 255 millones de dólares y un plazo de operación del hospital de 15 años. El proyecto incluye la construcción, mantenimiento y explotación de servicios no sanitarios, así como el mantenimiento del equipamiento médico. La superficie construida del nuevo hospital será de 114.000 m², con lo que se convertirá en el mayor de Chile. Contará con 45 boxes de consulta, 24 boxes de urgencia, 16 boxes dentales, 18 pabellones y 671 camas. De esta manera, el nuevo centro hospitalario beneficia-

rá a una población de 260.000 personas y aumentará la disponibilidad de camas en la región, con infraestructura hospitalaria y equipamiento médico de alto nivel y complejidad.

Otro de estos proyectos es el hospital Gustavo Fricke, en Viña del Mar. Este edificio, construido por OHL, se distribuye en 76.006 m² de recinto hospitalario (clínico y de apoyo) y 16.291 m² de superficie para estacionamientos. En total 92.297 m², que tendrán una capacidad para 556 camas. En términos estructurales, el edificio se construye en un sistema de marcos



Obras del hospital Gustavo Fricke (OHL)



Embalse Chacriillas (OHL)

rígidos compuestos por pilares y vigas de hormigón armado fundados sobre una gran losa de hormigón a nivel de la subestructura no aislada y sobre aisladores sísmicos elastoméricos a nivel del -2 en cuanto a lo que corresponde la superestructura. Su entrega está prevista para mayo de 2017.

El Grupo Ortiz, por su parte, está construyendo otro hospital, a unos 200 kilómetros al norte de Santiago, llamado hospital de Salamanca, y con una extensión de 4.813,32 m². El proyecto se desarrolla principalmente en una planta, que se dispone de manera central en el terreno. El complejo incluye calles interiores, estacionamientos y áreas verdes y cuenta con permiso de edificación del año 2009.

Otras obras civiles

OHL es la compañía encargada de la construcción del embalse Chacriillas, situado a 1.233 metros sobre el nivel del mar, en un estrechamiento que presenta el valle del río Rocín, aproximadamente a 2,4 km aguas arriba de su confluencia con el estero Chalaco, a 115 kilómetros al norte de Santiago. Este embalse estará destinado al riego con una capacidad total de 31 millones de m³ y un volumen útil de 27 millones de m³, inundando una superficie total de 92 hectáreas, lo que permitirá mejorar la seguridad del riego de cerca de 7.100 hectáreas.

En palabras de José María Rueda, jefe de obra de OHL, “el embalse Chacriillas se formará con la construcción de un muro de presa de gravas com-

pactadas de 2.500.000 m³ y 105 m de altura, impermeabilizado aguas arriba con una pantalla de hormigón C.F.G.D. (Concrete Faced Graved Dam) de 14.500 m³, la cual cuenta con una fundación en forma de cuña llamada plinto que va anclada a la roca”. Y continúa: “Para conseguir la impermeabilidad de la roca, se considera la ejecución de una cortina de inyección que alcanzará una profundidad máxima de 70 m en la zona del valle y un mínimo de 50 m en los empotramientos”.

Para la construcción de las obras de la presa, se tuvo que desviar el río por un túnel de 400 m de longitud, que incluye una caverna de válvulas de 40 m. Este túnel se habilitará para usarlo posteriormente como desagüe de fondo del



Excavación para el metro de Santiago (OHL)



Infografía de la terminal 2 del puerto de Valparaíso (OHL)

embalse y en él se instalará la válvula y tubería de entrega a riego. Las obras de desvío del río comprenden la construcción de la ataguía, la torre de toma, el hormigonado del túnel y el canalón de desvío. El cierre de la desviación incluye bajar las compuertas de la torre de toma y de la caverna, además del hormigonado del tapón.

Como obras de evacuación de crecidas, el proyecto del embalse incluye la construcción de un vertedero de cresta libre, seguido de un rápido de descarga, que concluye en un salto ski. Está previsto que esta obra finalice en abril de 2014.

Debido a la gran cantidad de ofertas y licitaciones en las que se encuentra inmersa la compañía OHL, ésta mantiene en Chile un departamento de Estudios en el que trabaja Fernando

Prados. “Actualmente estamos estudiando un puente de 2.500 metros sobre el río Bío Bío, en la ciudad de Concepción, un puente atirantado en la ciudad de Temuco, un hospital geriátrico en Santiago y distintas obras para el metro de Santiago”, señala. Para el metro ya se están realizando trabajos que consisten en la construcción de 36 pilas de socalzado (excavación manual, enfierradura y hormigón) unidas a través de un brocal de protección. Posteriormente, se realiza una excavación secuencial hasta el nivel -12 m con reforzamiento de las paredes entre pilas a través de mallas electrosoldadas y hormigón proyectado, además de anclajes y *soilnailing*. Terminada esta etapa, se ha iniciado la construcción de vigas de intersección y longitudinales, una segunda corrida de pilas de socalzado y cuatro pilas

de socalzado especiales que darán el apoyo a la estructura de refuerzo de la estación Franklin de la línea 2. En una última etapa, se tiene proyectado la excavación al nivel -23 m, con la misma secuencia de excavación y fortificación enunciada anteriormente, además de la excavación bajo la actual línea 2 del Metro, ejecutando secuencialmente radieres y muros de hormigón armado, por donde se proyecta la futura línea 6. También se están ejecutando trabajos de piques y galerías en los tramos 1 y 2 de la línea 3 del metro de Santiago. En este mes de octubre han comenzado los trabajos en los tramos 5 y 6 de esta misma línea. Esta obra consiste en la ejecución y refuerzo de 6.735 m.l. de túnel por el método NATM, con sus correspondientes piques, galerías y estaciones y un importe de 132.500.000 de euros.



Construcción del edificio consistorial de Osorno (Ecisa)

Además, OHL está ampliando la plataforma de estacionamiento de aviones del aeropuerto de Santiago de Chile y es la adjudicataria de la nueva terminal 2 del puerto de Valparaíso. El plazo de concesión es de 30 años y OHL Concesiones Chile invertirá más de 270 millones de euros para duplicar la capacidad del puerto, con un muelle de 750 m, ganando al mar más de 12 ha.

Ecisa, empresa constructora radicada en Alicante, es otra de las compañías españolas que se encuentra trabajando en Chile. Según comenta el gerente de la empresa en el país andino, Juan Enrique Martínez, “se están ejecutando obras por importe de unos veinte millones de euros: dos obras de edificación en Osorno, en la Región de Los Lagos, al sur del país, consistentes en la ampliación y rehabilitación del mercado municipal, que data de los años 50, así como la construcción del nuevo edificio consistorial”. Las obras del nuevo edificio consistorial de Osorno, destinado a acoger las dependencias

de Atención al Vecino, consisten en la construcción de un edificio de ocho pisos más dos subterráneos edificados en hormigón armado.

También se están desarrollando obras ferroviarias. En concreto, la rehabilitación de un patio de maniobras en la localidad de Talcahuano y obras para la ampliación de la frecuencia de la línea férrea entre la ciudad de Concepción y la localidad de Lomas Coloradas.

La primera consiste en la ejecución de 11 tramos de vía y desvíos con sustitución de las vías en el patio de maniobras de Talcahuano. En estas obras se incluyen la sustitución de los desviadores existentes y de las durmientes y rieles en mal estado existentes. También se están ejecutando 4 km de vía sustituyendo durmientes y rieles en mal estado en el tramo troncal de acceso a industrias del puerto de Talcahuano. El bateo se realiza a máquina con balasto de piedra de machaqueo. La obra inclu-

ye el mantenimiento de emergencia del tramo de vía completo durante el periodo que dure la obra.

Las obras entre Concepción y Lomas Coloradas constan de 4 desdoblamientos de vía para la realización de andenes que permitan aumentar la frecuencia de paso del BioTren entre Coronel y Concepción. En las obras está incluido el movimiento de tierras desde el terraplén hasta la capa de subbalasto y balasto, y la instalación de nuevos desviadores y tramos de vía montados sobre durmientes de madera creosotada conectadas con sillas de asiento tipo pandrol y clip tipo pandrol. También se contempla la ejecución de 2 nuevos andenes de hormigón cubiertos con estructura metálica similares a los existentes, con rampas de acceso y marcados de seguridad en zona de acceso. Esta compañía tiene futuro en Chile, ya que “en la actualidad está habilitada para licitar obras en el MINVU y las FF. AA., y durante el año 2014 lo estará en el MOP”, comenta Juan Enrique Martínez.

Ingenieros de Caminos en Chile

Todos los ingenieros de Caminos consultados coinciden en señalar que es relativamente fácil encontrar trabajo en Chile, aunque se vaya allí sin un contrato de trabajo. Sin embargo, como advierte Óscar Díez, “cada vez se está poniendo más difícil”.

Para Joaquim Martí, delegado del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Chile, “los ingenieros en paro que deseen venir a Chile tienen actualmente buenas oportunidades, ya que la tasa de ocupación es muy alta (del 94 %) y hay escasez de técnicos en el área de construcción, y en especial, en la construcción dentro del sector minero”, señala.

El título español está muy bien reconocido y permite trabajar en el sector privado. Sin embargo, para ejercer en el ámbito público y utilizarlo oficialmente en licitaciones, hay que convalidarlo. “Para que un ingeniero de Caminos pueda ejercer como tal en Chile, tiene que convalidar su título, lo cual requiere examinarse de una serie de asignaturas que profundizan en el cálculo sísmico”, comenta José María Rueda, de OHL. “Otra alternativa es la convalidación por un título ‘menor’ denominado constructor civil (ITOP) que no implica el estudio de ninguna asignatura, pero que impide posteriormente su convalidación por el de ingeniero civil”, señala Juan Enrique Martínez, de Ecisa. Para facilitar el ejercicio de los ingenieros de Caminos en Chile y los trámites para la homologación del título, el Colegio de Ingenieros de Caminos ha llegado a un acuerdo con el Colegio de Ingenieros chileno.

Preguntados por la diferencia entre los ingenieros chilenos y los españoles, José María Rueda considera que “lo mejor es una combinación de ambos. Los ingenieros españoles tienen una mayor visión de control de coste y de optimización de recursos, mientras que los ingenieros chilenos tienen un



Joaquim Martí

Delegado del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Chile

enfoque más técnico y burocrático a la hora de ejecutar”. Otro aspecto que destaca Óscar Díez, de FCC, es que los “ingenieros locales tienen mayor conocimiento de las normas y de la forma de trabajar con las diferentes administraciones”, pero también considera que “tiene que haber un equilibrio entre ambos”.

Para Juan Enrique Martínez, de Ecisa, “Chile es un país con una gran influencia española, por lo que en muchos aspectos relacionados con la normativa, educación, etc., existen grandes similitudes. La ingeniería civil en Chile (especialmente en lo referido a cálculo de estructuras) está a un altísimo nivel,



Óscar Díez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Jefe de Obra de FCC

sin embargo en materia de infraestructuras creo que los ingenieros españoles tenemos mucho que aportar”. Y añade, “los ingenieros de Caminos españoles estamos altamente valorados en este país, especialmente en todo lo relacionado con la gestión y productividad de nuestros compañeros”.

Todos ellos consideran que Chile es un país acogedor y no destacan grandes problemas para adaptarse al modo de vida chileno. Según Fernando Prados, “el chileno es muy hospitalario y acogedor”. El único inconveniente que ven es “la distancia. Estamos a más de 10.000 km y no es fácil viajar de vez en cuando a España”, concluye. **ROP**



Juan Enrique Martínez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Gerente de la agencia de Ecisa en Chile



José María Rueda

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Jefe de Obra de OHL



Fernando Prados

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Departamento de Estudios de OHL



Íñigo de Palacio

Embajador de España en Chile

“En Chile hay más de 1.000 empresas vinculadas a capitales españoles”

En cifras de inversión, ¿se puede cuantificar la presencia de las empresas españolas en Chile?

De acuerdo con los datos del Banco Central de Chile, España se situó en 2012 como el primer inversor en Chile, con un stock acumulado de Inversión Extranjera Directa (IED) de 32.263 millones de dólares, por delante de EEUU. En 2012 se invirtieron 4.052 millones de dólares en Chile. Actualmente, la presencia de empresas españolas es muy significativa en muchos sectores de la economía chilena, como infraestructuras, ingeniería, construcción, telecomunicaciones, energía y agua, energías renovables, sector financiero y seguros, tecnologías de la información, agricultura y agroindustria, entre otros. En este país están presentes las grandes multinacionales, pero también muchas pymes. En este momento en Chile hay más de 1.000 empresas vinculadas a capitales españoles.

Los sectores que están despertando mayor interés para la nueva inversión son, además del sector de infraestructuras, los de energías renovables (eólica, solar y mini hidráulica), eficiencia energética, TICs, logística y distribución, salud

y bienestar, seguridad privada, transporte, actividades vinculadas al turismo, servicios personales y servicios empresariales y financieros.

¿Qué volumen de negocio se puede circunscribir al área de infraestructuras?

Según datos del Comité de Inversiones Extranjeras en Chile (CINVER) la inversión en el área de infraestructuras se distingue entre el sector ‘construcción’ y el sector ‘transporte y almacenaje’. En el primer apartado, se incluyen datos sobre inversión en autopistas, calles, puentes, túneles, líneas de ferrocarril etc. En el segundo, se incluyen datos de inversión en infraestructura de transporte (aeropuertos, túneles y puentes, entre otros). Según los datos del CINVER, el total de inversión extranjera en ambos sectores en el período 2009-2012 fue de US\$ 3.723 millones, el total de la inversión de empresas españolas fue de US\$ 1.439 millones, por lo que el porcentaje atribuible a España es el 38,64 % del total.

¿Qué beneficios ofrece Chile para que las empresas españolas inviertan en este país?

Chile es la economía emergente mejor evaluada de la región latinoamericana

y reconocida internacionalmente por sus niveles de regulación y seriedad. En 2010, Chile fue la primera nación sudamericana incorporada como miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Entre 2004 y 2011, el PIB del país se expandió a una tasa anual promedio de 4,8 %, según cifras del Banco Central de Chile.

En los últimos años, Chile ha seguido una política de apertura económica internacional, denominada “política de regionalismo abierto”, mediante un continuo proceso de liberalización comercial a través de la firma de acuerdos comerciales bilaterales con prácticamente todos los países, entre ellos España y la UE, transformándose en una economía donde el comercio internacional tiene una importante participación.

En un difícil entorno económico internacional, Chile presenta una magnífica oportunidad para empresas y profesionales españoles de alta cualificación. Nuestras empresas y profesionales valoran el entorno humano y el económico, así como la seguridad jurídica y en las transacciones financieras. Hoy, esas nuevas empresas españolas son creadoras netas de empleo para ciudadanos chilenos y reflejan la

Iñigo de Palacio es embajador de España en Chile desde agosto de 2011. Antes fue embajador Representante Permanente Adjunto de España ante las Naciones Unidas en Nueva York y embajador de España en la República de Serbia y embajador de España en Montenegro, con residencia en Belgrado.

Desde su llegada a Chile, el embajador De Palacio ha intensificado los esfuerzos para apoyar y promover la presencia de empresas españolas en Chile, así como la de empresas chilenas en nuestro país. El desarrollo de las relaciones económicas y comerciales constituye uno de los principales retos de su misión diplomática en este país.

paradoja de un mundo globalizado en el que los empleos, a veces, no pueden crearse en aquellas tierras de origen –en muchos sentidos saturadas económicamente–, sino en aquellas en las que se presentan oportunidades, como es el caso de Chile.

Además, algunas de nuestras empresas consideran que Chile es la base ideal para la proyección de sus negocios en el plano regional. Es de destacar, también, la participación de Chile en la denominada “Alianza del Pacífico”, a la que España se ha sumado en calidad de observador, Alianza que constituye un importante proyecto que impulsa decididamente a una región vital de Iberoamérica en su integración, proyectándola hacia el espacio económico asiático.

¿Qué requisitos necesita cumplir un ingeniero de Caminos español para poder trabajar en Chile? ¿Están bien considerados? ¿qué opinión tienen los chilenos de los españoles?

Para que un ingeniero de Caminos español, como cualquier otro profesional, pueda trabajar en Chile es necesario conseguir un visado de residencia, sujeto a contrato de trabajo. Toda la información relativa a las formalidades para conseguir

visado de trabajo y consecuentemente residencia en Chile, aparece indicada en las páginas webs del Consulado General de España en Chile y de la Consejería de Empleo y Seguridad Social de nuestra Embajada

Los ingenieros españoles, como en general los profesionales que llegan a Chile, están muy bien considerados y son muy apreciados en el mercado laboral creciente, dependiendo cada vez más de los sectores de interés, pues, a pesar de la escasez relativa de profesionales locales, se percibe una incipiente saturación en la oferta para profesionales extranjeros.

¿Qué recomendaciones haría a un español que está pensando en una posible instalación en Chile?

En general, la vida en Chile es sumamente agradable y los españoles que vienen a este país no encuentran dificultades mayores en la instalación, ni tampoco en su vida diaria. Nuestras costumbres son muy similares y solo la considerable lejanía constituye un inconveniente para la relación física con España.

La primera recomendación que yo haría es que se informe adecuadamente: en las páginas Webs de la Embajada, del Consulado

General y de las Consejerías puede encontrar información importante, sobre el país, su estructura política y económica, sobre las formalidades exigidas a la entrada del país, sobre los requisitos para obtener un visado de trabajo, y otros muchos detalles.

La Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Chile, ha creado en su página Web un “canal empleo”, herramienta que tiene como finalidad publicar los currículos de profesionales españoles que estén buscando trabajo en Chile y las ofertas de empleo tanto de empresas españolas como chilenas que lleguen a la Oficina Económica y Comercial. El enlace es: http://www.oficinascomerciales.es/icex/cda/controller/pageOfecomex/0,5310,5280449_131151239_7165466_0_CL_1,00.html.

También, puede consultar y contactar con la Cámara Oficial Española de Comercio de Chile, www.camacoec.cl. En la Embajada de España en Chile estamos a la disposición de todos nuestros compatriotas para ayudarles y protegerles durante su estancia en Chile, país de oportunidades y que, como todos, requiere de una adecuada preparación y planificación antes de embarcarse en una instalación por motivos profesionales. **ROP**

Ana Pastor: “La internacionalización de las empresas españolas es clave para salir de la crisis”

La ministra de Fomento, Ana Pastor, destaca el papel de los ingenieros en la sociedad civil

La ministra de Fomento, Ana Pastor, fue la encargada de inaugurar la jornada ‘Modernización, Crecimiento y Empleo’, en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, junto al presidente de esta institución, Juan A. Santamera.

Durante su intervención, la ministra hizo un repaso a la situación de la economía española, cuya percepción en la esfera internacional está cambiando “hacia la recuperación. La intensidad con la que se produzca esa recuperación depende de nosotros”. También quiso referirse al presupuesto destinado al Ministerio de Fomento, la mitad del que tiene adjudicado el Estado: 17.000 millones de euros. “Todos creemos que podría ser mejor, pero no hay que olvidar que hay que ajustarse a la recuperación económica”, señaló. En este sentido, hizo un repaso a las diferentes partidas en las que se divide el presupuesto y destacó los 50 millones de euros destinados a intensificar la seguridad ferroviaria.

La ministra Ana Pastor destacó la importante proyección internacional del sector civil español. “Hay que reforzar la imagen y la realidad de España en el extranjero, explicando en otros países qué tenemos, quiénes somos y por qué seis de las diez grandes constructoras del mundo son españolas”, explicó. Por ello, señaló que “la internacionalización de las empresas españolas es clave para salir de la crisis, ya que más del 40 % de nuestra actividad está en el exterior”.



Juan A. Santamera, Ana Pastor y José Manuel Loureda

También mostró su apoyo al Colegio en sus aspiraciones sobre la Ley de Servicios y Colegios Profesionales y la homologación del título a Máster, tanto en la Unión Europea como con el Ministerio de Educación.

Por su parte, el presidente del Colegio, Juan A. Santamera, destacó la “necesidad que tenemos todos de relanzar la economía para la recuperación del país y hacerlo desde la responsabilidad de cada uno, por modesta o grande que pueda ser. Porque todas las responsabilidades y todo el empuje son más necesarios que nunca”. En palabras del presidente del Colegio, vivimos tiempos de cambio y “se demanda de nosotros una clara voluntad, una profunda determinación para la innovación”.

El presidente aprovechó esta ocasión para solicitar la ayuda de la ministra y le

pidió “ser nuestra voz en el Consejo de Ministros ante el programa de reformas que parece justificarse por las exigencias que vienen de Europa”. También expuso la postura del Colegio sobre la Ley de Colegios y Servicios Profesionales, “un anteproyecto con el que estamos de acuerdo en muchas cosas, pero en el que necesitamos como algo vital que se reconozca la colegiación obligatoria”. Y añadió “no hacerlo sería poner en riesgo la seguridad de obras de gran envergadura que afectan a nuestra vida diaria”.

Por último, el presidente del Colegio ha querido terminar su intervención refiriéndose al reconocimiento del título académico con el nivel de Máster, un asunto básico para los ingenieros que desean salir al extranjero a desarrollar su labor profesional y para las empresas españolas que se presentan a concursos internacionales. **ROP**



Fomento reserva 50 millones para mejorar la seguridad de la red de tren. Ana Pastor defiende el recorte de las inversiones para no dañar la recuperación.

El Economista, 02/10/2013.
Portada, páginas 1 y 12



Clamor en el sector de la obra civil contra unos Presupuestos "dañosos". Ana Pastor reconoció la "cruda y dura realidad" de Fomento, pero abogó por "gastar mejor".

Expansión, 02/10/2013.
Economía, página 27



Pastor asegura que es "imposible" invertir más porque hay que ajustarse al déficit. "Todos consideramos que puede ser cuantitativamente mejor, pero debemos seguir cumpliendo con el objetivo y los presupuestos deben estar acomodados a la recuperación económica", ha afirmado la ministra de Fomento

ABC, 01/10/2013.
Economía, web

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos organiza una jornada sobre energía en noviembre

El próximo 12 de noviembre tendrá lugar en el salón de actos de la Sede Central del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en Madrid, una jornada titulada 'Los sectores de la energía: situación, perspectivas y oportunidades', organizada por la Fundación Caminos y Red INTIC.

Tras las intervenciones –a modo de presentación–, de Juan A. Santamera, presidente del Colegio, y de José María Martí Fluxá, presidente de INTIC, será el turno del secretario de

Estado de Energía, Alberto Nadal. A continuación tendrá lugar una mesa redonda sobre 'La energía en España: dilemas y perspectivas', que estará conducida por César Lanza, director general de TECNOVA, y en la que participarán: Eduardo Montes, presidente de UNESA; Antonio Peris, presidente de SEDIGAS; Josu Jon Imaz, presidente de AOP; y José Miguel Villarig, presidente de APPA.

Pedro Escudero, presidente de la Comisión de Empleo del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y

Puertos, será el encargado de moderar la segunda mesa, que llevará por título 'Energía, profesión y empleo'. Intervendrán: Baldomero Navalón, consejero delegado de Iberdrola Generación; Antonio García Mateo, ex-director general de Ingeniería, Tecnología y Compras de ENAGÁS; y Pedro Fernández Frial, director general de Estrategia y Control de REPSOL.

La clausura de la jornada correrá a cargo de José Manuel Loureda, vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. **ROP**

Empresas españolas en el metro de Riad

El mayor proyecto de construcción de metro del mundo



Infografía de las instalaciones exteriores del futuro metro de Riad

Presupuesto global

16.300 millones de euros

Presupuesto consorcio FCC

6.070 millones de euros

Comienzo de las obras

2014

Longitud global

176 kilómetros

Longitud consorcio FCC

64,6 kilómetros

A finales de este pasado mes de julio, se hizo pública la concesión del mayor contrato internacional de la historia de la construcción española. FCC lidera el consorcio encargado de la construcción de las líneas 4, 5 y 6 del metro de Riad (Arabia Saudí), por valor de uno 6.070 millones de euros.

La concesión de este contrato supone un espaldarazo a la industria ferroviaria española, un sector de las obras públicas que goza de un gran reconocimiento en el exterior como demuestran los contratos conseguidos.

La construcción del metro de Riad cuenta con un presupuesto global estimado por encima de los 16.300 millones de euros, lo que supone un importe dos veces y media superior al tren Medina-La Meca. La parte para la que ha sido seleccionado el consorcio que lidera FCC es la construcción de las líneas 4, 5 y 6 del metro de la capital saudí, lo que supone unos 6.070 millones de euros. En este consorcio también participan los coreanos de Samsung y los franceses de Alstom, como principales integrantes y los holandeses de Strukton, Freyssinet Saudi Ara-



Infografía de las instalaciones interiores

bia, la compañía española Tyspa y la francesa Setec. Está previsto que las obras comiencen durante 2014 y que duren 5 años. La construcción de este proyecto dará empleo a más de 15.000 personas.

Durante la ceremonia de adjudicación, el gobernador de la provincia de Riad, Khaled bin Bandar, mostró su entusiasmo por este megaproyecto de transporte público en la capital saudí. Un proyecto que, una vez desarrollado, permitirá reducir los atascos en Riad. En su intervención, Khaled bin Bandar señaló

que el metro “va a cambiar la cara de Riad”.

La Autoridad para el Desarrollo de Riad (ADA, por sus siglas en inglés) ha adjudicado al consorcio liderado por FCC, FAST, una de las tres partes que componían el concurso para la construcción del metro de la capital del país árabe, el más grande del mundo en proyecto con 176 kilómetros de longitud. Este tercer lote consiste en el diseño y la construcción de las líneas 4 (naranja), 5 (amarilla) y 6 (púrpura), que constarán de 25 estaciones para las que

serán necesarios un total de 64,6 kilómetros de vías de metro, 29,8 kilómetros de viaductos, 26,6 kilómetros de vías subterráneas y 8,2 kilómetros de vías de superficie.

Para la construcción de las tres líneas adjudicadas se emplearán tres tuneladoras (del tipo TBM), de casi 10 metros de diámetro. Los trenes que funcionarán en estas líneas tienen dos coches, operarán sin conductor y serán suministrados por Alstom. En cuanto a las estaciones serán de cuatro tipos: elevadas, de superficie, subterráneas e intercam-



Plano del metro de Riad

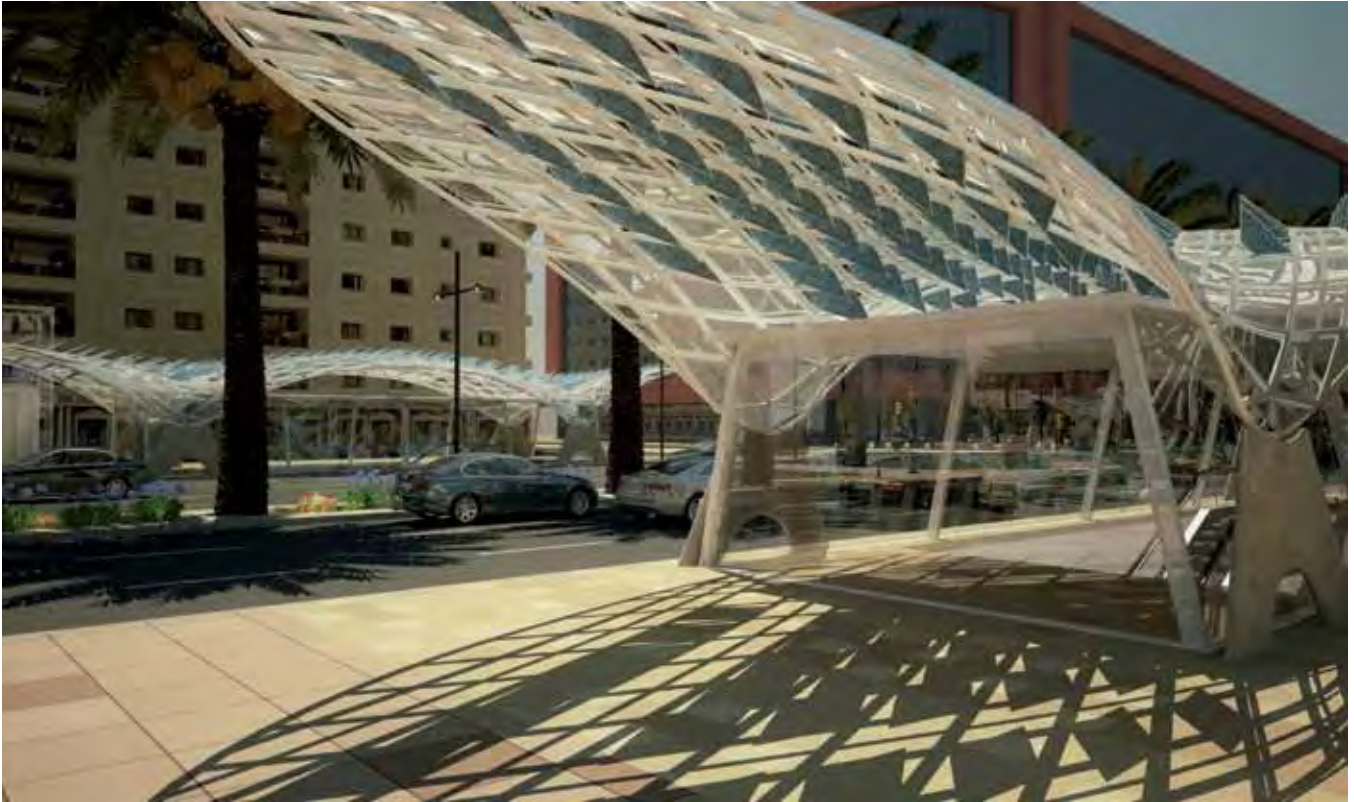
biadores para la conexión entre diferentes líneas.

Los otros dos lotes han sido repartidos de la siguiente manera: para construir las líneas 1 y 2 (63,3 kilómetros y 35 estaciones), el consorcio seleccionado es BAC, liderado por Bechtel que incluye Almagani General Contractors, Consolidated Contractors Company y Siemens. La línea 3 (40,7 km en total y 22 estaciones) será construida por el consorcio ArRiyadh New Mobility.

El proyecto del metro de Riad figura entre las licitaciones de obra civil de mayor cuantía del mundo en la actualidad. El proceso se inició en julio del año pasado, cuando 37 consorcios integrados por líderes mundiales del sector de la construcción, suministradores de material rodante y sistemas ferroviarios se interesaron por el concurso. Entre estos consorcios candidatos sólo se precalificaron cuatro: el liderado por los alemanes de Siemens y Vinci, el encabezado por Bombardier y OHL, el de los italianos de Ansaldo y los austriacos de Strabag y el de FCC.

El proyecto de metro más grande del mundo

Para la construcción de estos 176 kilómetros se requerirán 600.000 toneladas de acero (equivalentes a 80 veces el empleado para construir la Torre Eiffel), 4,3 millones de metros cúbicos de hormigón (11 veces el utilizado en Burj Khalifa, el rascacielos más alto del mundo) y más de 30.000 trabajadores, de los que más de la mitad corresponde al lote del consorcio liderado por FCC.



Infografía de la entrada al metro de Riad

El nuevo servicio público de transporte es una oportunidad para transformar la ciudad de Riad. La nueva infraestructura de transporte reducirá la congestión del tráfico, reforzará e impulsará la economía del reino de Arabia y mejorará la calidad de vida de los ciudadanos sauditas.

La ciudad de Riad actualmente tiene 5,7 millones de habitantes con una proyección de 8,3 millones para 2.030. El metro es una solución a los problemas de tráfico diarios, con 7,4 millones de desplazamientos, de los cuales sólo el 2 % se realiza actualmente en transporte público.

Para Juan Béjar, vicepresidente y consejero delegado de FCC, esta

adjudicación muestra “la reputación internacional de las empresas españolas de infraestructuras y específicamente de FCC, cuyas referencias han sido determinantes para el éxito en la licitación”. Y añade que “el metro de Riad es un proyecto que encaja en la nueva estrategia internacional de FCC en su área de construcción, centrada en infraestructuras y países en los que mejor podemos poner en valor las capacidades de nuestra empresa”.

Amplia experiencia internacional en construcción de metros

La construcción de las líneas 4, 5 y 6 del metro de Riad se une a la amplia experiencia del Grupo FCC en este tipo de líneas de ferrocarril metropolitano en todo el mundo.

Fuera de España, ha participado en la construcción del Metro de Lisboa (tramo Alameda-Expo) y en la prolongación de la línea 2 del Metro de Atenas, que incluyen las estaciones de Peristeri y Anthoupoli, de nueva construcción, y el metro de Delhi, en la India.

Actualmente, construye la línea 1 de metro de Panamá, con un presupuesto que supera los 1.000 millones de euros, el metro de Toronto-York Spadina (Tysse) en Canadá, que incluye la construcción de los túneles Norte y de la estación Highway 407, por un importe total de 304 millones de euros y el tramo 1 de la línea 5 del metro de Bucarest (Rumanía), por un importe de 267 millones de euros. **ROP**

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente difunde la experiencia de España en depuración y reutilización en la World Water Week

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Magrama) dio a conocer este pasado mes de septiembre, en la World Water Week –Semana Mundial del Agua– de Estocolmo (Suecia), la experiencia de España en tecnologías de depuración y reutilización de aguas residuales, que ha convertido a nuestro país en un referente internacional en este ámbito.

El ministerio español, que estuvo representado por la Confederación Hidrográfica del Segura, ha aprovechado esta cita auspiciada por el gobierno sueco para facilitar la expansión internacional del importante tejido empresarial español, que goza de una importante experiencia en el desarrollo de proyectos de construcción de estaciones depuradoras y redes de colectores en España, así como para conocer las innovaciones y nuevas tendencias, que en materia de depuración, se están desarrollando en otros países.

Con iniciativas como ésta, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente promociona, a través de la Marca España Agua, los bienes y servicios hidráulicos que suministran las empresas españolas, fomentando la cooperación bilateral con los países con los que el nuestro comparte intereses comunes y promoviendo y consolidando la cooperación internacional en materia de agua para fortalecer la posición española y de la Marca España a nivel mundial.

Actualmente la industria del agua en España factura más de 20.000 millones



de euros anuales y emplea a más de 150.000 trabajadores, y cada día son más las grandes empresas españolas adjudicatarias de importantes contratos para la ejecución y el mantenimiento de infraestructuras hidráulicas en el extranjero. El compromiso del Magrama pasa por apoyar a las pequeñas y medianas empresas españolas (pymes) para que también puedan hacerse un hueco en los mercados del resto del mundo.

Durante la World Water Week, la Confederación Hidrográfica del Segura ha presentado el proyecto de regeneración del río Segura, que, gracias a la implantación de innovadores sistemas de depuración y reutilización de aguas residuales, ha permitido transformar uno de los ríos más contaminados de Europa en un curso fluvial con niveles de contaminación imperceptible en todos sus tramos.

Por último, cabe señalar que el presidente de la Confederación acudió en representación del Ministerio. Tras su participación, todos los asistentes felicitaron a la Confederación y al Ministerio por este proyecto. **ROP**

El Gobierno abandona de forma consciente el modo de transporte por carretera

“El Gobierno de España ha decidido abandonar, de forma absoluta y consciente, el modo de transporte por carretera”. En estos términos se expresa el Director General de la Asociación Española de la Carretera (AEC), Jacobo Díaz Pineda, al realizar una primera valoración del capítulo correspondiente al Grupo Fomento del Proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado para 2014.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha recordado en un informe publicado recientemente lo que desde hace mucho tiempo es obvio para una buena parte de la sociedad: que las infraestructuras del transporte son pilares básicos para el desarrollo económico.

En España, el transporte presenta una estructura modal según la cual el 90 % de los desplazamientos de viajeros y el 85 % de las mercancías se realiza por carretera. Sin embargo, el Proyecto de Ley de los Presupuestos Generales del Estado para 2014, los llamados “presupuestos de la recuperación”, no parece atender ni a las consideraciones de la OCDE ni a la realidad de nuestro país. Ni mucho menos ser los presupuestos de la recuperación en lo que al sector viario se refiere. Así, los recursos totales del Grupo Fomento se ven mermados en algo más de 1.000 millones de euros, y como consecuencia, las inversiones disminuyen en una cantidad similar.

En este contexto, la partida destinada a carreteras se reduce en más de 800 millones respecto del presente ejerci-

cio (-27 %), y pasa a representar el 24 % de la inversión total del Grupo Fomento, cuando en 2013 –año ya nefasto para las carreteras españolas– ese porcentaje fue del 30 %. Si bien es cierto que la inversión global en ferrocarriles también se reduce, pasando de 4.705 millones a 4.573 (-2,8 %), el porcentaje que este modo representa en el conjunto de las cuentas del Grupo Fomento crece del 47 % del presente año al 51 % de 2014. Del total destinado a este modo de transporte, el 70 %, es decir, 3.194 millones de euros, va a parar a la alta velocidad.

Ante estas cifras, el Director General de la AEC, Jacobo Díaz Pineda, asegura que estamos ante “unos presupuestos en los que no se adivina el modelo de crecimiento del que tanto habla el Gobierno, unos presupuestos que anteponen lo urgente a lo importante, y eso casi siempre es negativo. Y en los que, además, eso que es importante, invariablemente, acaba llevando a la marca AVE”. Desde la AEC, “consideramos que los 2.153 millones de euros que se van a invertir en carreteras, en el modo de transporte más importante del país, hacen imposible cualquier política de gestión viaria mínimamente coherente y eficaz”, aseguran. En cuanto a la partida destinada a la conservación, 818 millones, solo se puede decir que resulta a todas luces insuficiente y ridícula para contener el exponencial deterioro de la ya dañada red viaria a cargo del Ministerio Fomento.

El resultado, según Díaz Pineda, es que “en breve solo tendremos el recuerdo de que nuestra red viaria fue una de las mejores de Europa, y el mal sabor de boca al pensar que sus responsables directos fueron incapaces de mantenerla en un umbral de servicio mínimamente aceptable para el ciudadano”. **ROP**

FIDIC celebra su conferencia anual en Barcelona

Pablo Bueno, primer español en ostentar la presidencia

La Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), que agrupa a las asociaciones y profesionales del sector de la ingeniería de todo el mundo, ha celebrado su Conferencia Anual entre los días 15 y 18 de septiembre en Barcelona, coincidiendo con el Centenario de la Federación. Las empresas de ingeniería españolas han estado representadas en la Conferencia por Tecniberia.

Este evento es el más relevante en el mundo en el sector de la ingeniería y reúne a ingenieros consultores, administraciones públicas, instituciones financieras, medios de comunicación y otros agentes sociales.

A la Conferencia han asistido 1.200 profesionales de 98 países de todo el mundo y ha contado con la intervención de destacados ponentes de la sociedad civil, la política, las administraciones públicas, la ingeniería y la construcción. El hecho más destacado ha sido la elección del ingeniero de caminos español Pablo Bueno Tomás, Consejero Delegado de TYPESA, como presidente de la Federación. Pablo era, hasta ahora, vicepresidente de la misma y es el primer español que ha sido miembro de su directiva.

Bajo el lema Calidad de vida – Nuestra responsabilidad, la Conferencia



ha debatido los avances de la ingeniería alcanzados en los últimos cien años, identificando los aspectos globales hacia los que el sector de la ingeniería debe encaminarse en las próximas décadas y buscando estrategias sostenibles para dar respuesta a los retos globales que el mundo plantea.

FIDIC defiende la necesidad de que los servicios de ingeniería se contraten compitiendo en calidad y nunca por precio. Los organismos que aplican estos sistemas para la contratación de la ingeniería han demostrado ser los que han tenido mejores resultados económicos y de calidad en sus inversiones.

La elección de Pablo Bueno como presidente de FIDIC, unida a la celebración del centenario en Barcelona, ha supuesto un claro respaldo a la vocación de internacionalización de las empresas de ingeniería españolas que ya están presentes en más de 100 países. Hay que recordar que el mercado español de consultoría de ingeniería se ha reducido en un 90 % en los últimos 6 años y las empresas españolas están en una delicada posición que hace necesario un importante cambio en su estrategia empresarial, de cara al mercado internacional. **ROP**



“Qué significa construir. Claves conceptuales de la Ingeniería Civil”. Miguel Aguiló. ABADA Editores. 2013.

Miguel Aguiló lleva reivindicando desde su libro “El paisaje construido. Una aproximación a la idea del lugar” (1999) la necesidad de una teoría crítica que ayude a la comprensión e interpretación de las obras de ingeniería civil. Esta teoría, defiende, debe servir para esclarecer la vinculación esencial de las obras de ingeniería con el mundo construido a partir de ellas, considerando el paisaje la disciplina más adecuada por su carácter comprensivo de lo natural y lo construido tal y como es percibido por el hombre. Como decía también en otro libro anterior, publicado en la misma colección “Forma y tipo en el arte de construir puentes” (2008), el sitio (o el topos que responde al mundo donde se habita y actúa), el tipo (o el typos, que resume la tecnología de conocimientos y experiencias acumuladas en las soluciones formales ya probadas) y el carácter

(o la forma que resume la expresión del diseñador, elaborada desde su experiencia y creatividad) son las cualidades básicas para acercarse a la valoración crítica de la obra. Y ello lo ha puesto el mismo de manifiesto en los diez libros editados por ACS entre el año 2002 y el 2011, que nos relacionan con lo construido desde la antigüedad hasta nuestros días, y que terminan con una reflexión actual sobre el “Legado y proyección de lo construido en España” (2012). Y hay también que decir que Miguel Aguiló ha hecho este esfuerzo durante más de una década (actualizando su mirada anterior) considerando la obra como la base primordial de la teoría, y acompañado por su buen amigo Antonio Sarabia en innumerables viajes por España (y también por Europa y por América, hacia donde está trasladando ahora su aventura equinoccial) nos está enriqueciendo a todos con un esfuerzo (que a diferencia de otros estudios de la ingeniería apoyados solo en las fuentes bibliográficas) no dudo en calificar como único.

La actividad de construir, que para Nervi en su libro “Construire correctamente...” (1965), era, sin comparación posible, la más antigua y la más importante de las actividades humanas, Miguel Aguiló en este libro la define como una pulsión esencial del ser humano: “constituye una muestra primordial de nuestra manera de estar en el mundo”. En el prólogo, en este sentido, critica lo que nos ha ocurrido en los últimos años, en los que la construcción ha perdido su raíz como esencia primordial de la condición humana: “parecía como si diera igual lo que se construía, se trataba de hacer siempre más, más grande y mejor...Era como si el noble arte de construir se hubiera especializado en la invención de simulacros”.

Todo el libro de Miguel Aguiló tiene la finalidad de mostrar al público (que es quien financia las obras) y a quien se destina lo construido, el valor de las obras públicas (no otra cosa son fundamentalmente las obras de ingeniería), lo que significa la acción de extender con el camino (en el que se incluyen los nuevos trazados de carreteras, los túneles y los viaductos, las autopistas e incluso la alta velocidad ferroviaria), salvar con el puente (cuyo privilegiado significado nos remite a la historia, a la forma y al tipo), elevar con estructuras (en el que la búsqueda de la ligereza que va a caracterizar en el siglo XIX los nuevos edificios, se trasladará en el siglo XX a los esqueletos de hierro y cristal, al hormigón de las cubiertas, y a los cables de las estructuras colgadas), atemperar con obras hidráulicas (en la que la historia muestra los esfuerzos por defender las tierras de las acciones del mar, por construir obras de defensa frente a las

avenidas, por aprovechar la energía hidráulica, por almacenar y transportar el agua para los regadíos, por abastecer a las ciudades y conducir y depurar sus vertidos), proteger con el puerto (estableciendo fronteras en la costa, abrigándola para la conexión de las comunicaciones terrestres con el tráfico marítimo, transformando las formas urbanas del litoral para el recreo o el baño, mejorando las fachadas urbanas), potenciar con la energía (uniendo sus manifestaciones anteriormente separadas del calor y el movimiento, separando el consumo de la producción de la corriente alterna eléctrica, aprovechando la fuerza del viento y el calor solar, utilizando los combustibles fósiles para la generación de electricidad, almacenando energía hidráulica mediante bombeos, almacenando los residuos radiactivos, o haciendo frente a los efectos ambientales y a los gases de efectos invernadero).

Las acciones anteriores que dan título a seis capítulos de libro, se complementan con el primero relacionado con “Construir en el mundo”, que sirve de introducción, y el octavo dedicado a “Convivir en la ciudad”. La ciudad dice Miguel Aguiló es una de las creaciones más ricas y complejas del hombre, modelo de comunidad e imagen del cosmos. Además, la ciudad es el origen de todo el sistema de lugares que concretan las relaciones del hombre con el territorio. A ello sirven los caminos, puentes, ferrocarriles, estructuras, obras hidráulicas, puertos, centrales de energía, etc. que proyectan y construyen los ingenieros. Desde los ritos de fundación de las ciudades, a los procesos de concentración urbana que se vienen produciendo sobre

todo a partir del siglo XIX, la ciudad es estancia y movimiento como bien comprendió Cerdá, lugar y flujo. En ella lo público convive con lo privado y la vitalidad de la ciudad se manifiesta en los medios e infraestructuras de transporte que la cohesionan y la conectan con el exterior.

Todo ello lo explica Miguel Aguiló en 200 páginas, en un esfuerzo de síntesis, que necesita ser leído desde las publicaciones anteriores de su autor, pero que en este libro tiene suficiente nivel de coherencia para que pueda llegar también a los que no las conozcan un mensaje del que está tan necesitada la ingeniería civil española (o mejor de Caminos, Canales y Puertos) tanto para aquellos que la practican como para aquellos que la estudian, habitan o gestionan. El recurso que hace a menudo a filósofos como Heidegger o Benjamín para explicar lo que significa construir, no es más que una forma de reafirmarse en la necesidad de buscar el apoyo de otros lenguajes diferentes del tradicional de la ingeniería para comprender e interpretar lo que las obras construidas nos quieren decir con un espíritu crítico, aunque no siempre el juicio de sus autores y de los críticos coincide. Así termina el epílogo del libro. **Carlos Nárdiz**

“Las Riberas Del Mar Océano”. Edición y texto original: Miguel A. Losada.

A principios del año 2006, la Universidad de Granada y el Ministerio de Medio Ambiente firmaron un convenio de colaboración científica y técnica para el asesoramiento y la redacción del guión de una serie de TV con el objetivo principal de “mostrar la belleza de la costa, la fragilidad de

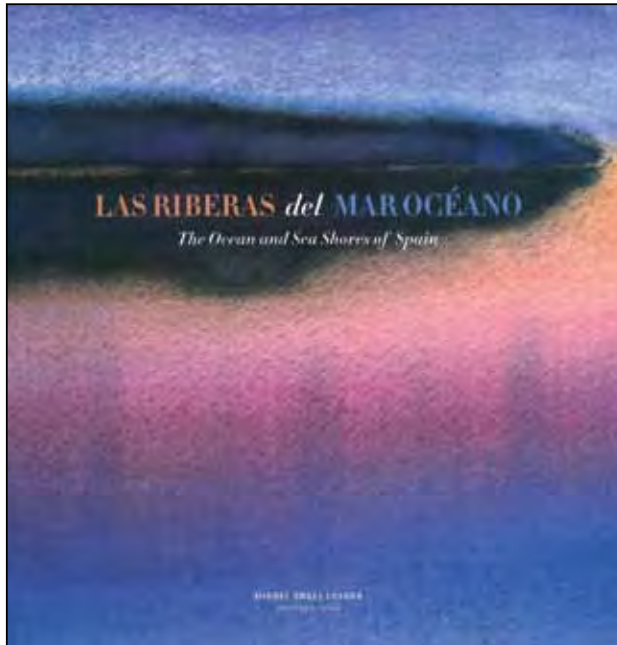
su equilibrio, las acciones humanas y sus distintos intereses, y el sendero hacia el desarrollo sostenible”.

Por otra parte, el MMA encargó a RTVE la ejecución y emisión de la serie “Las riberas del mar océano”, en clara referencia al Código de las Siete Partidas, que fue dirigida por Julio de Benito y Fernando Blanco, sirviendo este libro de homenaje a su memoria y de agradecido recuerdo.

El libro contiene los guiones de los trece capítulos, en español e inglés, siete DVD y un CD con los temas musicales, compuestos por M. de Benito.

En los trece capítulos se analiza la costa, cómo se ha formado, usado y cómo se está gestionando. Los tres primeros realizan una introducción, un repaso por la historia y una reflexión; los ocho siguientes abundan en las Playas, Rías, Estuarios, Lagunas y Cordones Litorales, Ramblas y Deltas, Calas, Rasas y Acantilados, y Archipiélagos Balear y Canario. Los dos últimos sobre Legalidad y Conocimiento y sobre Nuestro Legado.

“Entre el Mar y la Tierra” se inicia con una frase de la Partida Tercera, “Las cosas que comunalmente pertenecen a todas las criaturas que viven en este mundo son estas: el ayre, e las aguas de la lluvia, e el mar, e su ribera...”. Y continua con una referencia a la Constitución Española afirmando que el litoral español es algo más que un suelo urbanizable, que en los últimos años se han producido múltiples delitos contra el Medio Ambiente y el Urbanismo, con un coste medioambiental altísimo y con una ocupación de más del 70 % del litoral.



“La Historia Compartida” se analiza cómo desde hace nueve mil años se está alterando la evolución del planeta siguiendo los ritmos de la variabilidad climática. Los periodos cálidos o fríos, aproximadamente de mil cien años, marcaron el auge y la decadencia de los imperios y las grandes migraciones.

“Orden en el Caos” describe las costas de España tal y como hoy en día se pueden contemplar y los agentes que han intervenido en su formación y modelado. Su historia y morfología nos ayudan a predecir su evolución y a comprender su vulnerabilidad frente a la acción humana; pero también nos ayudan a pronosticar nuestro legado. La ambición personal de unos pocos y la complicidad de otros han dejado muchos lugares de la costa sin capacidad de respuesta ante la llegada de los agentes del mar.

“Playas de Arena, Guijarros y Bolos” narra como durante milenios la playa fue orilla de los mareantes. Desde

hace cincuenta años, en las playas se incuban los huevos de oro, la economía del ocio y del turismo de bonos “todo en uno” que se aposentan en edificios-colmena, edificios-muralla, edificios-frontera.

“Las Rías del Mar Cantábrico”, sus aguas salobres se mezclan con las aguas dulces y el espacio se satura de armonía y belleza, compañeros inseparables de la diversidad biológica. No es suficiente con detener y conservar, es necesario que se recuperen las funciones esenciales de las rías; debemos desarrollar una nueva cultura cívica solidarias con los procesos naturales.

“Los Estuarios Históricos” cuenta como los estuarios son el intercambio entre la vida terrestre y marina, pero ya no sirven de diálogo e intercambio, ya solo esconden su historia morfológica y biológica. Han llegado al colapso. Es la hora de invertir el proceso de ocupación y de detener

los desarrollos urbanos suicidas que ponen a la población y sus propiedades a los pies de las olas, de la marea y de los maremotos. Es hora de iniciar la preparación de nuestro legado.

“Lagunas y Cordones Litorales” hace un recorrido por la franja litoral entre el delta del Ebro y el cabo de Palos, que ha perdido más del 70 % de la superficie. La función ambiental de las lagunas litorales es única e insustituible y solo se puede hacer en el entorno litoral. Entonces, ¿por qué no iniciamos su restauración?

“Ramblas y Deltas”. Los deltas son el resultado de la competencia mutua entre las dinámicas fluvial y marítima. Delta y mar, el paradigma de la fecundidad; para el labrador tierras fértiles de cultivo, para el marinero aguas turbias en las que pescar. La mejor y única prevención es no asentarse donde, tarde o temprano, circulará la riada y romperán las olas.

“Calas, Rasas y Acantilados”, los acantilados son los bordes de los continentes, la parte emergida de la plataforma continental, el punto de encuentro y reunión del mar océano con la tierra. En los últimos años han surgido pueblos nuevos de casas apiñadas sobre los rellenos de las rasas, colgados del abismo en terrazas esculpidas sobre las laderas, en la coronación del acantilado, saturada de muros de hormigón y caminos de asfalto. Este urbanismo mísero y avaricioso destruye la belleza, privatiza los senderos e impide ejercer el derecho de paso.

“Archipiélago Baleárico; Gimnasias y Pitiusas”, en el Archipiélago Baleárico entre brillos mediterráneos y

olor meridional emergen bondadosas briznas de tierra ocres, doradas y verdes. En este capítulo se analizan las transformaciones que el hombre ha inducido en el litoral, especialmente en los últimos cincuenta años y se descubre cómo se ha llegado a la situación actual y cuál es la posible evolución del litoral. Hay voces que claman por repetir el desarrollo del siglo pasado. Sin embargo, las circunstancias económicas, sociales y ambientales de España no son las mismas que en 1960.

“El Archipiélago Canario”, las Islas Canarias son un paraíso donde la forma de la corteza terrestre está aún en gestación y la orografía define una forma de vida, una cultura, un desarrollo y un modelo territorial. A mediados del siglo pasado irrumpió el turismo de masas; los bancales de plataneras y viñedos fueron dejando paso a bancales de edificios. Hoy, la costa es un artificio que acoge charcas y piscinas, paseos marítimos y escolleras de protección. No es el momento de vendarse los ojos y seguir haciendo lo mismo. Es el momento de enfrentarse al futuro, de acotar su incertidumbre y responder a la pregunta ¿hacia dónde vamos?

“Legalidad y Conocimiento”. Las costas del Reino de España son propiedad de sus ciudadanos. La Constitución proclama que son bienes de dominio público estatal, la zona marítimo terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales. La Ley de Costas define el carácter público de la costa, el borde del mar y la tierra.

Sin embargo la realidad es muy diferente. Gran parte del litoral español está en manos privadas, urbanizado,

alterado profundamente, o destruido. Es posible que las generaciones venideras puedan plantearse “cómo debemos vivir”. Solo se necesita gestionar la costa desde la legalidad y con el conocimiento.

“Nuestro Legado”, la construcción en la costa ha supuesto la destrucción de humedales, el deterioro medioambiental y el crecimiento insostenible del consumo de agua y energía. ¿Será este nuestro legado a las generaciones futuras?

Busquemos, con tolerancia cero, la calidad de vida y bienestar social en un entorno de sostenibilidad ambiental y biodiversidad. Respetemos la Ley y la igualdad de todos ante la Ley; defendamos el dominio público marítimo terrestre, la costa, frente a los intereses de los particulares. Estos objetivos son vitales para las futuras generaciones; está en nuestras manos; es nuestra responsabilidad; su consecución será el mejor de los legados.

El autor, un bilbaíno nacido en Salamanca, Catedrático igual que su padre y nieto de un Maestro, de los Albornoz, entre otros. Poeta, músico, investigador, ciclista, y, además, ingeniero de Caminos, compañero de una promoción de 134 en el año 1970.

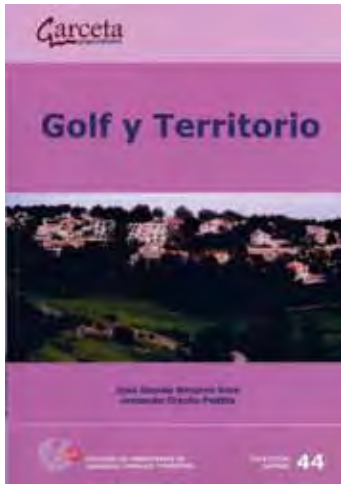
Lo recuerdo como un estudiante responsable y como un joven serio, observador y de trato agradable. Tres décadas después tuve la suerte de descubrir a un ingeniero sensible que cree en la unión de la eficiencia, el coste de oportunidad y el desarrollo ambiental. Tengo mucho que agradecerle en los últimos quince años y he tenido la fortuna de ser su amigo y por ello creo en la amistad. **Rafael Barra Sanz**



Tráfico Marítimo de Pasajeros. Alberto Camarero Orive, Alfonso Camarero Orive. 2013, Fundación Agustín de Betancourt. 225 pp. 23x21 cm.

El transporte de viajeros por vía marítima ha resultado a lo largo de los tiempos de una importancia fundamental para comprender la evolución del mundo y la propia historia de la humanidad. Desde las épocas de los grandes descubrimientos hasta el momento presente la necesidad de ir más allá de los límites conocidos ha sido una constante en el ser humano, y el transporte de personas a través de un planeta, en un principio incógnito y cuya superficie está cubierta por agua casi en sus tres cuartas partes, desde siempre supuso un reto de difícil superación.

En este volumen podrá encontrar el lector una monografía para iniciar su aprendizaje en la problemática relacionada con el tráfico de pasajeros en los puertos. Se trata de un tratado de divulgación general cuyo modesto objetivo es arrojar un poco de luz sobre la comprensión y saber de los temas portuarios.



Golf y Territorio. Estudio sobre el impacto de los campos de golf y actuaciones urbanísticas asociadas en la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia. José Ramón Navarro Vera, Armando Ortuño Padilla. 2013, CICCP / Garceta Grupo Editorial. 141 p. 17x24 cm.

En los últimos años ha crecido la controversia suscitada por los campos golf en el Levante español. Sin embargo, en los estudios llevados a cabo hasta el momento, la mirada hacia esta temática ha sido insuficiente puesto que se ha analizado el impacto de los campos de golf obviando los efectos de las promociones inmobiliarias asociadas e incidiendo fundamentalmente en las cuestiones relativas a la gestión de los recursos hídricos.

Este libro sintetiza el impacto territorial de los campos de golf incluyendo las operaciones urbanísticas vinculadas, residenciales u hoteleras, y diferenciando entre los modelos de gestión público, comercial o de socios. En este marco, ese impacto territorial se ha valorado de acuerdo con los factores ligados a la sostenibilidad,



es decir, a variables económicas, ambientales y sociales.

Como principales conclusiones y con carácter general, se ha obtenido que los campos de golf públicos, exentos (sin operación inmobiliaria asociada) o ligados a complejos hoteleros, son los que mayores beneficios reportan de acuerdo con estas variables, mientras que los campos segregados en el territorio y con complejos residenciales en baja densidad serían los que más se alejarían del objetivo del desarrollo sostenible.

Problemas resueltos de elementos estructurales de hormigón armado y pretensado según EHE-08 Y EC2. 2ª edición. [coordinación]: Luisa María Gil Marin (UGR). 2013, CICCP / Garceta Grupo Editorial. 238 p. 17x24 cm.

El objetivo de este volumen es ayudar al alumno de la asignatura Hormigón armado y pretensado, bien sea ingeniero o arquitecto, a poner en práctica los conceptos de esta disciplina.

Puesto que el hormigón es un material empleado en toda obra de construcción civil y arquitectura es importante que el futuro profesional sea capaz de

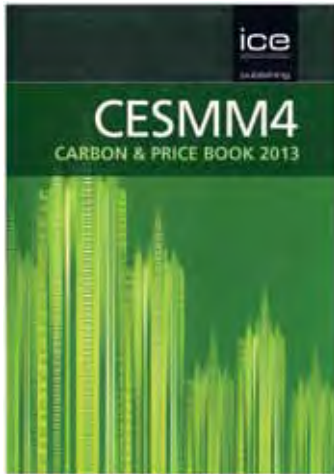


aplicar las normativas vigentes para dimensionar los elementos estructurales de forma correcta, para lo que este manual les resultará de gran ayuda.

El libro es una colección de problemas, donde cada uno de ellos aborda un aspecto diferente del dimensionamiento de elementos estructurales de hormigón, de forma que la colección sea lo más completa posible. Cada uno de los problemas ha sido resuelto por uno o varios autores, que se identifican al principio del mismo, según su criterio; de esta manera cada ejercicio tiene un enfoque distinto y personal, lo que resulta muy interesante desde el punto de vista didáctico.

Si bien, aunque el libro se ha enfocado principalmente con un carácter docente, su contenido resultará de utilidad a profesionales del sector, ya que les permitirá actualizar sus conocimientos en lo que a cambios en la normativa se refiere.

La Torre y el Puente. El Nuevo Arte de la Ingeniería Estructural. David P. Billington. 2013, Cinter Divulgación Técnica. 292 pp. 16x23 cm.



Billington plasma en este libro el concepto del Arte Estructural y trata de explicar a través de un repaso a la historia de este, los conceptos que lo definen y los criterios que ha seguido para demostrar su independencia de la arquitectura y la escultura.

Ignacio Payá Zaforteza, profesor titular de la Universitat Politècnica de València, conocedor del trabajo de Billington, ha sido el impulsor de este proyecto y el encargado de la traducción, con la colaboración de Ramón Sánchez Fernández y Juan José Jorquera Lucerga.

Esta edición incluye un desplegable con una línea de tiempo en la que se contextualizan tanto los ingenieros y obras más representativas del Arte Estructural como los avances más significativos en los métodos de cálculo y análisis.

CESMM4 Carbon & Price Book 2013. Edited by Franklin Andrews. 2012, Thomas Telford. 634 p. 29X21cm.

CESMM4 Carbon and Price Book has been compiled using the very latest update of the Civil Engineering Standard Method of Measurement



(CESMM4). The Price Book incorporates the newest technologies without the limitations of the form of contract or the National Standards.

CESMM4 updates are reflected throughout each section within the Price Book. Additionally the extent, depth and layout of vital information within the publication ensures that you can quickly and confidently achieve rapid responses to estimate requests, accurate replies to tender submissions and efficient contract administration. The continuation of embodied carbon values provides an important understanding of the carbon cost of your projects, allowing you to compile tenders with a genuinely competitive edge and realistically assess the carbon impact of your standard working practices.

Puentes de fábrica. Los puentes ferroviarios dentro del patrimonio industrial. José Antonio Martín-Caro Álamo.

Los puentes de fábrica constituyen un alto porcentaje de las estructuras existentes en la red ferroviaria convencional de interés general (REFIG). Son, además, ejemplo de la ingenie-

ría de una época, la que va desde 1850 a 1920, en la que se desarrolló el 80 % de la red ferroviaria española.

Es revelador que transcurridos 150 años después de su construcción, los primeros puentes ferroviarios sigan despertando tanto interés y curiosidad en nuestros días. No es de extrañar, ya que nuestras líneas ferroviarias se encuentran repletas de estos ejemplos de ingeniería inteligente que en su día supusieron la punta de lanza de nuestro conocimiento científico-técnico y que actualmente, todavía en uso, representan el mejor ejemplo de adaptación de una estructura a las condiciones fuertemente cambiantes de explotación del ferrocarril.

Los puentes de fábrica ferroviarios formaron parte del pulso constructivo que se generó con el ferrocarril y la revolución industrial, son fruto de un cúmulo de condiciones socioeconómicas, técnicas y sociales que se dieron a mitad del siglo XIX y que supusieron una sacudida en la construcción durante más de 50 años. Este cambio se basó en el nuevo contexto social y político que se generó con la aparición del estado moderno y el liberalismo, en los avances que se produjeron en las matemáticas y la ingeniería al albor de la creación de las Escuelas de Ingeniería y en las nuevas condiciones de contorno económicas generadas por la revolución industrial.

En el presente libro se pretende profundizar en el conocimiento de estas estructuras, no solo desde una perspectiva técnico-constructiva, sino desde una más amplia que abarque aspectos como los científicos, sociales, históricos, económicos, etc. y que permita, por tanto, identificar y valorar estas estructuras en toda su magnitud. **ROP**

LA ROP HACE... 150 AÑOS

Año XI - N° 19.

Octubre de 1863

Ferrocarril de Palencia a
Ponferrada

Por Eduardo Saavedra



LA ROP HACE... 100 AÑOS

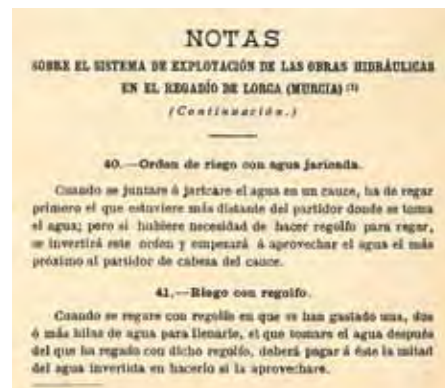
Año LXI - N° 1.987

Octubre de 1913

NOTAS

Sobre el sistema de explotación
de las obras hidráulicas en
el regadío de Lorca (Murcia)

Por Francisco Manrique de Lara



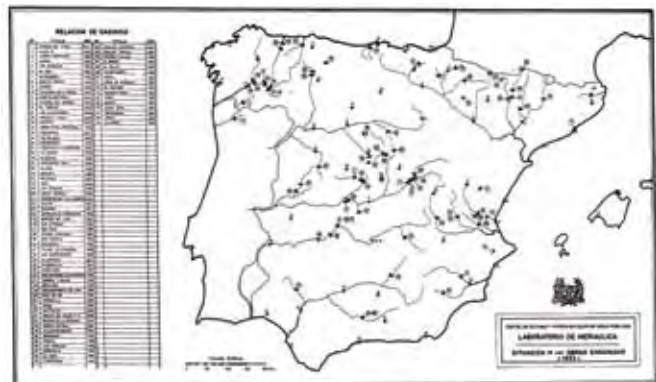
LA ROP HACE... 50 AÑOS

Año CXI - N° 2.982


Octubre de 1963

El nuevo laboratorio de hidráulica
del Ministerio de Obras Públicas

Por Enrique Becerril



Ver las noticias históricas completas en: <http://ropdigital.ciccp.es/>



En 100 años
prestando servicios
a los ciudadanos
hemos visto cambiar
muchas cosas,
la primera de ellas
al propio ciudadano.



En FCC diseñamos y construimos infraestructuras, recogemos, reciclamos y valorizamos residuos urbanos e industriales, limpiamos calles, cuidamos parques y jardines, mantenemos el mobiliario urbano y gestionamos el agua en 5.000 municipios de todo el mundo desde hace más de 100 años. Al principio éramos unos pocos preocupados porque millones de personas disfrutasen de un lugar mejor donde vivir. Hoy son esos millones de personas los primeros que se preocupan por crear un lugar mejor donde vivir.

Lo estamos haciendo juntos.

FONDOS DE INVERSIÓN

La solución para que usted no tenga que ocuparse de gestionar sus inversiones.

SICAV'S

GERLOCAPITAL SICAV S.A.
Invierte en Renta Variable con una vocación global y exposición en distintas divisas.
(Nº REG. CNMV 211)

CENTAURUS 2002 SICAV S.A.
Con una cartera de Renta Fija con objetivo de estabilidad, invierte en Renta Variable global.
(Nº REG. CNMV 2819)

RENTA VARIABLE

CARTERA VARIABLE F.I.
Fondo 100% Renta Variable con exposición en Ibex35 fundamentalmente.
(Nº REG. CNMV 1678)

CAMINOS BOLSA EURO F.I.
Fondo 100% Renta Variable con exposición en Eurostoxx 50 fundamentalmente.
(Nº REG. CNMV 2327)

CAMINOS BOLSA OPORTUNIDADES F.I.
Fondo 100% Renta Variable. Busca oportunidades en empresas con potencial de revalorización.
(Nº REG. CNMV 660)

MIXTO

RV 30 FOND F.I.
Fondo mixto de Renta Fija con una exposición máxima en Renta Variable del 30% y una cartera de RF que busca valor añadido.
(Nº REG. CNMV 498)

DINFONDO F.I.
Fondo mixto de Renta Fija que invierte en una seleccionada cartera de RF y un máximo del 10% en Renta Variable.
(Nº REG. CNMV 261)

RENTA FIJA

FONCAM F.I.
Nuestro Fondo de Renta Fija más galardonado.
(Nº REG. CNMV 659)

FONDO SENIORS F.I.
Fondo de Renta Fija por el que Gestifonsa SGIC ha sido galardonada como mejor Gestora de RF en varios ejercicios. (Nº REG. CNMV 2622)

DINVALOR GLOBAL F.I.
Fondo de Renta Fija Global con reducida exposición en España, invierte en distintas estrategias con bonos internacionales.
(Nº REG. CNMV 1477)

MONETARIO

DINERCAM F.I.
Nuestro Fondo Monetario.
(Nº REG. CNMV 3449)

F **Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP Año 2000** Otorgado por Expansión y Standard&Poor's. / **Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP 3 años Año 2001** Otorgado por Expansión y Standard&Poor's. / **Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP Año 2004** Otorgado por Lipper Fund Awards y Cinco Días. / **Dinvalor Global FI Tercer Premio Mixtos defensivos Año 2005** Otorgado por Intereconomía, Morningstar, Tressis y JP Morgan. / **Foncam FI Premio Mejor Fondo RF Bonos Euro Año 2008** Otorgado por Morningstar y La Gaceta. / **Foncam FI Premio Mejor Fondo RF LP zona Euro Año 2008** Otorgado por Interactive Data y Expansión. / **Foncam FI Premio Mejor Fondo de RF Año 2008** Otorgado por Lipper Fund Awards. / **Gestifonsa SGIC Premio Mejor Gestora de RF Año 2008** Otorgado por Interactive Data y Expansión. / **Foncam FI Best Fund over three years bond Euro Año 2009** Otorgado por Lipper Fund Awards. / **Foncam FI Best Fund over five years bond Euro Año 2009** Otorgado por Lipper Fund Awards. / **Foncam FI Best Fund over ten years bond Euro Año 2009** Otorgado por Lipper Fund Awards. / **Dinercam FI Premio Mejor Fondo Monetario Nacional Año 2010** Otorgado por BME, Interactive Data y Expansión. / **Gestifonsa SGIC Premio Mejor Gestora de RF Nacional Año 2010** Otorgado por BME, Interactive Data y Expansión.

Disclaimer: IMPORTANTE: para invertir en estos productos es necesario tener conocimientos y experiencia en los Mercados conforme a la Normativa MiFID. Existe riesgo de pérdida de capital invertido. Rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Las cifras y datos contenidos en este anuncio no constituyen recomendación de compra o venta de una inversión y tienen estricto contenido publicitario. Los Fondos de Inversión disponen de un folleto informativo y documento con los datos fundamentales para el inversor (DFI) que pueden consultarse en las oficinas de GESTIFONSA SGIC, S.A.U., Nº Registro Administrativo CNMV-123, C/ Almagro 8 planta 5ª, 28010 Madrid, en la página web de la Entidad (www.gestifonsa.es) y en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (www.cnmv.es). La Entidad Depositaria de los Fondos de Inversión es Banco Caminos S.A., Entidad de Crédito registrada en el Banco de España con el código de Entidad 0234.