

Sumario

nº 3.537 • Año 159 • Noviembre 2012

Carta del Director

5
Rendición de cuentas
[Rendering of accounts]

Ciencia y Técnica de la Ingeniería Civil

7-36
Arena y viento: un bosquejo para el estudio de la acción eólica sobre las infraestructuras, con referencia al ferrocarril de alta velocidad Haramain, La Meca-Medina
[Sand and Wind: an outline of the study of aeolian action on infrastructure with reference to Haramain High Speed Railway, Makkah-Al-Madinah]
Juan Sesma Plaza,
Manuel Lombardero Barceló,
Patricia Rodríguez de Lema Tapetado



37-50
Retos y oportunidades de la ingeniería civil española
[Challenges and opportunities of the spanish civil engineering]
Luis Berga Casafont

51-64
La evolución de la Cuenca del Guadalquivir (España)
[Evolution of the Guadalquivir River Basin (Spain)]
Agustín Argüelles Martín,
Julio Berbel Vecino,
Carlos Gutiérrez-Martín

65-76
Transporte marítimo: de la SECA a la ECA
[Maritime transport: From SECA to ECA]
Alberto Camarero Orive,
Alfonso Camarero Orive,
M^o Nicoletta González Cancelas,
Eduardo Domínguez Guijarro

77-92
El sector de construcción y obras públicas: la necesidad de nuevos modelos de financiación
[The construction sector and public works: the need for new models of funding]
Alejandro M. Vasallo Rapela

Debate y Opinión

93-94
Comentarios al Editorial: "La Unidad de Gestión de las cuencas hidrográficas" publicado en la ROP nº 3.533 correspondiente a junio de 2012
[Comments on the Editorial "Basin Administration" published in ROP No. 3,533 in June 2012]
Francisco Javier Flores Montoya



Portada: Duna atravesando el vallado del lado de barlovento del trazado del ferrocarril Haramain en obras. Fotografía de J. Sesma, M. Lombardero y P. Rodríguez de Lema.

Versión digital en: <http://ropdigital.ciccp.es/>

Secciones

Informaciones (PÁGINAS AMARILLAS) 99

REVISTA INDEXADA EN: **SCOPUS**[®]
SJR 2010: 0,025
SJR 2009: 0,029
Posición 108
(Q4, Ciencias del Agua y Tecnología)
Fuente: SCImago Journal & Country Rank

Revista incluida en Catálogo Latindex con la totalidad de condiciones cumplidas (33)

Revista Digital incluida en Catálogo Latindex con la totalidad de condiciones cumplidas (36)

Se admiten comentarios a los artículos publicados en el presente número, que deberán ser remitidos a la redacción de la ROP antes del 30 de enero de 2013

Director: Juan Antonio Becerril Bustamante (17jbb@ciccp.es)	Coordinador: Jesús Benito Torres (17jbt@ciccp.es)	Imprime: Grafoffset SL impresores
Redactor Jefe: Juan A. Sánchez Rey (rop@ciccp.es)	Publicidad: José Taboada Valdés (17jtv@ciccp.es) Tel.: 913081988 Ext. 297 696255501	Depósito Legal: M-156-1958. ISSN: 0034-8619 ISSN electrónico: 1695-4408 rop@ciccp.es http://ropdigital.ciccp.es/
Maquetación: José Luis Saura (jlsaura@ciccp.es)	Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Suscripciones: suscripcionesrop@ciccp.es Almagro, 42. 28010 Madrid. Tel.: 91.308.19.88 Fax: 91.319.15.31

Bases de datos: <ul style="list-style-type: none">• CDB-COAL DATA BASE • CITOP• COMPENDEX • COMPLUDOC • CONSTRUMATICA •• CONSEJERÍA DE TRANSPORTES DE LA GENERALIDAD DE VALENCIA •• DIALNET • GEOL-GEOLINE • GEOREF •• GOOGLE SCHOLAR • ICE • ICYT • ISOC •• INFORMATION TECHNOLOGY •• JIT-JAPAN REPORT • LATINDEX (Catálogo) •• MILIARIUM • SCOPUS • SUMARIS •• TRANSPORT • URBADOC •

Periodicidad mensual (11 números al año). Publicación decana de la prensa española no diaria. Fundada en 1853

La **Revista de Obras Públicas** no se hace responsable del contenido de ningún artículo y el hecho de que proceda a su difusión no implica, necesariamente, conformidad con las tesis expuestas. La opinión de la Revista sobre un tema queda reflejada en las editoriales. De acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá mencionarse el nombre de esta **Revista** en toda reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en la misma, sean textos o fotografías, por cualquier persona o por el propio autor. Los originales de la **Revista de Obras Públicas**, publicados en papel ó en versión electrónica, son propiedad de la misma, siendo necesario citar su procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

The **Revista de Obras Públicas** is not responsible for the content of any article and their publication in this journal does not necessarily constitute an endorsement of the opinions expressed therein. The journal's opinion on a subject shall be reflected in the editorial. In accordance with current legislation, the name of this **Journal** shall be mentioned in all total or partial reproductions of the contents of the same, whether text or illustration, by any person or the author themselves. The originals of the **Revista de Obras Públicas**, published in paper or electronic version, are the property of the same and the source shall be cited in any partial or total reproduction.

Órganos rectores de la **Revista de Obras Públicas**

1. CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Es el órgano superior de la *Revista*, señalando su línea editorial y sus objetivos, y controlando su difusión y resultados. Está compuesto por representantes del "Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de España", de las diferentes "Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos" y de la "Asociación de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos",

Presidente: **Miguel Aguiló Alonso**
(Universidad Politécnica de Madrid
(UPM), Madrid)

Vocales: **Juan Santamera Sánchez**
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP))
José Manuel Loureda Mantiñan
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP))
José Javier Díez Roncero
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP))
Rocío Báguena Rodríguez
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP))
Juan Guillamón Álvarez
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP))
Luis Berga Casafont
(Asociación de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos)
Roque Gistau Gistau
(Asociación de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos)
Benjamín Suárez Arroyo
(Universidad Politécnica de Cataluña
(UPC), Barcelona)
José Antonio Revilla Cortezón
(Universidad de Cantabria (UC), Santander)

Director: **Juan Antonio Becerril Bustamante**
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
(CICCP), Madrid)

2. COMITÉ EDITORIAL

En sus reuniones periódicas procede a estudiar los artículos recibidos, los somete a la evaluación por pares, remitiéndolos a revisores especializados, atiende a la marcha habitual de la *Revista* y toma las decisiones sobre los contenidos que conforman cada número de la *Revista*.

Manuel Amaiz Ronda
(Ayuntamiento de Madrid, Madrid)
Juan Antonio Becerril Bustamante
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP), Madrid)
Antonio de las Casas Gómez
(Sociedad Española de Historia
de la Construcción, Madrid)
Jesús Gómez Hermoso
(FCC Construcción S.A., Madrid)
Marisa Marco Carmena
(Colegio de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos (CICCP), Madrid).
José Polimón López
(Comité Español de Grandes Presas
(SPANCOLD), Madrid)
Juan Rodríguez de la Rúa
(Ogmios Renovables S.L., Madrid)

3. COMITÉ CIENTÍFICO

Constituido como órgano asesor de la *Revista*, vigila por el mantenimiento de la calidad científica y técnica de los contenidos de la *Revista*, contribuyendo asimismo a recabar la colaboración de los más destacados profesionales en las diferentes especialidades.

Alex Barbat Barbat
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
Federico Bonet Zapater
(Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia)
Mike Chrimes
(Institution of Civil Engineers-London U.K)
Jorge E. Crempien Laborie
(Universidad de los Andes, Santiago, Chile)
Javier Díez González
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
Vicent J. de Esteban Chaparría
(Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia)
Mauro Eugenio Giuliani
(Rodesco Progetti srl - Milano, Italia)
José Luis Gómez Ordóñez
(Universidad de Granada, Granada)
Santiago Hernández Fernández
(Universidad de Extremadura, Cáceres)
José Holguín-Veras
(Ph.D., P.E. - Department of Civil and Environmental
Engineering Rensselaer Polytechnic Institute, USA)
Ernesto Hontoria García
(Universidad de Granada, Granada)
Antonio Huerta Cerezuela
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
Giovanni Lombardi
(Presidente de Honor de ICOLD. Locarno (Suiza))
Javier Manterola Armisen
(Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid)
Manuel Melis Maynar
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
Felipe Mendaña Saavedra
(SPICC S.L., Madrid)
Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
Carlos Oteo Mazo
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
Mariano Palancar Penella
(Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Sevilla)
Santiago Pérez Fadón Martínez
(FERROVIAL S.A., Madrid)
Jean Piraud
(Association française des tunnels et de l'espace souterrain,
AFTES, París, Francia)
José Rubió Bosch
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
Ana María Ruiz-Terán
(Imperial College London U.K)
Fernando Sáenz Ridruejo
(Correspondiente de la Real Academia
de la Historia (RAH), Madrid)
Andrés Sahuquillo Herraiz
(Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia)
Francisco Javier Samper Calveté
(Universidad de La Coruña, La Coruña)
Antonio Soriano Peña
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
Javier Torres Ruiz
(Universidad de Cantabria (UC), Santander)

4. REVISORES

Conjunto de especialistas que, de forma anónima, y siguiendo las Normas internacionalmente establecidas, revisan, por pares, los artículos recibidos, recomendando, proponiendo correcciones o rechazando su publicación. Esta relación se publicará semestralmente.

Propósito de la Revista de Obras Públicas

La “Revista de Obras Públicas” es, básicamente, una revista que pertenece al mundo de la ingeniería civil.

Editada por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de España, su ámbito de difusión es, pues, tanto el colectivo de éstos como el de su entorno, español o internacional, de manera que los artículos que en ella se publican presenten el máximo interés para todos sus potenciales lectores.

Así, la ROP, se adentra en un mundo más amplio que el de las revistas puramente profesionales, atendiendo al mundo de la ciencia y de la tecnología; a la economía o a la política de infraestructuras; a las enseñanzas técnicas o a la historia de la ingeniería, con preferente atención dentro de ellas a la investigación y a la innovación en el sector.

Tal ha sido su línea editorial desde su fundación en 1853, y su objetivo sigue siendo mantener esa línea de reflexión sobre el oficio.

The focus of the Revista de Obras Públicas

The “Revista de Obras Públicas” (ROP) is essentially a civil engineering journal.

The journal is published by the Spanish Institution of Civil Engineers and is subsequently geared towards both this group of professionals and those in related areas both at home and abroad. The articles published in the journal subsequently aim to be of utmost interest to all potential readers.

The ROP covers a much broader area than other, purely professional journals and reflects the world of science and technology; the economy or infrastructure policy; technical education or the history of engineering and, in all these areas, with particular emphasis on research and innovation in the sector.

This has been the editorial focus since the first publication of the Revista in 1853, and the journal aims to continue and innovate this area of discussion on the profession.

Carta del Director

Rendición de cuentas

Revista de Obras Públicas
nº 3.537. Año 159
Noviembre 2012
ISSN: 0034-8619
ISSN electrónico: 1695-4408

Como consecuencia de la nueva etapa que afronta el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y que va a desarrollar el Consejo General y la Junta de Gobierno elegidas en las elecciones de la pasada primavera, se va a llevar a cabo, entre otras, una profunda revisión de la política de imagen de la entidad, reordenando las publicaciones por ella editadas pero manteniendo la *Revista de Obras Públicas* como su órgano profesional, técnico y científico, impulsándola y modernizándola de acuerdo con los nuevos tiempos.

Así se conserva este viejo medio de comunicación, uno de los principales activos de la profesión que tan destacado papel ha ejercido durante los ciento sesenta años de presencia casi ininterrumpida y que la han convertido, junto con el Faro de Vigo, en la decana de las publicaciones españolas no periódicas: hoy, gracias a los nuevos medios de difusión, llega a los confines del planeta.

La situación actual de la *Revista* se resume en que el presente es el número 3.537 de la serie; que sigue editando once números al año (de los cuales, uno al menos es monográfico); y que mantiene, de forma constante, los tres mil suscriptores, tanto nacionales como extranjeros (especialmente de América Central y del Sur) entre los que se encuentran las principales bibliotecas y universidades de uno y otro lado del Atlántico.

Su página web recibe unas tres mil quinientas visitas mensuales de sesenta países, y numerosas Bases de Datos (las más importantes relacionadas con la Ingeniería Civil) recogen la totalidad de los artículos publicados desde la fundación.

El equipo actual ha trabajado durante veinte años con enorme ilusión para mantener el prestigio y la influencia de la Revista tanto hacia el mundo técnico científico y profesional de la ingeniería como hacia su historia y la cultura que le es afín.

Por eso, cuando llega la hora de la rendición de cuentas y corresponde proceder al traspaso de competencias al nuevo equipo (muy afecto, por cierto, a la publicación y también orgulloso de ella) hay que agradecer al Colegio de Ingenieros de Caminos, a las Escuelas y a la Asociación el apoyo y el trabajo que a la *Revista* han dedicado; a los Órganos Rectores (Consejo, Comité Editorial, Comité Científico y Comisión de Revisores al frente de todos los cuales ha estado siempre, como Presidente, nuestro José Antonio Torroja, sabio, eficaz, prudente, humano y conciliador). A los más directos colaboradores (verdaderos amigos, alguno de los cuales ya nos faltan, pero que están siempre en el recuerdo) es justo reconocer sus aportaciones, su dedicación y la ilusión que han desarrollado en la tarea. Y de manera especial a los más de mil quinientos diferentes autores, que en ella han publicado sus realizaciones, sus investigaciones, sus opiniones y sus trabajos hasta formar en el período un cuerpo doctrinal de más de mil artículos que, por su importancia, constituye parte ineludible de la propia historia contemporánea de España.

Nuestra profesión está sufriendo un profundo cambio, al cual no puede ser ajena la *Revista*. Pero como último mensaje de quien ha tenido la fortuna de recoger en estas páginas esa actividad orgullosa de su quehacer parece oportuno desear que el espíritu de este Órgano Profesional se mantenga, que siga siendo la referencia de la ingeniería civil española y que se pueda siempre rendir cuentas de cada período con la serenidad y la satisfacción que priman en estos momentos, cuando finaliza un trabajo inolvidable.

Juan Antonio Becerril Bustamante
Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de la “Revista de Obras Públicas” 1992-2012