

## Cien años después: acreditación, másteres y titulación



**Vicente Esteban Chaparría**

Director E.T.S. de Ing. de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Valencia

### Resumen

Los cambios de sistema formativo para la Ingeniería de Caminos han sido continuos y numerosos. En este artículo, se analiza la última reforma, que se ha realizado en el ámbito europeo y que es el resultado del llamado proceso de Bolonia que arancó en 1999 y que pretende la armonización superior en toda la Unión Europea. Se incorporan al sistema potentes garantías de calidad y se establecen sistemas de acreditación comunes, tanto profesional como de programas o planes de estudio. También se analiza el perfil del ingeniero adaptado a este plan.

### Palabras clave

Formación, ingeniería, acreditación

### Abstract

*The education system of Civil Engineers has undergone frequent and numerous changes. This article examines the latest reform which is being conducted throughout Europe and one resulting from the Bologna process that started out in 1999 and which seeks to harmonize higher education throughout the European Union. The reform focuses on quality assurance and establishes common accreditation systems, both at professional level and with respect to study plans or programmes. The article will also consider the profile of the engineer adapted to this plan.*

### Keywords

*Education, engineering, accreditation*

La formación se demuestra pieza clave de la preparación personal y son numerosos los trabajos que la señalan como elemento fundamental de la competitividad, el desarrollo y la innovación de un país, de un sector y de cualquier grupo o agente. En nuestro ámbito, los estudios de ingeniería han contado con prestigio y calidad y, con una formación científica de base, han producido una formación tecnológica de gran nivel. Todo ello ha permitido el desarrollo al máximo nivel del país y de empresas y profesionales dentro de sectores muy competitivos a nivel mundial. Por otro lado, la formación –sus contenidos, métodos, concepción y organización, todos sus aspectos en general–, siempre ha sido objeto de debate en cualquier periodo, además de arma arrojadiza entre partes y elemento de minusvaloración de las generaciones más jóvenes. Además en nuestro país, y a causa de la herencia de la historia, la formación se ha ligado hasta el momento a la habilitación profesional. En las profesiones reguladas el título concede plenas facultades, lo cual genera una atracción innegable pero también otras connotaciones de cierta complejidad que pueden distorsionar la competencia. La formación en ingeniería mantiene un enorme atractivo, lo que ha hecho que la oferta haya aumentado considerablemente en los últimos años. Pero la proliferación sin control comporta rápidamente la devaluación y, consecuentemente, contraría la calidad y hace necesario restituir, para poder mantenerla, un sistema que la acredite.

Los estudios de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos han sido regulados y establecidos a lo largo de décadas de muy diferentes maneras desde sus inicios en la Escuela Especial en 1802. Desde entonces han sido muy numerosos los cambios en la ordenación de dichos estudios, tanto en contenidos como en las condiciones de acceso y duración, entre otras. Inicialmente los estudios se estructuraron en dos cursos, más tarde en tres, cuatro, cinco y seis. En distintos

períodos existió Escuela Preparatoria, examen de ingreso, etc. En 1957 desaparecieron las Escuelas Especiales y en 1964 se promulgó la Ley de Reordenación de Enseñanzas Técnicas, dos de los cambios de mayor calado. Lo mismo ha ocurrido desde 1857 con los correspondientes estudios de la Ingeniería de Obras Públicas, que han registrado innumerables cambios. La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias, con el denominado proceso de Bolonia, ha modificado recientemente la estructura de los estudios universitarios, y particularmente los de ingeniería.

### El proceso de Bolonia

Tras la Magna Charta Universitatum de 1988, la Declaración de La Sorbona –firmada en 1998 por Alemania, Francia, Italia y Reino Unido–, y la Declaración de Bolonia en 1999, suscrita por los ministros europeos de educación, marcan el comienzo de un proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que ha venido siendo conocido como proceso de Bolonia. La creación del EEES pretendía fundamentalmente la movilidad de alumnos y profesores, el reconocimiento de títulos y la fijación de estructuras curriculares consensuadas, pero a su sombra se han planteado también la educación basada en competencias, un papel más activo del alumno, nuevos contenidos y tecnologías de aprendizaje, transparencia del sistema, transversalidad curricular y la implantación de sistemas de calidad. Dicho proceso ha supuesto el inicio de una profunda reforma de los sistemas universitarios en Europa, estableciendo, al estilo anglosajón, tres niveles de formación universitaria: grado, máster y doctorado.

Los acuerdos establecidos fijaban el curso 2010-11 como límite para la adaptación de los títulos universitarios. En España, el proceso de cambio se ralentizó por distintas razones. Hasta octubre de 2007 no se promulga el Real Decreto por el que se establece la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que permitirá el comienzo de los trabajos de adaptación de los estudios. Este Real Decreto, en el que se definía la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, establece que los títulos de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se conseguirán tras cursar un máster universitario, al que se podrá acceder desde el título de grado. La resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, publica el Acuerdo de Consejo de Ministros en el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de ingeniero y de ingeniero técnico.

El marco de regulación de la reforma se completa con las órdenes ministeriales CIN/309/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y la CIN/307/2009, de 9 de febrero, donde se fijan los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico de Obras Públicas.

Tras la reforma de las enseñanzas universitarias, la denominación de los títulos de grado ofertados queda a elección y a expensas de las universidades proponentes. Sin embargo, la denominación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos queda reservada al Máster, lo que supone en la práctica una efectiva reserva de esa denominación para el título correspondiente. El ejercicio de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, que es profesión regulada, requerirá por tanto estar en posesión del correspondiente título de Máster. Por su parte, la Ingeniería Técnica de Obras Públicas –que es, a su vez, profesión cuyo ejercicio está regulado–, requerirá estar en posesión del correspondiente título de Grado.

### La reforma de las titulaciones

Al amparo de esa regulación, las universidades fueron definiendo su nueva oferta de títulos, procedente de la adaptación de los que ya disponían, añadiendo en ocasiones nuevas propuestas. En el curso 2010-11 no se permitió ya el ingreso de nuevos alumnos en ninguno de los títulos anteriores, lo que de hecho suponía un límite para la adaptación de esos títulos universitarios. Las universidades españolas han desarrollado así –en los últimos años, fundamentalmente–, las diferentes propuestas que conforman su nueva oferta académica. En primer lugar, se configuraron las ofertas de estudios de grado como adaptación de los estudios de ingenierías técnicas y de los correspondientes a parte (los primeros cursos) de los de ingeniería.

Para la reforma de las enseñanzas universitarias, esto es, para la adaptación de los títulos anteriores y las nuevas propuestas, el nuevo marco de regulación fijó, una vez cada universidad aprueba internamente sus propuestas de títulos, los siguientes procesos:

- Verificación, proceso que corresponde al Consejo de Universidades.
- Autorización para la implantación, competencia del gobierno autonómico correspondiente.

- Registro oficial del título, en el llamado Registro de Universidades, Centros y Títulos.
- Evaluación periódica, cada seis años, posterior a la implantación.

El Real Decreto 1393/2007 refiere efectivamente que “los sistemas de garantía de la calidad, que son parte de los nuevos planes de estudios, son, asimismo, el fundamento para que la nueva organización de las enseñanzas funcione eficientemente y para crear la confianza sobre la que descansa el proceso de acreditación de títulos”.

Los procedimientos de verificación, necesaria para que un título pueda ser implantado e impartido, han sido desarrollados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), a la que corresponde establecer los protocolos necesarios y realizar los informes de evaluación pertinentes a requerimiento del Consejo de Universidades. Con este nuevo marco de regulación, las diferentes escuelas, integradas en las correspondientes universidades, realizaron sus diseños de los nuevos planes de estudios en los últimos años.

Los títulos de grado, desde los que se podrá acceder a los estudios de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, se pusieron en marcha en los cursos 2009-10 y 2010-11, mayoritariamente en ese último, una vez que el Consejo de Universidades, ANECA y los correspondientes gobiernos autonómicos ejercieron sus respectivas competencias de verificación y autorización de implantación. Más recientemente, se han empezado a diseñar los planes correspondientes a los estudios de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, que hasta el momento han sido implantados en pocas universidades, fundamentalmente privadas.

### El resultado de la reordenación

Los dos niveles de formación y de ejercicio profesional (ingeniería e ingeniería técnica) estaban implantados en España desde hace décadas, lo que llevó a muchos, no sin razón, a afirmar que las ingenierías no precisaban la reforma en dicho aspecto. De hecho, los estudios estaban ya planteados con carácter cíclico, lo que ha permitido que un buen número de titulados hayan podido completar los estudios de segundo ciclo de ingeniería, especialmente a través de universidades privadas.

Los numerosos grados implantados, procedentes de la adaptación de los estudios de las Ingenierías de Obras Públicas y

de Caminos, Canales y Puertos, han recibido variadas denominaciones: en ingeniería civil, en ingeniería de obras públicas, en ingeniería civil y territorial, en ingeniería de la construcción, en tecnologías de la ingeniería civil... Todas las propuestas de estudios de grados han sido finalmente verificadas por ANECA y el Consejo de Universidades, y autorizada su implantación por los correspondientes gobiernos autonómicos. La Tabla 1 muestra las Escuelas de Caminos existentes hasta el año 2010, la población en la que se ubican, el año de creación y la universidad a la que pertenecen, ordenadas por el año en el que se inician los estudios conducentes al título homónimo.

AÑO	POBLACIÓN	UNIVERSIDAD
1802	Madrid	U. Politécnica de Madrid
1966	Santander	U. de Cantabria
1968	Valencia	U. Politécnica de València
1973	Barcelona	U. Politécnica de Catalunya
1988	Granada	U. de Granada
1991	A Coruña	U. de A Coruña
1996	Madrid	U. Alfonso X El Sabio (privada)
1998	Ciudad Real	U. de Castilla La Mancha
1998	Burgos	U. de Burgos
2005	Alicante	U. de Alicante
2006	Madrid	U. Europea de Madrid (privada)

Tabla 1. Escuelas de Caminos hasta el año 2010

Análogamente, la Tabla 2 refleja el año de creación, la población en la que se ubican, la universidad a la que pertenecen, denominación del centro y las especialidades que se impartían correspondientes a la titulación de ingeniero técnico de Obras Públicas, ordenadas por año en el que se inician dichos estudios en cada centro.

Unas y otras escuelas han adaptado sus estudios –en ocasiones parcialmente hasta el momento, como es el caso de los estudios de Ingeniería de Caminos–, ofertando actualmente estudios de grado. En estos momentos, en 26 universidades se imparten 36 diferentes títulos de grado, con diversas denominaciones, si bien es mayoritaria la de Grado en Ingeniería Civil. Algunos de ellos habilitan para el ejercicio profesional

AÑO	POBLACIÓN	UNIVERSIDAD	CENTRO	CC	H	TSU
1857	Madrid	U. Politécnica de Madrid	EIUITOP	X	X	X
1967	Burgos	U. de Burgos	ETSICCP	X		
1971	Alicante	U. de Alicante	EPS	X	X	X
1975	Cáceres	U. de Extremadura	EP	X	X	X
1978	Las Palmas	U. de las Palmas de GC	EUP	X		
1986	Valencia	U. Politècnica València	ETSICCP	X	X	X
1987	Barcelona	U. Politècnica Catalunya	ETSICCP	X	X	X
1989	Algeciras	U. de Cádiz	EPS	X		
1990	Zamora	U. de Salamanca	EPS	X		
1996	Ávila	U. de Salamanca	EPS		X	
1999	Santander	U. de Cantabria	ETSICCP	X		
1999	Bélmez	U. de Córdoba	EUP	X		
2000	Cartagena	U. Politécnica Cartagena	EUITC		X	
2000	Barakaldo	U. País Vasco	EUITM	X		
2000	Murcia	U. Católica San Antonio	EUP	X		X
2001	La Laguna	U. La Laguna	ETSICI		X	
2003	Lugo	U. Santiago Compostela	EPS			X
2004	A Coruña	U. da Coruña	ETSICCP	X		
2005	Villaviciosa	U. Europea de Madrid	EP	X		
2005	La Almunia	U. de Zaragoza	EUP	X		

Tabla 2. Escuelas con títulos de ITOP hasta el año 2010

de la Ingeniería de Obras Públicas, que en España, como se ha dicho, está regulado.

### El diseño del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Más recientemente se han venido elaborando los planes de los estudios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, estudios para los que cobran especial trascendencia los recursos disponibles de la institución que pretende impartirlos –tanto recursos humanos, de la necesaria calidad académica y profesional, como materiales, laboratorios e instalaciones–. Tampoco en esta ocasión se ha señalado hasta el momento nada en relación con las necesidades mínimas de esos recursos para poder verificar una propuesta de máster, si bien alguna propuesta no ha sido verificada aduciendo claras insuficiencias en ese sentido. El Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se ha implantado hasta ahora en

unas pocas universidades y lo será de manera generalizada a partir del curso 2014-15, cuando ya no se impartirá docencia en los planes de estudio anteriores de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

En otros países, los estudios de ingeniería son acreditados por diferentes organismos –la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) en los EEUU, la Commission des Titres d’Ingenieur (CTI) en Francia–, todos ellos independientes de las universidades. Así, por ejemplo, la CTI exige una estancia del estudiante de ingeniería en una empresa u organismo durante el período de formación. La agencia ABET requiere que el título que se desea acreditar tenga egresados, la elaboración de un autoinforme, la visita del comité nombrado para la evaluación... Es necesario recurrir a un sistema de acreditación para reconocer un determinado nivel que habilite para el ejercicio profesional, comprobándose el cumplimiento

de determinadas condiciones. La acreditación profesional o la acreditación de la calidad de un determinado programa de estudios es el camino hoy día preferido internacionalmente.

En estos momentos, existe cierta facilidad en España para la puesta en marcha de titulaciones, lo que puede producir en el futuro titulados de un nivel académico insuficiente para los estándares hasta ahora conseguidos en la ingeniería. Esta preocupación ha sido reiteradamente expuesta y, puesto que no es posible influir en las decisiones de las universidades y de los gobiernos autónomos, una posibilidad de mantener los convenientes niveles consiste en certificar la calidad de los ingenieros de Caminos formados con los nuevos planes de estudio.

Pero, además, a todo ello se suma el problema de la definición de la oferta de otros másteres sin relación con la atribución profesional, esto es, los que se han definido y definirán para abordar campos de especialización, ligados en ocasiones adicionalmente a estudios de doctorado y, en otras ocasiones, con el objetivo relevante de profundización del conocimiento. Hoy se considera que la universidad debe estar comprometida con el desarrollo económico y social, cuya misión es la formación integral de las personas a través de la generación, aplicación y difusión del conocimiento y la cultura mediante la investigación y la docencia de calidad, con vocación de liderazgo tecnológico, siendo factor clave del progreso y con amplia presencia en las áreas de influencia. En las Escuelas, el compromiso se establece con la profesión, pero en el ámbito de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos siguen nuestras dificultades con la selección del profesorado en las escuelas y con el concepto de investigación.

### **Cien años de... ¿soledad?**

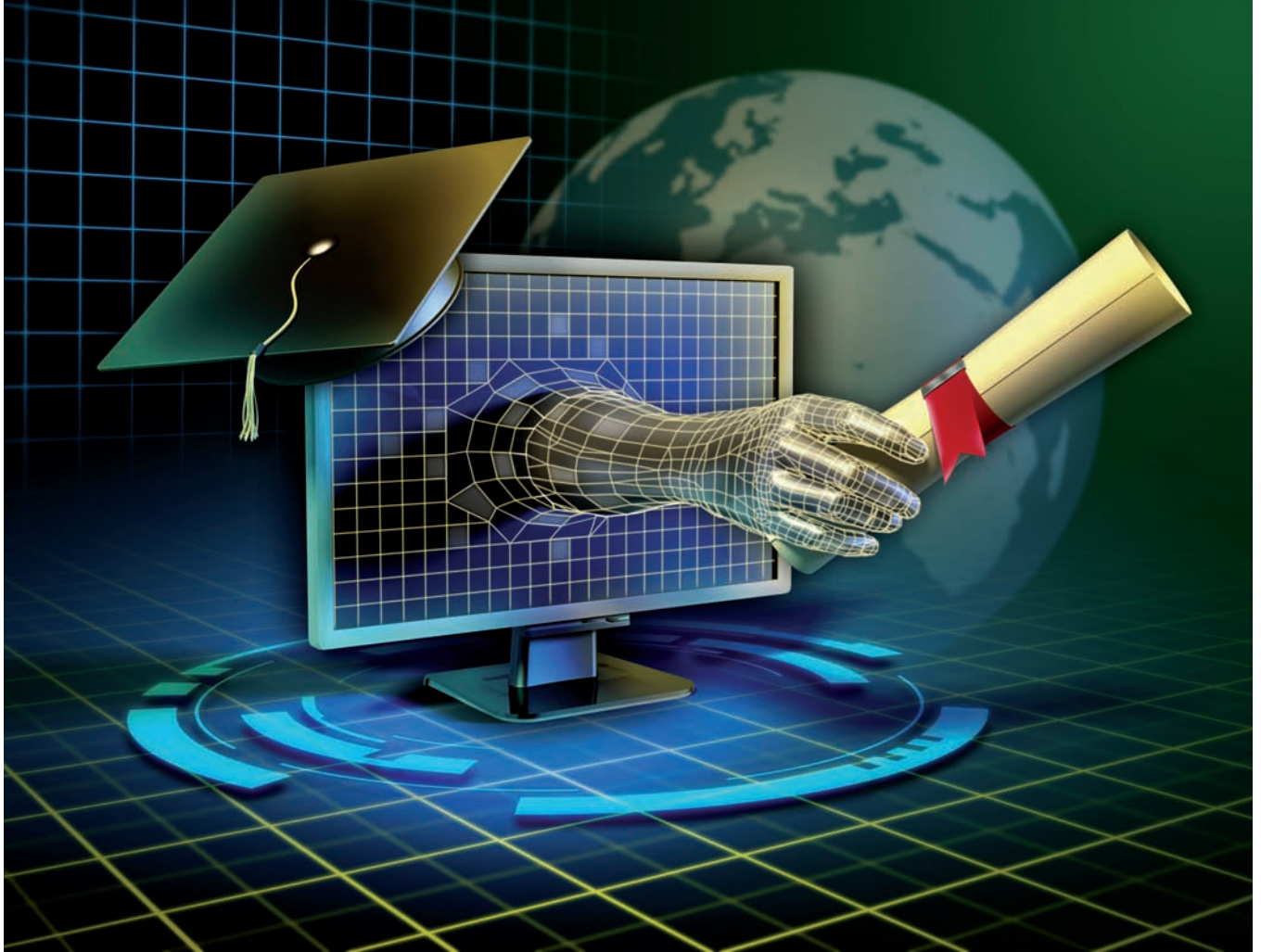
Hace casi cien años, el 15 de noviembre de 1913, Leonardo Torres Quevedo pronunciaba en el Instituto de Ingenieros Civiles su conferencia “La enseñanza de la ingeniería en España”. En ella refería la importancia capital de la enseñanza de la ingeniería para el país y criticaba la orientación y el desarrollo de las enseñanzas teóricas en las escuelas. Aludía igualmente a los dos aspectos del ingeniero –científico y técnico–, afirmando la dificultad de deslindarlos: “no es fácil definir dónde acaba lo científico y empieza lo técnico, como no es fácil señalar el momento preciso en que se pasa de la noche al día”. También remarcaba la escasez de nuestra producción científica, alertaba contra las voces que señalan un exceso de preparación teórica, destacaba la importancia de la orientación de la inteligencia, educándola, y proporcio-

naba ciertos consejos: aligerar lo relativo a detalles y casos particulares, la aplicación intuitiva y la necesidad de exponer elementalmente las teorías para estudiar analíticamente los problemas, añadiendo, por último, la necesidad de formar una bibliografía de consulta para los ingenieros y muy encarecidamente la de enseñar/examinar, afirmando: “... el Tribunal se informará de su capacidad, de sus conocimientos técnicos y aun también de si posee la cultura general y las condiciones de trato de gente que deben exigirse a todo ingeniero”. ¿No es esto último, acaso, alusión directa a la acreditación profesional? ¿No estamos sino cumpliendo en buena medida lo que Torres Quevedo en su conferencia abogaba respecto a los dos niveles de ingenieros, formando a los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en esa que denominaba la Escuela de Ampliación? ¿No es lo citado clara alusión a lo que hoy se viene en denominar competencias transversales?

Cien años más tarde aquí seguimos con los problemas de caracterización de nuestro profesorado en las escuelas; de diseño y asunción del concepto de definición de investigación en ingeniería; de asumir la innovación y la transferencia de tecnología integradamente, entre escuelas y empresas... Cien años después, más allá de la estructura de la formación que se implante, seguimos ligados a un marco de atribuciones profesionales que nos condiciona, e incluso pervierte, cualquier análisis. Creamos un sistema de calidad, pero solo en lo formal, creemos (o no, pero lo implantamos, por mandato legal) en un sistema organizativo con niveles de formación al estilo anglosajón, pero el sistema que lógica y necesariamente lo acompaña, la acreditación profesional, sigue sin edificarse. Por eso se hace conveniente que el reconocimiento sea externo, distante, por pares pero objetivo. De ahí que parezca cada vez más necesario, si no podemos más que formalizar los procedimientos, acudir a evaluadores externos.

La realidad del resultado del último proceso de reforma habla más bien de haber cubierto las formalidades exigidas. Es cierto que el proceso de Bolonia sí ha incrementado notablemente el intercambio internacional, pero sigue habiendo un elevado continuismo en relación con el reconocimiento de títulos, en las bases de elaboración de planes de estudio, en los contenidos, en el trabajo de los estudiantes, en la poca implicación social e institucional. Para la acreditación de títulos de ingeniería, la ABET, al igual que establece la ASCE, fundamenta el análisis de un programa de formación de una escuela o universidad en la definición de los objetivos de formación, además de cotejar resultados, analizar y encuestar titulados y recursos disponibles. Llámesele como se le llame –objetivos,





competencias o como queramos—, pero es preciso cambiar el enfoque desde el clásico de la enumeración de contenidos al de la definición de las capacidades que debe poseer un ingeniero o cualquier otro profesional. Por eso la ASCE (2010) establece: “Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- Planificadores, diseñadores, constructores y operadores del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
- Custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
- Innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
- Gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
- Líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras”.

Ya en el año 2004, la ASCE publicaba su Body of Knowledge, donde se establecían quince dimensiones, quince capacidades que los ingenieros civiles del futuro deben tener. Y entre estas quince solo seis son dimensiones técnicas, siendo las restantes la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares; el conocimiento de las responsabilidades éticas y pro-

fesionales; comunicarse de forma efectiva; comprensión del papel de la ingeniería en el contexto social; involucrarse en una formación necesariamente permanente a lo largo de la vida; conocimiento de asuntos de actualidad; conocimiento de la gestión y la importancia de los proyectos de construcción y de los activos financieros; conocimiento de políticas de negocio y los regímenes administrativos, de los aspectos jurídicos y, por último, el conocimiento del papel del líder y de los principios del liderazgo. **ROP**

#### Referencias.

- ASCE (2010): “The Vision for Civil Engineering in 2025”. Versión pdf en español (“La visión para la ingeniería civil en 2025”) disponible en web Asociación Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (<http://www.ingenieria-civil.org/>)
- ASCE (2004): “Body of knowledge for the 21st century” ([http://sections.asce.org/indiana/bok\\_full\\_rep.pdf](http://sections.asce.org/indiana/bok_full_rep.pdf))
- TORRES QUEVEDO, L. (1913): “La enseñanza de la ingeniería en España”. R.O.P., Año LXI, nº 1991, páginas 573-579 ([http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1913/1913\\_tomol\\_1991\\_01.pdf](http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1913/1913_tomol_1991_01.pdf))