



Conexión Industriales

NÚMERO 5 · OCTUBRE 2017

Entrevista

ROSA GARCÍA PIÑEIRO

Presidenta de la Fundación Alcoa

Monografía

**LA CERTIFICACIÓN DE
PROFESIONALES (AIPE)**

Internacionalización

ELINSA

Reportaje

EL SECTOR AUTOMOVILÍSTICO

Nuestras escuelas

EIIC de Las Palmas

Obras de Ingeniería

AVE Madrid-Sevilla



Solución All-in-one de ABB Innovación en estado puro

La única solución del mercado que asegura la continuidad de servicio, fiabilidad y productividad de las instalaciones de baja tensión mediante la gestión inteligente de Microgrids y la digitalización de la energía.



Escanea el código para acceder
al portal de **ABB Ekip Up**

ABB da respuesta a los nuevos desafíos energéticos que encara nuestra sociedad mediante soluciones digitales que permiten aumentar el conocimiento, productividad y eficiencia de sus clientes.

La solución **All-in-one** de ABB es un conjunto de funciones digitales de protección, control, conectividad y gestión inteligente integradas en un único dispositivo que garantiza la continuidad de servicio, fiabilidad y productividad de las instalaciones de baja tensión, incluso en situación de falla de la red de distribución.

Bienvenido a la cuarta revolución industrial. El futuro es hoy.



ÍNDICE

NÚMERO 5 OCTUBRE 2017

LA CERTIFICACIÓN DE PROFESIONALES

EDITORIAL Miguel Iriberry Vega, presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales	4
MONOGRAFÍA: EL ACCESO DE LOS INGENIEROS AL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN	6
INGENIEROS QUE DEJAN HUELLA <i>Entrevista a</i> Rosa García Piñeiro, presidenta de la Fundación Alcoa y vicepresidenta de Sostenibilidad de Alcoa	12
INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA <i>ELINSA, electricidad desde Galicia hasta Brasil</i>	14
HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL <i>El sector automovilístico</i>	16
PATRIMONIO INDUSTRIAL <i>Entrevista a</i> Carlos Abellán, director del Museo del Ferrocarril de Madrid	18
NUESTROS COLEGIOS Y ASOCIACIONES <i>Entrevista a</i> Francisco Javier Cobo Valeri, decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia	20
AL OTRO LADO DEL MUNDO <i>Entrevista a</i> Esteban Grau, ingeniero industrial en Alemania	22
INGENIEROS HUMANISTAS <i>Entrevistas a</i> Guillermo Fernández, Víctor Fernández, Santiago Fernández y José Plaza	24
NUESTROS SENIORS <i>Trayectorias de</i> Francisco Pérez, Sergio Gordillo, Francisco Antonio Manzano y Antonio Alcaraz	28
INGENIEROS JUNIORS <i>Entrevistas a</i> Ivana Colino, Joaquín Ruiz, Julio Bernadó y Leire Ortega	30
FUTUROS INGENIEROS <i>Entrevistas a</i> Aída Cortés, Yared Sánchez, Juan Vicente Tébar y Soraya Atilano	32
NUESTRAS ESCUELAS <i>Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de Las Palmas</i>	34
INGENIEROS SOLIDARIOS <i>Energía Sin Fronteras: la lucha contra la pobreza energética</i>	36
OBRAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL <i>AVE Madrid-Sevilla: un hito ferroviario</i>	38



Depósito legal: M-13941-2016

EDITA:

Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales (CGCOII).
C/ General Arrando, 38.
28010, Madrid.

Teléfono: 915 210 070

Web: www.ingenierosindustriales.es

Email:

conexionindustriales@ingenierosindustriales.es

Presidente:

Miguel Iriberry Vega

Vicepresidente 1º:

Alfredo Arias Berenguer

Vicepresidente 2º:

José Miguel Muñoz Veiga

REDACCIÓN, DISEÑO Y MAQUETACIÓN:

Seis60
comunicación

C/ Gonzalo Bilbao 23-25, 5ª Planta, módulo 8.
41003, Sevilla. www.seis60.com

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Vicepresidente 3º:

Aurelio Azaña García

Decano del ICOIIG:

Oriol Sarmiento Díez

Secretario Técnico:

Juan Blanco Lino

Responsable de Comunicación:

Pileta Martín Andrés



Miguel Iriberry Vega

Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales

LA NECESIDAD DE LA CERTIFICACIÓN DE INGENIEROS PROFESIONALES

En la actualidad, existen tres modelos diferentes en el ejercicio de la profesión de ingeniero industrial y sus competencias a nivel internacional. Por un lado, se encuentra el modelo de licencia profesional que se da en países como USA, Canadá y Japón, países en los que para ejercer la profesión de ingeniero es necesario pasar un examen con una serie de complementos adicionales a sus estudios. El ingeniero puede ejercer su

profesión en función de dicha licencia que debe ser renovada periódicamente.

Por otro lado, nos encontramos el modelo de acreditación/certificación profesional que se da en países como Reino Unido, Australia y China.

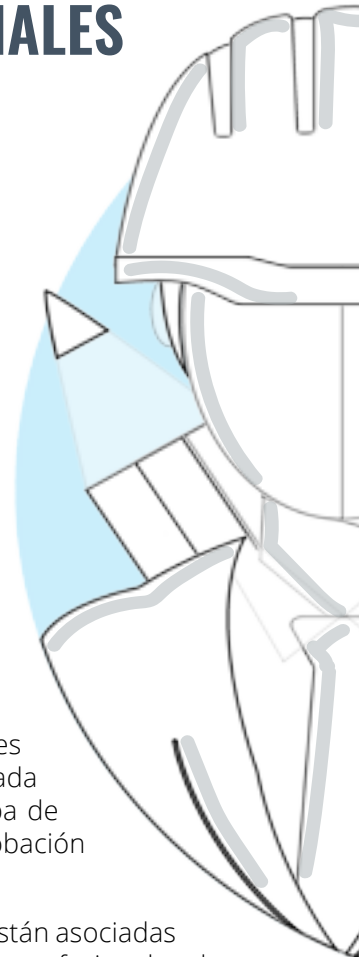
En este modelo, la profesión de ingeniero no está regulada y son los organismos acreditadores quienes garantizan al conjunto de la sociedad para qué actividades está capacitado cada profesional en función de sus conocimientos y experiencia. La certificación es una prueba de competencia y no meramente una validación de conocimientos académicos, ni una comprobación de experiencia curricular.

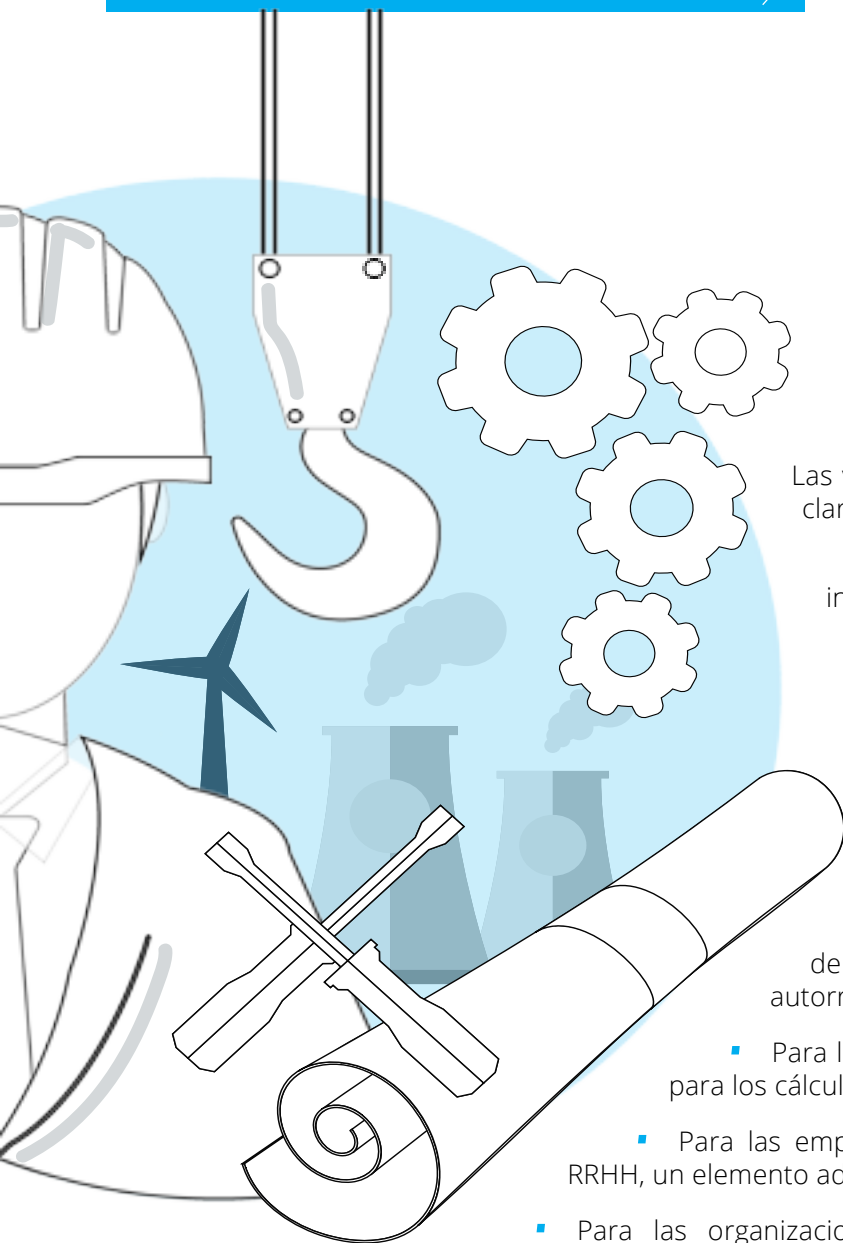
Por último, encontramos el modelo español y latinoamericano, en el que las competencias están asociadas a la titulación, por lo que los recién titulados tienen atribuciones completas idénticas a los profesionales de gran experiencia.

Desde las organizaciones profesionales consideramos necesario hacer evolucionar el modelo español hacia otro modelo de certificación/acreditación profesional, como se da en los países anglosajones y en gran parte de Europa, por las siguientes razones:

1. Por la necesidad del conjunto del mercado de identificar de forma sencilla y precisa a los profesionales mejor capacitados en función de sus necesidades, máxime cuando en la actualidad contamos con un número excesivo de titulaciones y con una gran dispersión de enfoque, contenidos y nivel de calidad.
2. Por la necesidad de competir en un mercado global en igualdad de condiciones, homologando nuestro nivel profesional con otros ingenieros a nivel europeo e internacional, y permitiendo a nuestras empresas exportar servicios de Ingeniería que contribuyan al crecimiento económico del país.
3. Para fomentar la mejora continua y formación permanente de los profesionales acorde con la evolución de la tecnología, manteniendo un desarrollo continuo del profesional que sea sensible a los cambios.

Es por ello que las organizaciones profesionales hemos desarrollado un Modelo de Certificación orientado a validar la competencia de los ingenieros en cuanto a sus conocimientos, experiencia y actitud en relación al desarrollo profesional del ingeniero.





Las ventajas que presenta dicho modelo son amplias y claras para los distintos agentes:

- Para el ingeniero, el reconocimiento nacional e internacional de su cualificación y competencia.
- Para los proveedores de servicios de Ingeniería, el aval de cualificación y competencia de su personal.
- Para los clientes, incrementa la certeza de obtener de sus proveedores de servicios las últimas y mejores prestaciones, con el consiguiente beneficio.
- Para la Administración, ofrece un mecanismo de liberalización del mercado a través de la autorregulación voluntaria.
- Para las compañías de seguros, una acotación del riesgo para los cálculos de sus actuarios.
- Para las empresas de selección y para los departamentos de RRHH, un elemento adicional en la selección y en su toma de decisiones.
- Para las organizaciones profesionales, un valor añadido para sus miembros y para la propia organización.
- Para las universidades, una referencia de valor para sus egresados y para la propia institución.

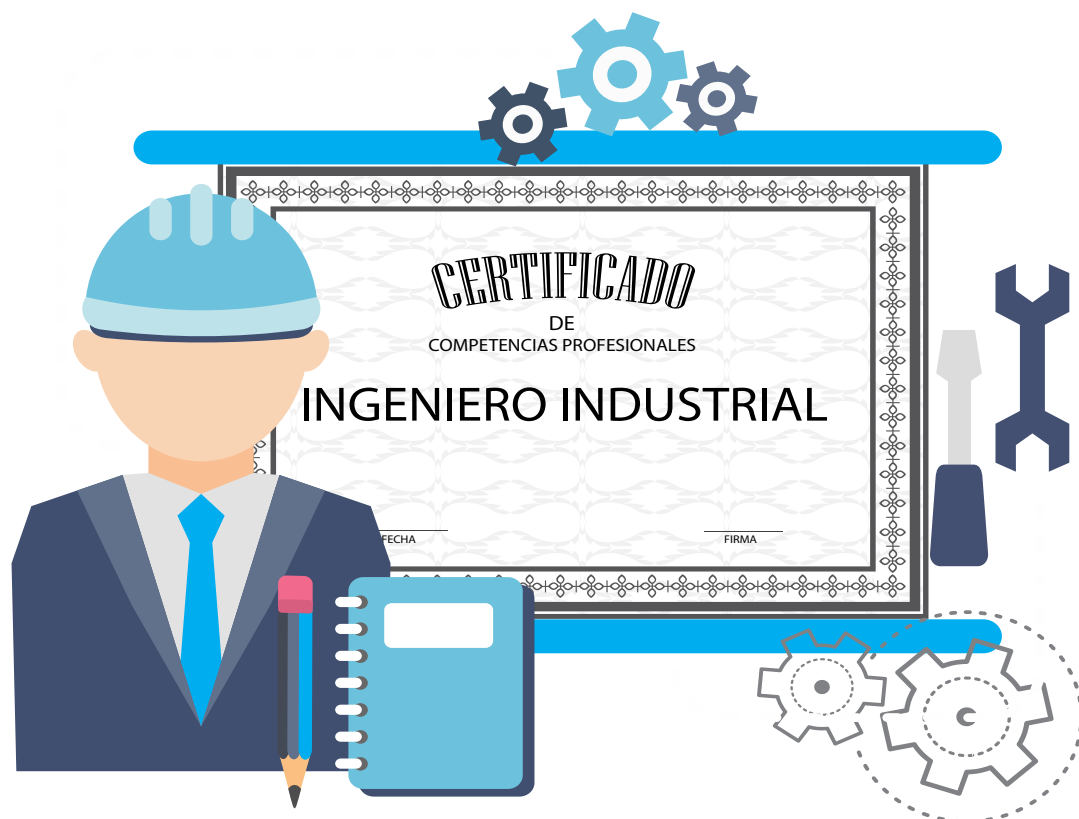
Las recientes y futuras normativas europeas sobre el ejercicio de nuestra profesión siguen la línea de definir las atribuciones profesionales por competencias en vez de por titulaciones.

Nuestro entorno profesional está evolucionando y las organizaciones profesionales debemos hacerlo al unísono para favorecer la adaptación de nuestros colegiados a este nuevo contexto.

Este editorial ha sido publicado con anterioridad en el número 4 de la revista DYNA del mes de julio de 2017 bajo el título 'La importancia de la certificación de ingenieros profesionales'.

MONOGRAFÍA

EL ACCESO DE LOS INGENIEROS AL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN



El mercado laboral vive inmerso en un periodo de globalización. Las políticas de la Unión Europea en materia de educación superior están dirigidas a favorecer una mayor movilidad entre los profesionales de los países comunitarios. Pero esto no es exclusivo del ámbito europeo. Fuera de Europa las estancias internacionales de empleo aportan calidad y suponen un valor añadido en la práctica profesional, tanto a nivel individual como global.

En el caso de la Ingeniería, el acceso a la vida laboral está condicionado por varios modelos que aseguran la puesta en práctica de los estudios. El proceso para la empleabilidad y capacitación de los ingenieros varía según la normativa de cada país. Mientras que en unos este hecho requiere de la certificación de habilidades y experiencia acumulada, en otros solo es necesario contar con una titulación universitaria que acredite la finalización de los estudios.

La certificación de competencias profesionales es un tema de suma importancia, debido a que la disparidad de los métodos actuales genera desigualdades en cuanto a las competencias profesionales de cada trabajador. Este tema resulta de especial interés para los jóvenes titulados que, según el entorno legislativo en el que se encuentren, les será más o menos fácil tener una movilidad internacional real. A grandes rasgos, existen a nivel global tres formas de llegar al ejercicio profesional de la Ingeniería: mediante licencia, a través de acreditación profesional y con la titulación universitaria.

En España han surgido dos organismos privados de especial importancia que se dedican a la acreditación de competencias profesionales de la Ingeniería, como son la Asociación de Ingenieros Profesionales de España (AIPE) y la Agency for Qualification for Professional Engineers (AQPE). A continuación, se realiza un esbozo de las características principales de cada forma de certificar

la profesionalidad y facilitar el empleo en la Ingeniería que se llevan a cabo en la actualidad.

LA LICENCIA PROFESIONAL

La licencia profesional es el título más prestigioso para dar paso a la labor profesional de los ingenieros. Es el sistema utilizado en países como Estados Unidos, Canadá y Japón. Su buena aceptación mundial se debe a que esta licencia, protegida por la ley, asegura una actualización constante de los conocimientos y un nivel de excelencia de su poseedor.

En Estados Unidos los estudios universitarios tienen un carácter de referencia, pero no son suficientes para poder desempeñar sus atribuciones profesionales completas, ya que éstas se encuentran reguladas y especificadas según cada obra y proyecto. En este modelo en concreto, la Administración es la principal encargada de asegurar que los técnicos que participan en el desarrollo de edificaciones que supongan un riesgo para la vida de las personas (como son los campos de salud y seguridad pública) sean llevados a cabo por los ingenieros mejor preparados.

La licencia profesional se adquiere mediante la práctica tutorizada y certificada. Por tanto, la experiencia es clave para obtenerla. Son los organismos de los distintos estados los encargados de otorgar el título de ingeniero profesional, previa aprobación de un examen tras la su-

peración del período práctico. La mayor ventaja de este sistema es que los ingenieros profesionales, a diferencia del resto, son los únicos que tienen atribuciones profesionales y exclusividad.

Al mismo tiempo, estos expertos se agrupan en Instituciones de ingenieros profesionales que instan a la mejora continua de sus miembros. Esta figura goza de gran prestigio debido a su alta formación y especialización, y son muy demandados incluso para puestos sin

atribuciones de la Ingeniería o específicos de su área. Cabe destacar que los ingenieros profesionales adquieren junto a la licencia ciertos compromisos con la sociedad, como son entre otros la actitud constante de superación o la renova-

ción periódica de su título para contribuir al progreso de la sociedad y de su campo.

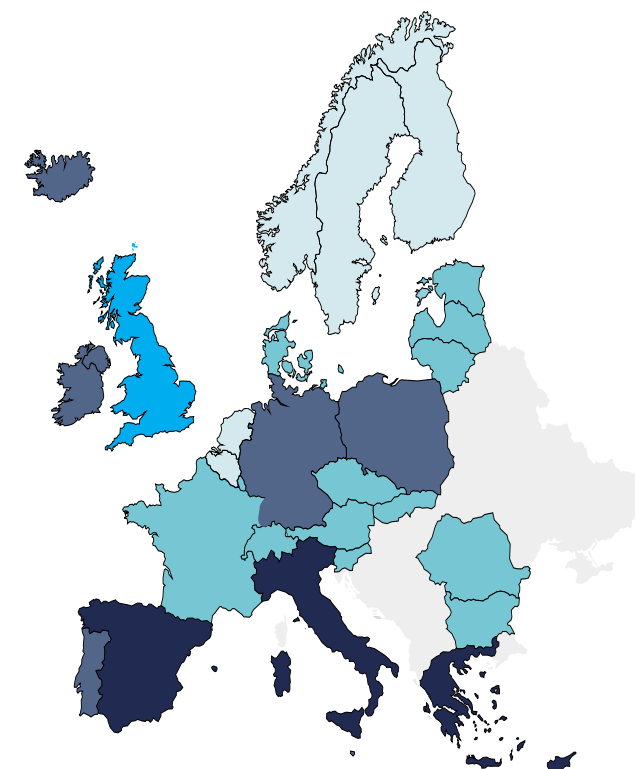
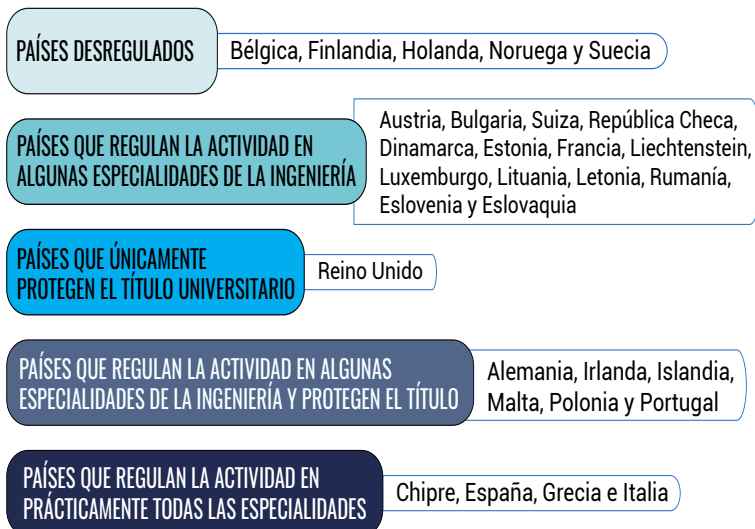
Los mayores organismos que expiden las licencias a los ingenieros profesionales son el National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES) de Estados Unidos y el Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB) de Canadá.

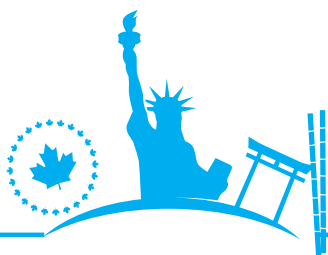
LA ACREDITACIÓN PROFESIONAL

El segundo modelo de certificación de profesionalidad de la Ingeniería es el de la acreditación profesional. Este

La licencia profesional es el título más prestigioso para dar paso a la labor profesional de los ingenieros en EEUU, Canadá y Japón

Los ingenieros en la Unión Europea





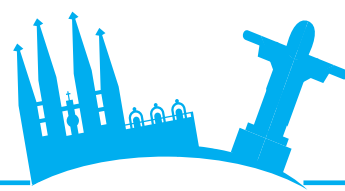
Estados Unidos, Canadá y Japón

- Modelo basado en la licencia profesional.
- Los estudios universitarios tienen un carácter de referencia, pero no son suficientes.
- El mismo órgano del Gobierno decide qué papel juegan los ingenieros profesionales en las obras.
- La experiencia es clave para obtener la licencia profesional.



Australia, Reino Unido y China

- Modelo basado en la acreditación profesional.
- El ingeniero acreditado está reconocido por la ley dentro de un área determinada y una actividad específica.
- La acreditación profesional es voluntaria.
- No existe ninguna atribución profesional específica por parte del Estado hacia los ingenieros.



España y América Latina

- Atribuciones profesionales basadas en exclusividad a la titulación universitaria.
- Los ingenieros deben colegiarse para realizar ciertos trabajos.
- El único requisito para colegiarse es obtener un título universitario.
- Los colegios no tienen poder para formar ni autorizar a los ingenieros durante su desarrollo laboral.

El acceso de los ingenieros al ejercicio de la profesión en los principales países

sistema, utilizado en Reino Unido, Australia y China, entre otros países, predispone la acreditación como un 'plus' ante el resto de ingenieros. Su petición es voluntaria, ya que el Estado no les asigna a los ingenieros unas determinadas atribuciones profesionales. Lo que sí está reconocido son tanto los organismos de acreditación de competencias como los títulos que conceden.

Es importante destacar que en los países que se utiliza este modelo no existen colegios profesionales en sí, sino asociaciones profesionales institucionalizadas. Las acreditaciones profesionales son expedidas por entidades privadas, las cuales registran las competencias de los ingenieros y los sitúan en distintos niveles según sus resultados. A diferencia del sistema de licencias, el ingeniero acreditado está reconocido dentro de un área determinada y en una actividad específica.

La muestra principal de cómo se adjudican las acreditaciones la encontramos en Reino Unido. El Engineering Council es el órgano regulador de la profesión de Ingeniería de este país, y su baremo está basado en las competencias que contempla el UK Standard for Professional Engineering Competence (UK-SPEC). El Engineering Council autoriza a una serie de instituciones la evaluación, el registro y la certificación de las activida-

des profesionales para la expedición del título de Chartered Engineer (CEng), el cual confirma que su poseedor cuenta con todas las competencias estándar en su categoría y especialidad.

LAS HABILIDADES MÁS VALORADAS

En los modelos de licencia y acreditación no solo se valoran la práctica profesional y la formación adquirida. Existen otros parámetros igualmente importantes que van implícitos en la obtención de un título de estas características. La consecución de ciertas habilidades per-

El sistema utilizado en Australia, China y Reino Unido predispone la acreditación como un plus ante el resto de ingenieros

sonales es esencial para llegar al ejercicio de la profesión de Ingeniería, ya que se trata de aptitudes muy valoradas para esta clase de trabajos.

Un ejemplo de qué tipo de capacidades son las más requeridas en el perfil de ingeniero son las que se miden en el título de Chartered Engineer de Reino Unido. A la hora de la acreditación, se tienen en cuenta una serie de aptitudes entre las que se encuentran la capacidad de dirección de equipos, un alto nivel de comunicación, la resolución de problemas mediante el uso de nuevas tecnologías, contar con facilidad para desarrollar procesos de innovación y la adopción de responsabilidades laborales y personales dentro de los sistemas de Ingeniería complejos.

DIFERENCIAS NOTORIAS

A pesar de que tanto la licencia como la acreditación son títulos que certifican la excelencia profesional de un ingeniero, existen diferentes matices entre ambos sistemas. La mayor disparidad se encuentra en el papel que juega el Estado a la hora de la asunción de las atribuciones profesionales que corresponden a los dueños de ambas credenciales.

En el modelo americano de licencias es el mismo órgano de gobierno el que decide qué papel juegan los ingenieros profesionales en el desarrollo de ciertas obras. Esto se debe a que se necesita garantizar que los proyectos cuentan con gran seguridad para la vida de las personas. En este caso, los ingenieros profesionales cumplen con su cometido. Solo aquellos que hayan obtenido la licencia legal mediante el proceso de formación y práctica tutorizada pueden llevarlos a cabo.

En cuanto al método de las acreditaciones, en Reino Unido no existe ninguna atribución profesional específica por parte del Estado hacia los ingenieros. Los Chartered Engineers, aquellos con certificaciones que figuran en el registro del Engineering Council, pueden asumir cualquier cargo de responsabilidad dentro o no de sus especializaciones. Aunque sus títulos están protegidos por la ley y son una ventaja ante el resto de profesionales de su sector, no es necesario por parte de las instituciones que sean los Chartered Engineers los que intervengan en las obras o proyectos.



EL MODELO ESPAÑOL

El camino para llegar al ejercicio profesional por parte de los ingenieros españoles es diferente a los dos anteriores. En España las atribuciones profesionales están ligadas en exclusiva a la titulación universitaria obtenida. Es por ello que un joven graduado en Ingeniería puede tener las mismas responsabilidades que un ingeniero



En España las atribuciones profesionales están basadas en exclusiva a la titulación universitaria obtenida

- Planificación eficaz
- Gestión de recursos y tareas
- Gestión de equipos e individuos
- Mejora continua

- Capacidad de comunicación
- Presentar y discutir propuestas
- Habilidades personales y sociales efectivas



sénior. Esto no es habitual en la práctica laboral, en la que la experiencia es determinante.

En primer lugar, este modelo basado en exclusiva en la titulación universitaria no ayuda a la ordenación de la profesión. A pesar de que el Estado legisla sobre las atribuciones de los ingenieros, no se facilita su tutorización ni especialización concreta tras pasar el periodo estudiantil. La carencia de un sistema que valore e impulse la adquisición de habilidades, competencias y experiencia supone una dificultad a la hora de distinguir a los mejores profesionales y reconocer su bagaje.

Aunque en España existen los colegios profesionales, estos organismos no tienen el poder para formar ni tutorizar a los ingenieros durante su desarrollo laboral.

Si bien la colegiación es obligatoria para poder ejercer como ingeniero, solo es necesario estar en posesión del título universitario adecuado. El sistema de acceso a la profesión a través de la titulación universitaria se da, además de en España, en una gran cantidad de países de América Latina.

NUEVO SISTEMA

Aunque la figura del ingeniero está regulada en España, es evidente el escaso protagonismo que se da a los colegios profesionales para la confirmación y puesta en

valor de sus competencias. Por eso mismo, no existe una distinción entre quienes ostentan un título universitario de Ingeniería de aquellos que han adquirido y desarrollado aptitudes y experiencias especiales.

Para incrementar la confianza en los ingenieros y asegurar la calidad de los trabajos bajo su dirección, han surgido en España dos organismos privados auspiciados por los colegios profesionales que se dedican a la acreditación, la Asociación de Ingenieros Profesionales de España (AIPE) y la Agency for Qualification for Professional Engineers (AQPE). Su objetivo principal es convertirse en una referencia en España para la confirmación de las competencias de Ingeniería. Estas entidades nacen siguiendo la estela del modelo inglés de acreditaciones.

En España la titulación otorgada por la universidad es suficiente para acreditar la profesionalidad

CATEGORÍAS Y COMPETENCIAS

El modelo común que defienden AIPE y AQPE está basado en la normativa ISO 17024 y mide dos criterios principales: la experiencia profesional y la formación permanente. Este baremo contempla cinco categorías generales, dentro de las cuales se engloban un total de dieciséis competencias. Según este esquema, las cinco competencias principales que debe tener un ingeniero en mayor o menor grado son: la optimización de la aplicación de la tecnología, el análisis y solución de los



problemas, el liderazgo unido a la gestión técnica y comercial, las habilidades interpersonales y el compromiso con los estándares profesionales.

Dentro de cada una de estas parcelas hay detallados varios puntos específicos como son la identificación de oportunidades, la gestión de equipos, la seguridad en el trabajo o la presentación y discusión de propuestas, entre otros. En total, son dieciséis cualidades y aptitudes básicas que valdrán para acreditar la profesionalidad.

El proceso para su obtención consta de una valoración previa, seguida de una entrevista. Con los resultados finales, los ingenieros adquieren uno de los tres niveles de especialización. De menor a mayor grado de profesionalidad, los certificados obtenidos son: Professional Engineer (PE), Professional Engineer Senior (PESenior) y Professional Engineer Expert (PEExpert).

Para disfrutar de las ventajas de este reconocimiento se requerirá la actualización constante de los conocimientos mediante una vigilancia anual para mantener el título y una necesidad de recertificación cada cuatro años. Los tres títulos acreditados van unidos al compromiso del ingeniero para cumplir con un código de buenas prácticas, junto a una vocación de carácter internacional que lo equipare con el resto de ingenieros licenciados o acreditados y a una predisposición al beneficio público

como son las administraciones, instituciones, organizaciones o empresas.

FE DE ERRATAS

En el número 4 de la revista Conexión Industriales, página 11, se citaba en el apartado 'Actualidad' de la monografía a varias empresas españolas del sector de la construcción y se clasificaban según su grado de internacionalización. En este número se pretende dejar constancia del error de dicha información y se procede a actualizar los datos publicados.

En primer lugar, en el ranking mundial de empresas de construcción destacan seis entidades españolas, a saber: Actividades de Construcción y Servicios (ACS), Acciona, Fomento de Construcciones y Contratas (FCC), Obrascón Huarte Lain (OHL), Ferrovial y Sacyr.

En cuanto al grado de internacionalización de cada una de ellas, ACS se sitúa en el puesto número uno de la lista de empresas constructoras españolas con mayor actividad económica fuera de España. Tras ella, la cartera de obras de Ferrovial la coloca en la segunda posición del ranking. El resto de empresas constructoras españolas, ordenadas de mayor a menor inversión en infraestructuras en el ámbito internacional serían: Acciona, OHL, FCC y Sacyr.

unir LA UNIVERSIDAD
EN INTERNET

CGCOII
CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES
INGENIEROS INDUSTRIALES

Cosigue tu Beca del 40%

Plazo de solicitud hasta 31 de octubre 2017

Gracias al convenio firmado con el Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales, UNIR concede **5 becas del 40%*** a sus colegiados en la convocatoria de otoño de 2017 en los siguientes Masters Oficiales:

- ▶ Dirección Logística
- ▶ Dirección y Administración de Empresas (MBA)
- ▶ Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos
- ▶ Gestión Ambiental y Energética en las Organizaciones

*La beca del 40% no es acumulable a otras becas o descuentos que pudiera ofrecer UNIR



Docencia 100% online



Clases online en directo



Tutor personal



ROSA GARCÍA PIÑEIRO
*Presidenta de la Fundación Alcoa y
Vicepresidenta de Sostenibilidad
de Alcoa*



“Combinar desarrollo económico y cuidado del medio ambiente no es una opción, sino una obligación factible”

Rosa García Piñeiro estudió Ingeniería Industrial en la Universidad de Vigo. Su carrera en Alcoa Corporation comienza en el año 1999. A partir de su labor en la empresa se traslada a Estados Unidos, donde desarrolla sus funciones en este país y Canadá. Entre 2001 y 2003 dirige la Auditoría Corporativa en Europa y es nombrada directora de Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la división de Productos Primarios en Europa.

Además, en 2012 ocupa el cargo de directora de Relaciones Institucionales y Sostenibilidad de Europa. De 2014 a 2015 fue presidenta de Alcoa España, puesto que ocupó hasta 2016, cuando pasó a ser vicepresidenta de Sostenibilidad y presidenta de la Fundación Alcoa. En la actualidad es miembro independiente del consejo de Acerinox.

Cuenta con una dilatada trayectoria en Alcoa desde que comenzó como ingeniera ambiental, ¿qué hitos o acciones destacaría?

Mi carrera en Alcoa Corporation comenzó en una planta de producción, donde pude aprender el negocio desde la base. El segundo hito destacable de mi trayectoria ha sido la internacionalización, cuando pasé a trabajar en una planta con base en Estados Unidos sirviendo a todas las fábricas en Norteamérica. El tercero ha sido poder alcanzar una función directiva, cuando fui nombrada responsable de Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la división de Productos Primarios de Alcoa en Europa. Además, a lo largo de estos 18 años en Alcoa he seguido formándome en la universidad y en otros foros de forma continua.

¿Cuál es su labor primordial al frente del área de Sostenibilidad de Alcoa?

Mi función es determinar la estrategia de la empresa en el amplio campo del desarrollo sostenible y trabajar para integrarla en todos y cada uno de los cometidos de la empresa, desde la producción hasta el departamento de compras, pasando por recursos humanos y la rama comercial. Considero imprescindible para ello entender qué esperan los clientes de nuestra empresa sobre este campo y definir con ellos las características principales que caracterizan la sostenibilidad de nuestros productos. Finalmente, mi labor incluye también un trabajo de sensibilización interno y de comunicación externa.

¿Qué objetivos tiene la fundación que preside?

La Fundación Alcoa tiene como objetivo ayudar a fortalecer las comunidades donde nuestra empresa está presente. A través de colaboraciones con organizaciones sin ánimo de lucro y fines sociales, ya sean locales



o internacionales, trabajamos para alcanzar la excelencia ambiental, el éxito económico y la responsabilidad social allí donde nos encontramos. En este ciclo de inversión estamos centrando nuestros objetivos, en particular en la conservación de la biodiversidad y en la lucha contra el cambio climático.

¿Qué medidas han llevado a Alcoa a reducir el impacto medioambiental y cómo lo han transformado en resultados positivos para la sociedad?

Alcoa ha tenido la suerte de contar con directivos visionarios que entendieron que las empresas debían tener una responsabilidad con la sociedad, por lo que crearon la Fundación Alcoa en 1952. Esto les llevó a determinar los impactos materiales que realizaban, analizar las opciones para aminorarlos y publicar compromisos específicos para reducir las emisiones atmosféricas, el envío de residuos a vertedero, el consumo de agua, optimizar el uso de terrenos y conservar la biodiversidad, entre otros. Además, esta labor la realizaron diez años antes de que el grueso de la industria lo hiciera. Hoy seguimos esta tradición de analizar, entender, establecer objetivos y publicar el progreso con respecto a nuestra huella ambiental.

¿Qué tipo de ayudas se ofrecen desde la Fundación Alcoa?

La Fundación divide su presupuesto anual en dos partidas principales: la primera se dirige directamente a las plantas de producción para que decidan, a título local, en qué proyectos invertir. En este campo priorizamos aquellos de carácter medioambiental, educativos y sociales. La segunda partida se invierte en proyectos más estratégicos a nivel global, como son la investigación sobre el cambio climático o la conservación de la biodiversidad. Además, pro-

movemos que nuestros empleados participen en iniciativas para la comunidad como voluntarios, fomentando el compromiso humano.

“Para conseguir que un proyecto de innovación funcione es necesario un proceso de investigación y desarrollo que puede ser muy largo”

¿En qué áreas ha implementado Alcoa elementos de la Industria 4.0 en su cadena de producción?

Alcoa tiene centros de excelencia dedicados al análisis de las tendencias y las nuevas tecnologías relacionadas con sus procesos productivos. Estos centros determinan qué implantar, dónde y cuándo. Un ejemplo interesante es el uso de nuevas tecnologías para mejorar la seguridad laboral. En este campo, Alcoa ha puesto en marcha sistemas de detección de interacción entre equipos móviles y peatones dentro de las fábricas para que los equipos reaccionen de forma automática en casos de riesgo, permitiendo reducir la accidentabilidad laboral.

¿De qué forma es posible combinar el desarrollo económico de una zona con el cuidado del entorno y el medio ambiente?

Combinar desarrollo económico y cuidado del medio ambiente no es una opción, sino una obligación factible. El punto de partida fundamental es analizar y entender cuáles son los impactos materiales que causa el desarrollo económico y poner medidas para eliminarlos, minimizarlos o compensarlos. Todo ello es cuestión de conocimiento, planificación y responsabilidad social corporativa.

¿Qué relevancia tienen las ayudas a la innovación en el desarrollo de una zona o un país?

Las ayudas a la innovación y el desarrollo son vitales para el progreso de la Industria. Para conseguir que un proyecto funcione es necesario un proceso de investigación que puede ser muy largo. La inversión es muy alta y el retorno a muy largo plazo. Esto choca con la realidad de la gestión de la empresa, que necesita una recuperación a corto plazo de sus inversiones para mantenerse a flote. Por este motivo, la intervención de agentes externos que faciliten la inversión es fundamental.



Rosa García, en una ponencia de Alcoa. FUENTE: Xunta de Galicia

INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA



Oficinas centrales de Elinsa en A Coruña

ELINSA, ELECTRICIDAD DESDE GALICIA HASTA BRASIL

En el año 1968 nace en A Coruña la empresa de fabricación de cuadros e instalaciones eléctricas, Elinsa. Su inclusión en el sector Industrial y Naval y más tarde en las Energías Renovables le otorga un éxito tal que a día de hoy continúa en pleno crecimiento. Elinsa cuenta desde 2012 con una sede en Brasil que supone el 20% del volumen de su negocio y desarrolla unos planes de innovación y expansión que le asegura una progresión importante en los años sucesivos.

Elinsa, Electrotécnica Industrial y Naval, es una empresa con denominación de origen gallega. En plena etapa de desarrollo industrial y naval de España, en el año 1968, Elinsa nace en A Coruña para surtir a los clientes de instalaciones y cuadros eléctricos. Hoy día esta entidad cuenta con delegaciones en Lugo y Vigo y una filial en Algeciras, Pablo Vega. Pero esto no es todo. En su proceso de expansión hacia otros continentes, la empresa abre en 2012 Elinsa do Brasil, su delegación en Macapá en la capital del estado de Amapá.

Este traslado hacia el país sudamericano ha provocado un aumento considerable de su producción y beneficios. En cifras, Elinsa cuenta actualmente con alrededor 250

empleados y ronda los 15 millones de euros de facturación al año, con una dedicación a los sectores naval, energético, terciario e industrial.

Elinsa cuenta con cerca de 250 empleados y factura unos 15 millones de euros

Esta empresa ha trabajado para organizaciones empresariales nacionales e internacionales que han requerido de sus servicios estrella como la creación de instalaciones, el mantenimiento eléctrico, la automatización, el control de procesos y equipos industriales y la fabricación de equipos eléctricos y de electrónica de potencia. En este último grupo son destacables sus inversores fo-

totovoltaicos y los cuadros eléctricos para aerogeneradores.

LA ELECCIÓN DE BRASIL

La internacionalización surge para Elinsa como una necesidad en el momento en que se produce un descenso en España de la actividad de las Energías Renovables. En su búsqueda de nuevos mercados, Brasil se perfila como un país que cuenta con una economía emergente.

La riqueza de sus recursos naturales y la apuesta por una política de crecimiento basada en la energía eólica y fotovoltaica son dos de los atractivos que hacen que en el año 2012 la empresa gallega decida instalar allí su planta. La filial



brasileña se dedica como actividad principal al mantenimiento de las instalaciones de alta y baja tensión de la infraestructura eléctrica del estado de Amapá. Desde esta sede sus técnicos ofrecen los mismos servicios que en la matriz española en cuanto a la fabricación y conservación de las construcciones.

El crecimiento de la actividad en Macapá ha resultado tan positivo para esta empresa gallega que ya supone el 20% de su volumen de negocio. Desde A Coruña se plantean continuar con su expansión por toda la geografía brasileña para atraer nuevos clientes sudamericanos.

La empresa tiene como objetivo abrir una nueva sede en Brasil para atraer a los clientes sudamericanos

UNA SUCESIÓN DE HITOS

La historia de Elinsa está marcada por una mirada visionaria en los campos en los que ha decidido introducirse. En su entorno más cercano, su nombre es conocido como un excepcional referente en la creación del tejido industrial de Galicia. Su entrada en el sector Naval surge con la fabricación de cuadros eléctricos, principales y secundarios, para los buques de la sociedad pública Navantia.

En la década de los 90, la empresa apuesta por las Energías Renovables. La entrada en los sectores eólicos y fotovoltaicos es primordial para que la empresa inicie uno de sus trabajos más destacados: la elaboración de equipos de electrónica de potencia. Tal ha sido su creci-



Subestación eléctrica de Elinsa en el parque eólico de Pena Luísa

miento, que en la actualidad Elinsa presta servicios en toda España en materia de automatización de plantas industriales.

En los últimos años, su directiva ha decidido centrarse en dos grandes campos: la innovación y la internacionalización. Por un lado, la participación en proyectos de I+D relacionados con el control eléctrico y la electrónica de potencia permitirá a Elinsa adaptar nuevas técnicas más eficientes y rentables.

Respecto a la internacionalización, la exportación de los equipos que fabrica, adaptados a las normativas y certificaciones de cada país, y la apertura de una fábrica de equipos eléctricos y de electrónica de potencia en Manaus, también en Brasil, son un paso más dentro de una agenda repleta de objetivos para continuar su expansión.

MIRADA AL FUTURO

La planificación de Elinsa para los próximos años se basa en una meta clara: ser un referente en la fabricación de equipos eléctricos y de electrónica a nivel internacional. Por ello, la empresa coruñesa, reconocida como 'PYME Innovadora' por el Ministerio de Economía y Competencia del Gobierno de España, ha certificado un Sistema de Gestión de I+D+i según la norma ISO 166002:2014.

Desde sus 12.000 metros cuadrados de oficinas, fábricas y almacenes, se visualiza un horizonte plagado de trabajo al máximo rendimiento. La meta de la nueva filial en el país sudamericano refleja el impulso que su equipo humano ha tomado para hacer de esta empresa nacional un ejemplo de triunfo con carácter mundial en el campo de la Ingeniería.



HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El sector automovilístico

La historia del automóvil es una carrera constante hacia la innovación. En un primer momento el uso del coche particular estaba restringido a unos pocos, pero gracias al desarrollo industrial y las innovaciones se pudo democratizar su uso hacia un amplio abanico de usuarios. Hoy en día el sector de la Automoción es uno de los más importantes de España.

Los inicios del vehículo automotriz surgen en el siglo XVIII. Y es que en 1769, un ingeniero militar, Nicholas-Joseph Cugnot, ideó el 'Fardier à vapeur', un prototipo de coche que funcionaba gracias a una caldera de vapor, similar a las locomotoras. Aunque su modelo fue bastante rudimentario, quedaría señalado como el precursor del vehículo automotriz. Casi un siglo después, en 1860, el ingeniero belga Jean Joseph Etienne Lenoir produce el primer modelo de coche por combustión interna a dos tiempos y, en 1863, perfila junto con Nicolaus Otto otro de cuatro tiempos. Este automóvil estaba alimentado por combustión de gas de carbón.

El siguiente paso en la mejora del automóvil tiene lugar pocos años más tarde. En 1870, Siegfried Manuel Marcus idea el motor de gasolina. Aunque este modelo no estaba diseñado como utilitario, ya que carecía de volantes, frenos y asiento, sentó las bases para que en 1886 Karl Benz, ingeniero alemán, patentara su motor de gasolina, el 'Patent-Motorwagen'.

Benz crea al fin un automóvil con un motor de gasolina de cuatro tiempos adaptado para el uso privado. Es en este punto cuando comienza una industria automovilística importante, con la producción del Benz Victoria en 1893, y el Benz Velo, en 1895. Ya en el siglo XX Benz y Daimler fundan la compañía Daimler-Benz, origen de la conocida casa Mercedes Benz. De forma paralela a ella surgen las compañías automovilísticas más destacadas de todo el mundo como Renault, Citroën, Peugeot, Fiat o Nissan.

MODELOS DE FABRICACIÓN EN LÍNEA

Si hay un factor que cambió la industria del automóvil no fue solo el diseño de los vehículos. Los modelos de

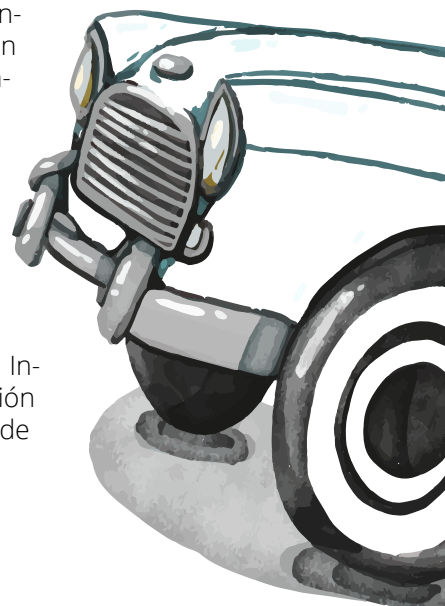
producción en línea favorecieron una democratización del uso de este transporte hasta convertirlo en un fuerte exponente del crecimiento económico.

La primera etapa conocida al respecto es el 'fordismo'. Henry Ford, inventor estadounidense y dueño de la compañía Ford Motor Company, introdujo a principios del siglo XX un modelo de fabricación en línea de su coche más conocido, el 'Ford T'. Este proceso de producción permitía reducir tiempo y costes, ya que el vehículo se fabricaba en una cadena de montaje con trabajadores segmentados y dividido en escalas, lo que permitía sacar al mercado una gran flota de vehículos baratos que mejoraron el poder adquisitivo de los trabajadores y la clase media.

Más tarde, a principios de 1970, surgió en Japón el 'toyotismo', dando un giro al sistema de Ford. Este modelo de producción ideado por Taiichi Ohno, ingeniero industrial de Toyota, partía del principio 'jit' ('just in time') que fabricaba solo bajo demanda. Con ello, se eliminaba la mecanización, se flexibilizaba la producción, se ahorraban costes y no se creaba 'stock'. En Japón el toyotismo fue un impulso económico tan grande que hizo progresar al país hasta convertirse en uno de los más desarrollados del mundo.

UN SECTOR DESTACADO EN ESPAÑA

España es el octavo fabricante de automóviles del mundo, según la Organización Internacional de Fabricantes de Vehículos a Motor (OICA, por sus siglas en inglés). Esta actividad genera el 8,6% del Producto Interior Bruto de España (PIB) y aporta 26.600 millones de euros a las arcas públicas, como indica el Informe Anual de la Asociación Española de Fabricantes de





Automóviles y Camiones (ANFAC), presentado el pasado mes de junio.

Sin duda, la Ingeniería Industrial ha sido clave a la hora de generar una actividad tan destacada para la economía española. Sin embargo, el origen de esta producción es reciente y se originó en una época convulsa a nivel político. Antes de ello cabe nombrar a sus antecesores: el ingeniero industrial de origen catalán, Francesc Bonet Dalmau, con su primer modelo de automóvil, un triciclo de combustión interna llamado 'Bonet', y la marca 'La Cuadra', fundada en Barcelona por el militar y empresario Emilio de la Cuadra Albiol.

Aunque la producción de La Cuadra no pudo ser el hito que esperaba, hizo que en 1904 surgiera la empresa Hispano-Suiza de Automóviles, que experimentaría un aumento notorio de su capacidad de creación de automóviles. Tanto es así que en 1946 el gobierno franquista le insta a vender su sección de automóviles al Instituto Nacional de Industria (INI) para nacionalizarlo y hacerse con su control. Nace de esta forma ENASA, Empresa Nacional de Autocamiones, dedicada a la fabricación de vehículos industriales y a la producción de los autocares deportivos Pegaso, cuya primera referencia ve la luz en 1951.

SEAT 600, ICONO DE UNA ÉPOCA

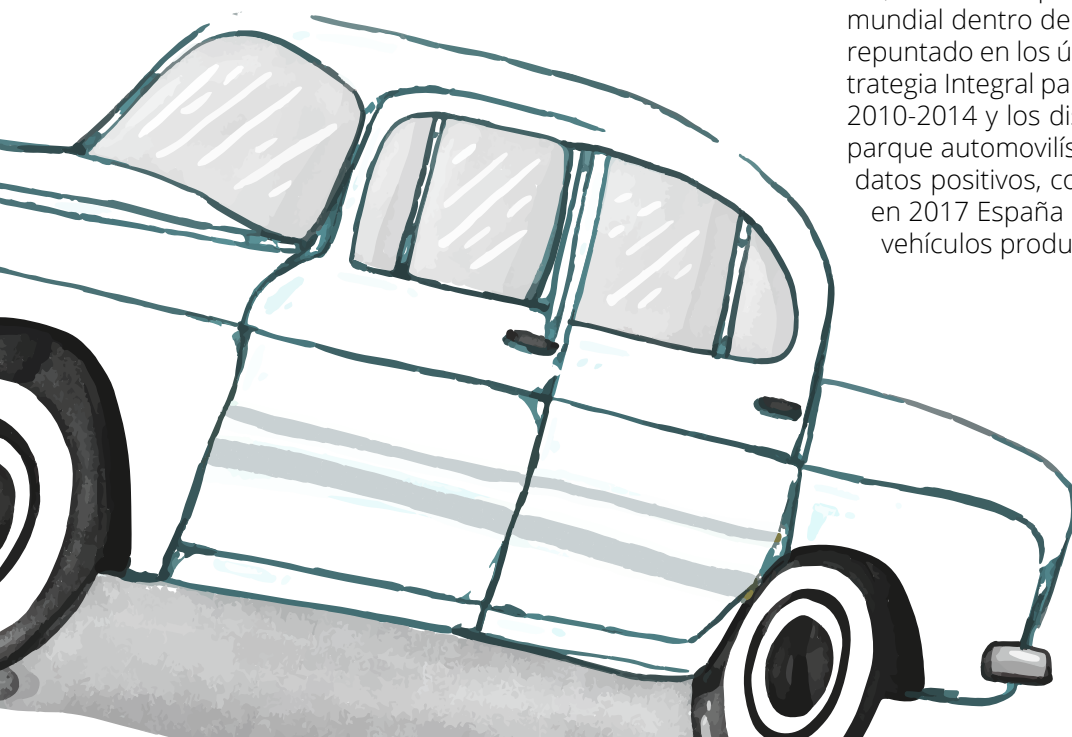
Otro de los nacimientos importantes para la industria automotriz española es la fundación de SEAT (Sociedad Española de Automóviles de Turismo), creada en el año 1950 por el INI. Con ello el régimen franquista abrazaría el sue-

ño de un 'campeón nacional', crear un coche propio. Mediante el Plan de Desarrollo ve la luz el Seat 600, bajo la licencia de Fiat. Este se convertirá por muchos años en el coche preferido de los españoles desde su primer ejemplar presentado en 1957. En esa misma década se fundan las fábricas de FASA Renault y Citroën. Cerca de los años 60 había en España una tasa de un turismo por cada cien habitantes. Años más tarde surgiría el modelo Simca, junto a la marca de autocares eléctricos y de explosión del empresario industrial Eduardo Barreiros, Barreiros Diesel.

Sin embargo, en esta época no hubo una liberalización del mercado y España aún no exportaba automóviles en una cantidad ingente. Fue en 1973, con la firma de los 'decretos Ford' entre la americana Ford Motor Company y el Ministerio de Industria español cuando se permite a la firma americana fabricar coches en España, en la planta de Almussafes (Valencia), puesta en funcionamiento en 1976. Esta fecha es importante ya que con ella se abre el mercado español hacia la importación de marcas y a la fabricación en suelo nacional de firmas extranjeras.

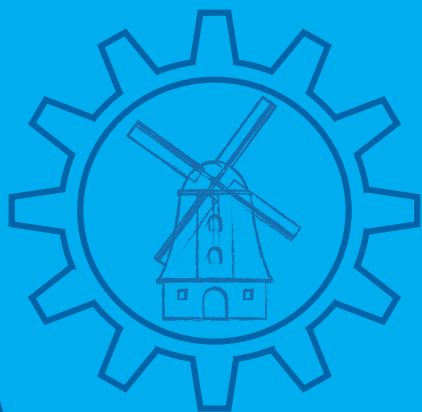
En este contexto, la firma de España para su adhesión a la Comunidad Económica Europea en 1986, la anterior liberalización de los precios de los vehículos y la llegada de inversores externos, atraídos por la competitividad y los bajos precios de fabricación de España, permitieron la expansión de la industria automovilística.

A pesar de las sucesivas crisis del ámbito automotriz, tanto en España (1993) como en la propia crisis mundial dentro del marco 2008-2010, este sector ha repuntado en los últimos años en nuestro país. La Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico 2010-2014 y los distintos incentivos para motivar un parque automovilístico renovado en España auguran datos positivos, como los de ANFAC, que prevé que en 2017 España llegará a superar los 3 millones de vehículos producidos.



COMENTA
ESTE
REPORTAJE
EN LA WEB





PATRIMONIO
INDUSTRIAL



Carlos Abellán

Director del Museo del Ferrocarril de Madrid

“Velar por el patrimonio industrial es esencial para entender nuestro presente e historia más reciente”

Carlos Abellán, nacido en Aranjuez, cuenta con una carrera profesional ligada al sector Ferroviario. Con estudios de Ingeniería realizados en Vigo y A Coruña, también es experto en transportes terrestres por la Universidad Complutense, así como maestro industrial y técnico especialista en sistemas automáticos y programación por la Escuela Politécnica de Santiago de Compostela. Comenzó a trabajar en Renfe, más tarde en Adif, ha sido presidente de la Federación Española de Asociaciones de Amigos del Ferrocarril y, desde 2012, dirige el Museo del Ferrocarril de Madrid.

¿Cuáles son los orígenes del Museo del Ferrocarril de Madrid?

En España, la celebración del centenario de la primera línea de ferrocarril y la exposición conmemorativa realizada al efecto en Barcelona incentivó la idea de crear un Museo del Ferrocarril Español. Pero no fue hasta 1964, al cumplirse el centenario de otras grandes líneas ferroviarias, cuando Renfe retoma esta idea. A la espera de localizar un lugar adecuado para exponer material rodante real, se decidió establecer un museo-salón para maquetas, grabados

y objetos pequeños en el Palacio de Fernán Núñez, propiedad de Renfe, situado en el centro de Madrid.

¿Cuáles han sido los hitos de este museo a lo largo de su trayectoria?

Algunos de los hitos más significativos para el museo fueron la incoación del expediente de declaración de “monumento histórico-artístico” de la estación de Delicias y, por otro lado, la circular número 481 de Renfe donde se crea el órgano rector del museo, el Consejo de Patronato. Así, comienza la actividad del Museo Nacional Ferroviario en Delicias, abrien-

dose al público el 19 de diciembre de 1984. Solo un año después, en 1985, se constituye la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

En 2010, la Biblioteca Ferroviaria y el Archivo Histórico Ferroviario se integraron en el museo, donde ya existía una importante fototeca. De esta forma, las piezas históricas y los fondos documentales se albergan bajo el mismo techo, sumando la Biblioteca más de 46.000 ejemplares, la fototeca alrededor de 400.000 imágenes y el Archivo cerca de 31.000 expedientes. Todo ello está disponible gratuitamente para su consulta.



¿Qué tipo de actividades ofrece el Museo del Ferrocarril?

En el museo se ofrecen actividades tanto para el público escolar como para el general. El programa Educa-Tren tiene como objetivo principal atender las necesidades del colectivo escolar y profesorado de educación infantil a bachillerato. Para la realización de las visitas guiadas, el museo cuenta con el equipo de voluntarios culturales de la Confederación Española de Aulas de la Tercera Edad, que permite un acercamiento intergeneracional al mundo del tren.

“En el año 2017 hemos inaugurado la muestra conmemorativa de los 25 años del AVE en España”

Además, un fin de semana al mes circula el automotor diésel 590-021-2 ‘zaragozano’ construido en 1934, que ha sido restaurado recientemente. En cuanto a las exposiciones temporales, en 2017 hemos inaugurado una muestra conmemorativa de los 25 años del AVE en España y la exposición de modelismo ferroviario del coleccionista Carlos Pascual Quirós. Hasta enero de 2017 acogemos también la exposición sobre el centenario de la empresa constructora ferroviaria CAF, instalada dentro de un coche de viajeros.

¿Cuáles son las colecciones más destacables que ha albergado el museo?

Desde diciembre de 1984 hasta nuestros días se ha llevado a cabo una importante labor de recuperación y adquisición de fondos mediante tres vías diferentes: donación, compra y cesión de aquellos bienes muebles que las entidades de Renfe y Adif han ido dejando fuera de servicio en los últimos años.

Además de la representativa y destacada colección de Material Rodante real, el Fondo Fundacional del museo se compone principalmente de piezas pequeñas y documentos escritos. Los fondos conmemorativos están constituidos en su mayoría por maquetas, sobre todo de locomotoras eléctricas y de subestaciones.

¿Qué importancia tiene para el Museo el ‘Tren de la Fresa’?

El primer ‘Tren de la Fresa’ circuló incluso antes de que abriera sus puertas el Museo de Delicias, pero fue a partir de 1985 cuando se consolidó como tren histórico-turístico. En 2017, el ‘Tren de la Fresa’ continúa circulando y su éxito se debe a la particularidad de ofrecer un viaje en tren a bordo de coches de los años 20 y 30, uniendo la capital con un destino turístico como Aranjuez. Aunque desde 2016 este tren de época no es gestionado desde el museo, sino por la Gerencia de Patrimonio Histórico y Turismo Ferroviario de la FFE (Fundación de Ferrocarriles Españoles), su imagen permanecerá siempre unida a él.

Últimamente han puesto en marcha visitas teatralizadas. ¿Cuál ha sido el objetivo de esta actividad?

El objetivo es ofrecer al público un modo diferente de conocer el museo. En las visitas teatralizadas, la exposición permanente es el soporte sobre el que personajes de época hacen un recorrido siguiendo una narración de misterio, al mismo tiempo que se ofrecen datos históricos de la propia estación y las piezas.

El horario en el que transcurren estas visitas, entre la tarde o la noche, y con el museo cerrado al público general, le atribuye una atmósfera especial. Hasta la fecha, se han realizado únicamente pruebas-piloto para valorar su acogida entre el público, que ha resultado excelente.

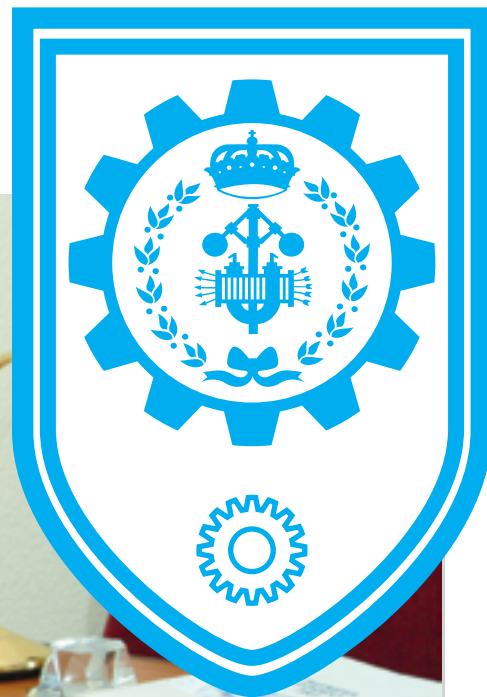
¿Qué importancia tiene la protección y puesta en valor del patrimonio industrial de una ciudad?

Considero que velar por nuestro patrimonio industrial es esencial para entender nuestro presente e historia más reciente. Tanto la propia sede del museo, exponente representativo de la arquitectura industrial en Madrid, como las colecciones que alberga, están intrínsecamente unidas a la Revolución Industrial. Por lo tanto, nos sentimos especialmente implicados en su defensa, conservación y difusión.



Nave central del Museo del Ferrocarril de Madrid

NUESTROS COLEGIOS



FRANCISCO JAVIER COBO VALERI
decano del Colegio Oficial de Ingenieros
Industriales de Burgos y Palencia

“Es esencial que la Industria y sus instituciones tengan más presencia en la sociedad”

Francisco Javier Cobo Valeri es titulado en Ingeniería Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona y licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales. En el año 1971 pasó a formar parte del Cuerpo de Ingenieros Industriales de la Hacienda Pública y desarrolló funciones como jefe en la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) de Burgos. De 2004 a 2012 presidió el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales y, desde 1991, es decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

¿Cómo surge la idea de creación de su Colegio?

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santander, Burgos y Palencia se constituyó el 18 de noviembre de 1950. Fue uno de los primeros colegios fundados en España y tuvo como primer presidente al ingeniero industrial Julio Soler Jover. En su tercer año de fundación, en 1953, ya existían 76 colegiados: 49 en la provincia de Santander, 20 en Burgos y 7 titulados en Palencia. En la Junta General del 14 de diciembre

de 1991 se segrega Burgos y Palencia del Colegio de Cantabria, al ser ya autonomías distintas, y en el BOE de 19 de diciembre de 1998 se aprueba la segregación.

Desde 1991 es decano del Colegio de Burgos y Palencia, una trayectoria longeva. ¿Cuál ha sido la evolución del COIIBP?

Durante este tiempo, el número de colegiados ha sido constante, con alrededor de 400 ingenieros, debido a la situación de la industria que se

originó entre 1963 y 1980 en Burgos. En Palencia únicamente se ha instalado la ampliación de la fábrica automovilística Renault. Al mismo tiempo, no existió una escuela de Ingeniería Industrial en ninguna de las dos provincias hasta el 2015, momento en el que da comienzo al máster de Ingeniería Industrial en la provincia de Burgos.

Respecto a la cifra de colegiados, en los últimos tres años estamos notando una disminución, al igual que sucede en el resto de colegios de ingenieros industriales de España.



¿En qué proyectos se encuentra inmerso el Colegio a día de hoy?

Los temas de mayor interés en los que estamos centrados en nuestro colegio son dos. En primer lugar, queremos crear con la Junta de Castilla y León una red de trabajo en relación a las inspecciones de las industrias, tanto en líneas de seguridad industrial como de revisión de instalaciones. Por otro lado, vemos interesante generar una red de Whatsapp con los compañeros ingenieros más jóvenes.

Respecto a la actividad actual, cabe destacar que las industrias de Burgos y Palencia, con excepción de la relacionada con Renault, son medianas empresas con una buena proyección nacional e incluso internacional que afianzan sus plantillas e incluso las amplían. Por ello, Burgos es la provincia con menor tasa de paro de España.

¿En qué situación se encuentra la Ingeniería en Castilla y León?

Considero esencial que nos centremos en el crecimiento mediante la aplicación de la Industria 4.0, y en tener una mayor presencia de la Industria y de sus instituciones en la sociedad. La Consejería de Industria tiene como altos representantes a economistas y abogados.

Los ingenieros industriales deben ocuparse de

las direcciones generales y las jefaturas de servicio para fomentar lo que ha sido un referente en el desarrollo español desde 1958. Ahora generamos un porcentaje del PIB inferior a la tercera parte del sector Servicios.

“Los ingenieros industriales generamos un porcentaje del PIB inferior a la tercera parte del sector Servicios”

En referencia a los jóvenes, ¿se están llevando a cabo medidas para retener talento?

La primera promoción del máster en Ingeniería Industrial ha salido hace dos años y el número de compañeros es de alrededor de diez o quince en cada promoción. En el Colegio vamos a intentar hablar con las empresas para que estos alumnos puedan realizar prácticas en ellas y se queden trabajando en las industrias de Burgos y Palencia.

¿Cuáles son los proyectos más destacados que ha desarrollado el Colegio a lo largo de su trayectoria como decano?

Entre 1989 y 1995 el Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia fundó importantes sociedades:

el Instituto Tecnológico de Castilla y León, el Instituto de la Construcción de Castilla y León y el Centro de Innovación de Empresa. Los ingenieros industriales siguen gestionando este Instituto Tecnológico, colaborando en el desarrollo de las numerosas empresas e industrias de la región.

En el momento actual estamos intentando equilibrar el presupuesto, ya que con la crisis económica y la eliminación del reparto económico que existía entre los colegios los ingresos se han quedado reducidos entre el 15% y el 20% y es muy difícil mantener una institución que presta todos esos servicios a los colegiados sin ningún tipo de ayuda.

¿Qué futuro le augura a la Industria en Castilla y León?

Considero que en Burgos y Palencia las industrias ya consolidadas son francamente buenas en todos los aspectos. Hemos tenido la suerte de contar en estos últimos 50 años con unos empresarios en Burgos y Palencia que se han preocupado por incrementar notoriamente su facturación y los puestos de trabajo.

A pesar de todo, en las reuniones con la Confederación de Asociaciones Empresariales de Burgos (FAE) seguimos insistiendo en que se cuide la formación y se ayude a los jóvenes empresarios, ya que son los que continuarán el trabajo de sus mayores en un futuro.





AL OTRO LADO DEL MUNDO



Esteban Grau Ingeniero de Cálculo en Siemens

Esteban Grau es de Donosti. Estudió Ingeniería Industrial en Tecnun, Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra. Tras un periodo de Erasmus en Austria y hacer el proyecto de fin de carrera en Alemania, este profesional de 32 años trabaja en Siemens como ingeniero de Cálculo. Desde su perspectiva de once años fuera de España, Grau desgana su experiencia en el extranjero y describe la situación actual de la Ingeniería en este país europeo.

“De la ilusión sale la actitud y esta es la que hace que salgan bien las cosas”

¿Cuándo decidió ir a trabajar al extranjero y por qué motivos?

Fue una decisión gradual, salí primero de Erasmus y después para el proyecto de fin de carrera. Disfruté mucho de las dos experiencias y volví a Alemania, esta vez cerca de Düsseldorf, donde estoy desde el año 2008. Me quedé porque me interesaba el puesto de trabajo en cuanto a contenidos y desarrollo, y también la empresa. En cuanto a lo personal, quería conocer otra forma de vivir y aprender. En definitiva, buscaba salir de la zona de confort.

¿Qué tareas desarrolla en la actualidad en Siemens y cómo comenzó a trabajar en la empresa?

Trabajo en el departamento de Cálculo Mecánico de Generadores para centrales de energía fósil: gas, carbón y nucleares. Hago cálculo estático y dinámico. En mi puesto tengo responsabilidad técnica, escribo manuales de cálculo a partir de normativa internacional, llevo la coordinación técnica y funcional de proyectos y trato con clientes y autoridades.

El primer contacto con Siemens fue a través de una oferta de trabajo en

la página web: me interesó, respondí y tras un par de entrevistas empecé en la planta de Mülheim an der Ruhr. Tras aproximadamente tres años en un área de I+D pasé al departamento actual, donde que llevamos el ciclo de vida completo del producto: I+D, nuevas líneas de producto, ejecución de proyectos y servicios.

¿Cómo fue su proceso de adaptación a la vida profesional en Alemania?

Creo que depende siempre de cómo uno afronte una etapa nueva. De la ilusión sale la actitud y esta es la que



hace que salgan bien las cosas. Claro que se presentan dificultades, y lo importante es la reacción ante ellas. En mi caso el horario de trabajo es flexible, tengo una serie de objetivos a cumplir y en función de ello organizo y gestiono mi tiempo. Creo que eso requiere confianza por parte de la empresa e incentiva al trabajador a ser responsable y a hacerse cargo de su trabajo. Se le da gran importancia a la eficiencia y al compromiso.

¿Qué cualidades debe tener un ingeniero español para conseguir empleo en este país?

Creo que el ingeniero español goza de buena reputación en Alemania, por lo tanto, en lo técnico veo más bien facilidades. Recalco lo importante y beneficioso de salir al extranjero cuando se es estudiante, lo cual favorece la primera experiencia y da confianza a la empresa sobre la capacidad de adaptación del candidato.

Además, es fundamental el dominio de idiomas, los obvios son dos: alemán e inglés. En mi caso, trabajo en

alemán con mis compañeros de oficina y en inglés con nuestros colegas en la India y Estados Unidos. Diría que, en general, es un buen momento para trabajar de ingeniero en Alemania y son muchas las posibilidades que ofrece este país en el terreno de la Ingeniería.

“El ingeniero español goza de buena reputación en Alemania”

A los ingenieros que deseen abrirse camino en el extranjero, ¿qué consejos les daría?

Que vengan, y que en todo caso se arrepientan de venir y no de no haber venido. La medida sana para un proyecto así es algo de miedo y muchas ganas. Les recomendaría que se lo planteen lo más bonito, fácil y llevadero posible, y que se marchen a un lugar con vuelos que les permitan volver a casa. Además, que

tengan en cuenta a la empresa, que cuanto mayor sea, más contacto con el extranjero existe y más fácil es la aclimatación para las dos partes.

¿Cuenta con algún proyecto personal o profesional que desee desarrollar?

Uno de mis proyectos personales era el de tramitar la nacionalidad, que realicé el año pasado, para mí algo simbólico y bonito. En lo profesional en los próximos meses tengo proyectos tramitados a partir de propuestas de mejora en Siemens que realicé con anterioridad y se aceptaron. Tratan de implantación de nuevos métodos de cálculo y de mejora continua.

Lo que me ha resultado ilusionante de esto es por una parte el reconocimiento y valoración a la propuesta y la experiencia, y por la otra la autonomía y la responsabilidad que conllevan cumplir con el objetivo y la gestión de la financiación obtenida.



**Conexión
Industriales**

**Toda la información
sobre la Ingeniería
Industrial en tu mano:**

Monografías

Reportajes

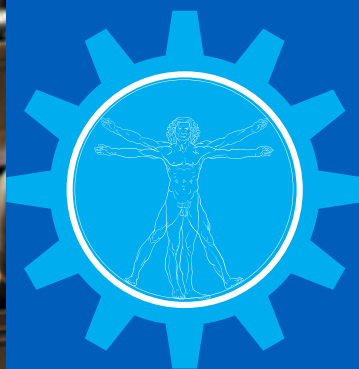
Entrevistas

Actividad del sector

SUSCRÍBETE EN

www.conexionindustriales.com

Y RECIBE LA REVISTA SIN COSTE



**INGENIEROS
HUMANISTAS**



José Plaza, ingeniero industrial y saxofonista, toca en un concierto

La Ingeniería suena a música de cámara

Guillermo, Víctor, Santiago y José son ingenieros industriales y, desde hace algunos años, comparten y practican una pasión común: la música de cámara

Guillermo Fernández, Víctor Fernández, Santiago Fernández y José Plaza son cuatro ingenieros industriales que, además de ejercer su profesión, encuentran en la música un pasatiempo. Gracias a sus estudios de conservatorio, estos profesionales han compartido escenario en el concierto anual del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunitat Valenciana para dar un recital con sus instrumentos: piano, violín, saxofón y flauta.

¿Cuándo comenzaron su andadura en el mundo de la música?

Guillermo Fernández: En mi caso, empecé a estudiar música a los cinco años en el conservatorio de Tetuán y posteriormente continué en el de Valencia, donde acabé la carrera de piano a los 15 años con premio extraordinario.

Víctor Fernández: Desde que nació siempre ha habido un piano en casa. El interés por la música me lo inculcaron mis padres desde el principio.

Santiago Fernández: En el conservatorio Mestre Goterris de Villarreal, empezando a la edad de 6 años.

José Plaza: Fue con mis estudios en la escuela de música de la Sociedad Unió Musical de Torrent (UMT).

¿Se dedican a la música de forma profesional o semiprofesional?

G.F.: No, pero suelo dedicar parte de mi tiempo libre y de ocio a tocar música, renunciando a otras actividades.

V.F.: No. Abandoné la senda que me hubiese permitido intentar ser músico profesional al dejar el conservatorio con 18 años, coincidiendo con mi ingreso en la ETSII.

S.F.: A veces. Suelo tocar en la Orquesta Supramúsica de Villarreal, además de otras pequeñas actuaciones que pueden surgir, como bodas, bautizos y comuniones.

J.P.: Toco de forma amateur en la Banda Sinfónica y en el cuarteto de saxofones de la UMT, además de en una banda de pop-rock.

¿Logran reunirse con frecuencia para tocar los cuatro juntos? ¿Cómo recuerdan esta vivencia?

J.P.: Sí. Empezamos porque Guillermo organiza el Concierto Anual del COIICV. Yo me uní a ellos en 2005,



Víctor lo hizo en el año 2011 y Santiago fue el más reciente, en 2016.

S.F.: Solo en el concierto anual del COIICV de 2016. Fue muy satisfactorio. Si tocar en un lugar como el Palau de la Música de Valencia ya supone un reto, hacerlo para ingenieros industriales es todo un regalo.

V.F.: Sí. Desde que cursaba el grado elemental, mi padre y yo empezamos con las obras más asequibles. Guardo entre mis mejores recuerdos las veces que he tocado en público y el tiempo que he compartido con mi padre ensayando.

¿Por qué escogieron sus instrumentos musicales y no otros?

G.F.: Yo era muy pequeño y no creo que tuviera mucha capacidad de decisión, pero es verdad que me encontraba a gusto con el piano y nunca pensé en cambiar.

V.F.: En mi caso, el piano fue al cien por cien por influencia paterna.

S.F.: El violín era uno de los instrumentos cuyas aulas no estaban masificadas, como sí lo estaban las de piano y guitarra. Este hecho, unido a la magnitud que tiene una orquesta sinfónica y el gran número de violines que tocan en ella, hizo que finalmente eligiese este instrumento.

J.P.: Inicié mis estudios musicales y de flauta en la enseñanza primaria y terminé el título profesional de saxofón después de mis estudios de Ingeniería Industrial.

¿Creen que sus conocimientos sobre Ingeniería Industrial les influyen en la música, o viceversa?

G.F.: Acabé la carrera de música antes que la de Ingeniería. Ambas se parecen en el sentido de que te obligan a estar totalmente concentrado y pendiente de lo que haces. Si te despidas es muy fácil que cometas fallos

en la música, o malas decisiones en el caso de la Ingeniería.

V.F.: Desempeño un puesto de trabajo que requiere el manejo de varios programas de forma simultánea. El gerente de la empresa me dijo entre risas: “si te aclaras con tantas notas y con cada mano por un lado, puedes con esto”. Más allá de la anécdota, no veo en qué medida la música me convierte en mejor ingeniero, pero desde luego me hace muy feliz.

José Plaza: “El método de estudio del ingeniero es similar a la interpretación de una partitura”

S.F.: Para mí, la pregunta se tendría que plantear al revés. Considero que la formación musical que he recibido me ha ayudado en multitud de aspectos. La consecución de la carrera de Ingeniería Industrial y su posterior ejercicio profesional ha sido uno más de ellos.

J.P.: Sí. El método de estudio del ingeniero es similar a la interpretación de una partitura musical.

¿Se han planteado dedicarse en exclusiva a la música y dejar de un lado la Ingeniería?

G.F.: Sí, definitivamente.

V.F.: Sí, pero no me arrepiento de no haberlo hecho. Sin duda tocaría mejor el piano, pero la música es muy agradecida a todos los niveles. Disfruto si siento que progreso, sin necesidad de llegar a ningún nivel en concreto. Estoy encantado de que mi gran afición no coincida con mi trabajo, aunque muchos piensen que sea la combinación perfecta.

S.F.: Antes de empezar la carrera de Ingeniería Industrial sí que contemplaba la música como una posible salida laboral, pero al empezar de lleno con la Ingeniería comienzas a definir tus salidas profesionales, dejando algunas al margen.

J.P.: Lo he pensado, pero como una posibilidad no muy cercana.



Santiago Fernández con su violín durante una de sus actuaciones

ÚLTIMAS NOTICIAS Y ARTÍCULOS DE INGENIERÍA



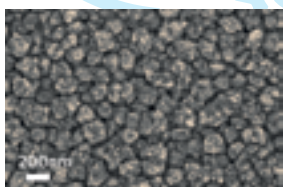
Demostrado con cifras: los veranos son cada vez más cálidos

James Hansen, profesor de la Universidad de Columbia, ha demostrado el incremento de la temperatura media en verano en el hemisferio norte.



Verily cría 20 millones de mosquitos estériles para liberarlos en California

Verily, empresa del grupo Alphabet, ha llevado a cabo este experimento como parte de un plan de lucha contra enfermedades como el zika o el dengue.



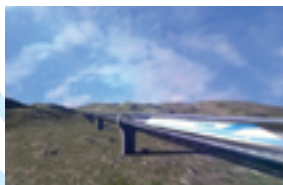
Nanoesponjas metálicas para reducir el gasto de ordenadores y móviles

Investigadores catalanes han desarrollado este nuevo material para memorias de aparatos electrónicos y favorecer el ahorro económico.



Nuevos avances en la simulación del proceso de rectificado

La Universidad del País Vasco investiga un nuevo método para la simulación numérica del rectificado, un proceso clave en la manufactura de piezas.



China entra en la tecnología de los 'ferrocarriles del futuro'

China Aerospace Science and Industry Corporation ha iniciado el desarrollo de un "tren volador de alta velocidad" capaz de alcanzar los 1.000 km/h.

¿Quieres leer estas noticias y artículos? Entra en la web de DYNA y suscríbete

DYNA
Ingeniería e Industria



Suscríbete a Revista Dyna

Revista técnico científica de ingeniería multidisciplinar desde 1926

Los mejores artículos en español para investigadores y profesionales de la ingeniería. Mantente actualizado y conoce el estado del arte en ingeniería.

PROMOCIÓN PARA COLEGIADOS:

La suscripción a DYNA impresa incluye la suscripción digital a DYNA y a otras 3 revistas especializadas:

- DYNA Energía y Sostenibilidad (DYNAES)
- DYNA Management (DYNAMN)
- DYNA Nuevas Tecnologías (DYNANT)

Suscripción Impresa + 4 revistas digitales 48 €/año

Para acogerse a esta promoción escribanos a dyna@revistadyna.com (o llame al 944 237 566) indicando su colegio y número de colegiado.



<http://www.revistadyna.com/suscripcion-colegiado-espana-impresa>

AIPE



www.ingenierosprofesionales.com

Distingue a los mejores profesionales

Reconocimiento a nivel nacional e internacional

Aumenta tu valor, mejora tu competitividad

Minimiza el riesgo, ahorra en tus seguros



IPr[®] AIPE
Asociación Ingenieros Profesionales de España

Certificación Profesional



NUESTROS SENIORS

FRANCISCO PÉREZ RIVAS - CONSULTANT PARTNER EN G3M OPERATIONAL CONSULTING



Ingeniero industrial especializado en Organización Industrial por la Universidad de Vigo, ciudad de la que es natural Francisco, comenzó su etapa profesional en una calderería pesada de alcance internacional denominada Santaz Censa. En esta misma empresa continúa durante siete años, pasando de coordinador de proyecto a ingeniero de proyectos y, posteriormente, terminando como director de una división industrial de la empresa.

Tras replantearse su futuro profesional, Francisco cambia de trabajo en el año 2000 integrándose en una empresa constructora de características similares a la anterior. "A pesar de la bonanza del sector, eran años complicados para la construcción desde el punto de vista de los fabricantes, así que decidí, tras dos años de travesía, que no era el sector en el que quisiera pasar muchos años", comenta.

Surgió entonces la posibilidad de formar parte del equipo de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia a través de un convenio de colaboración con el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia, a la vez que se incorpora al sector de la Automoción en una multinacional de estampación.

Con todo el bagaje adquirido en todos sus años de trabajo, Francisco decide, en el año 2013, crear su propia empresa, G3M Operational Consulting, labor que continúa en la actualidad junto con un cargo en la Universidad de Vigo como profesor asociado que inició en 2008. "Es importante destacar que las aportaciones académicas que hago a la universidad trato de enfocarlas desde mi experiencia profesional; así, habitualmente, tengo docencia en asignaturas de las áreas de Producción y Operaciones, donde el valor que puedo aportar al alumno es enorme", declara Francisco.

SERGIO GORDILLO MARTÍNEZ - SOCIO DIRECTOR DE IMPROVEN CONSULTING



Ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Valencia, Sergio comenzó su trayectoria profesional como consultor en la empresa Arthur Andersen en 1997, una de las cinco mayores compañías auditoras del mundo en ese momento. Un año más tarde pasó a ocupar el puesto de jefe de operaciones de Repsol, donde permaneció hasta 2001. Posteriormente ha trabajado para empresas como Camping Gas y Osborn International y, en 2007, comienza en la consultora Improven, entidad en la que permanece actualmente como socio director.

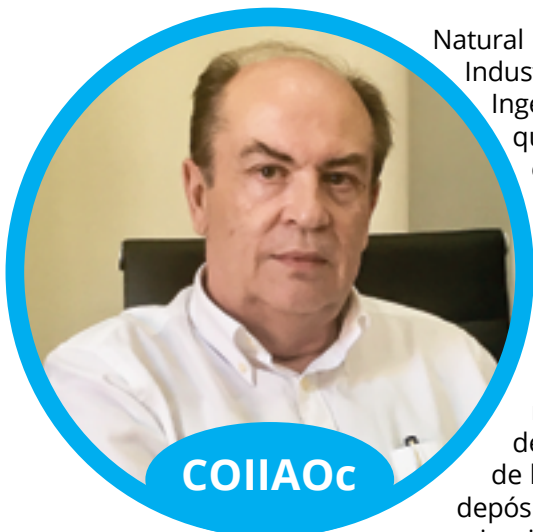
"Siempre me sentí atraído por las áreas de gestión de las empresas industriales, y es hacia ahí donde dirigí mi carrera desde el principio", comenta Sergio. Es por ello que, a lo largo de su experiencia laboral, ha ido reforzando su formación con la elaboración de un máster en gestión de operaciones y, más tarde, con un MBA y un PDD (Programa de Desarrollo Directivo) en la Escuela de Postgrado IESE Business School.

Además de su puesto en Improven, realiza la labor de profesor externo en la Cámara de Comercio de Valencia, actividades que compagina a la perfección. "Son perfectamente compatibles, de hecho en la Cámara lo que han querido al incorporarme en el claustro de profesores es que pudiera dar una visión práctica del mundo empresarial. Me gusta enseñar y transmitir lo que he aprendido en la empresa", apunta.

Aunque las ayudas y planes externos son un plus para los ingenieros seniors, Sergio opina que el principal potencial está en uno mismo: estar permanentemente aprendiendo, explorando y con voluntad de ser útil a los demás para poder compartir y transmitir a las generaciones futuras.



FRANCISCO ANTONIO MANZANO ARANDA - DIRECTOR DE CALDERERÍA MANZANO



COIIAOC

Natural de Bujalance (Córdoba), Antonio Manzano es titulado en Ingeniería Industrial con especialidad en Mecánica por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Sevilla. Comenzó a trabajar en 1979 en la empresa que entonces era familiar, Calderería Manzano, centrando sus funciones exclusivamente en la oficina técnica. “El sector oleícola vivía un cambio que duró todo el último cuarto de siglo. En Calderería Manzano trabajamos durante esas décadas diseñando maquinaria para automatizar en la medida de lo posible el sistema tradicional y complementar el proceso industrial con la nueva tecnología de centrifugación”, destaca.

Tras diez años en la oficina técnica, en 1989 fue nombrado director general. Aun así siguió participando activamente en el diseño de la maquinaria, tanto en los requerimientos técnicos como en las necesidades del cliente, junto con el apoyo del equipo comercial, continuando la tradición de la empresa. “Mi abuelo fundó Calderería Manzano en 1918 para fabricar depósitos domésticos de almacenamiento de aceite de oliva y reparación de maquinaria oleícola. La trayectoria de casi 100 años nos ha llevado a ser uno de los principales fabricantes a nivel mundial de bodegas de acero inoxidable y ser una marca ampliamente reconocida como productora de maquinaria para el proceso de extracción de aceite”, afirma.

Desde su punto de vista, el futuro de la Ingeniería en Andalucía y, especialmente en Córdoba, se verá afectado irremisiblemente por el desmantelamiento del tejido industrial que se vive desde hace décadas. A pesar de ello, Antonio Manzano piensa que las fábricas y la producción de bienes tienen un valor añadido enorme y suponen unas cifras de empleo que son incomparables con el sector Servicios.

ANTONIO ALCARAZ MONTOYA - DIRECTOR EN INGENIERÍA ENERGÉTICA ALMANSA



COIIAB

Nacido en Alicante, Antonio estudió Ingeniería Industrial (especialidad Técnicas Energéticas) en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia). Sus comienzos en el mundo de la Ingeniería fueron muy variados, desde trabajar en una empresa de cálculo de estructuras a ocupar el cargo de inspector de prevención de riesgos laborales en el Instituto de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Finalmente, unos años más tarde, se incorporó a la antigua Hidroeléctrica Española (hoy Iberdrola) como operador de la central térmica de Castellón, donde ha permanecido más de 20 años.

Trabajando como operador, la empresa le seleccionó para formar parte de la futura plantilla de la central nuclear de Cofrentes, en construcción en ese momento. “Toda esta experiencia la viví con mucha ilusión. Para mí se trataba de una inmersión total en un mundo de nuevas tecnologías, nuevos métodos de trabajo y organización”, declara.

La experiencia laboral más importante de toda su carrera fue en la Industria Nuclear y, dentro de ella, la estancia de algo más de un año en Estados Unidos realizando cursos de formación y participando en trabajos de puesta en marcha de una central nuclear. “Igualmente destacable fue mi participación impartiendo un curso de pruebas nucleares a personal del Comité Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias en México”, asegura el ingeniero.

Desde octubre de 2016 trabaja como autónomo en Ingeniería Energética Almansa, donde realiza actividades relacionadas con la eficiencia energética orientadas a industrias y empresas tales como auditorías energéticas, consultoría o energías renovables, entre otras tareas.

INGENIEROS JUNIORS

IVANA COLINO

RESPONSABLE DE SAT
Y SERVICIO POSTVENTA
EN CHICONMEDICAL

R
I
B
A
D
E
S
E
L
L
A



COIIAS

¿Cómo fueron sus inicios en la Ingeniería?

Cuando finalicé el bachillerato tenía claro que mi carrera profesional tenía que enfocarse al ámbito de las Matemáticas y la Tecnología, ya que eran las materias con las que más disfrutaba. Después de valorar varias opciones me decanté por la Ingeniería Industrial que, sin duda, me aportaba el conocimiento técnico que esperaba y, a su vez, me abría un gran abanico de posibilidades para desarrollar mi futuro profesional.

¿Cómo definiría su crecimiento profesional hasta el día de hoy?

Aunque mi trayectoria en el mundo laboral es corta, me siento afortunada por haber tenido la oportunidad de adquirir el conocimiento y la experiencia desde dos perspectivas muy diferentes pero complementarias. Por un lado, formar parte de una multinacional enriqueciendo mi trabajo en equipo y, por otro, el de una empresa familiar con la multidisciplinariedad necesaria para afrontar el día a día.

¿Dónde se ve trabajando en 5 años?

Me gustaría evolucionar hacia cargos de responsabilidad que se ajusten a mis inquietudes y a mi especialidad, Empresas Industriales, que permitan seguir formándome y desarrollándome profesional y personalmente.

¿Está desarrollando algún proyecto actualmente?

A día de hoy en Chiconmedical estamos desarrollando e implementando un sistema de gestión de calidad, en paralelo con actuaciones de mejora continua, con el objetivo de añadir valor a los procesos y a las comunicaciones internas. En el ámbito personal, me gusta seguir descubriendo nuevos campos dentro de la Ingeniería.

JOAQUÍN RUIZ

TÉCNICO DE DIVISIÓN
DE PROYECTOS EN CONSULTEC

C
O
R
D
O
B
A



COIIAOC

¿Cómo está experimentando sus primeros pasos en el mundo laboral?

Al salir de la carrera se tiene una idea bastante poco aproximada sobre cuál será tu función real en el mundo laboral. Hasta que no llegas a experimentarlo por ti mismo, nunca sabes muy bien qué trabajo vas a desarrollar, y más en un sector tan amplio como en el de la Ingeniería. Para mí, esta primera experiencia profesional está sirviendo para eliminar muchas ideas preconcebidas e irreales que tenía de lo que es realmente.

¿Cómo valoraría su crecimiento profesional hasta el día de hoy?

El crecimiento que experimentas desde un principio es grande. Entrás en el mercado laboral y tu objetivo diario ha pasado de estudiar para aprobar un examen a la necesidad de ser productivo y cumplir unos objetivos para la empresa en la que trabajas. Asumes responsabilidades y tomas decisiones que van más allá de ti mismo.

¿Qué proyectos desarrolla actualmente en Consultec?

En Consultec he tenido la oportunidad de desarrollar una gran variedad de instalaciones, tanto en viviendas como en industrias. Además, he tenido la suerte de participar en la fase de ejecución y obra de las mismas.

¿Qué labor le gustaría realizar a medio y largo plazo?

Me gustaría colaborar en el desarrollo del sector energético español desde la posición y oportunidades que se le puedan presentar a una pequeña empresa como es Consultec, aportando mi granito de arena como proyectista y promoviendo el uso e instalación de energías sostenibles. Asimismo, quisiera fomentar el desarrollo industrial de Córdoba, sector al que desgraciadamente no se le da la importancia que se merece.



JULIO BERNADÓ

GERENTE Y DIRECTOR TÉCNICO
EN INCOBER

C
Ó
R
D
O
B
A



COIIAOc

¿Qué significa para usted trabajar en una empresa como Incober?

Incober fue creada en el año 2006 junto con mi hermano y mi padre, también ingenieros industriales de profesión, y con la inestimable ayuda y apoyo de mi madre y mi mujer, por lo que trabajar en esta empresa supone en primer lugar un orgullo y satisfacción por todos los retos conseguidos, además de una responsabilidad de crecimiento sostenido para seguir manteniendo fidelidad y compromiso con todos nuestros clientes.

¿Cómo definiría su crecimiento profesional hasta el día de hoy?

Desde mis inicios, donde trabajaba solo en mi casa, hasta la actualidad, con tres oficinas y 10 trabajadores, mi crecimiento ha sido exponencial en función a la base adquirida en la carrera y los posteriores retos que la vida profesional, a modo de proyectos, me ha ido presentando.

¿Qué proyectos desarrolla actualmente?

Actualmente en Incober se desarrollan tres sectores diferentes de trabajo: Retail, donde ayudamos a muchas franquicias y empresas a la expansión de sus negocios; sector Industrial, donde elaboramos proyectos técnicos y específicos; y sector Residencial, en el que, junto con nuestro departamento de Arquitectura (que complementa a los ingenieros), se desarrollan proyectos de ejecución de viviendas y dirección facultativa.

¿Dónde se ve trabajando en 5 años?

Mi trabajo es una pasión a la que dedico más de 10 horas diarias y donde me involucro en todos los sentidos para que todo salga correctamente. Es por ello que, en el futuro, me veo en el mismo trabajo técnico pero con una mayor flexibilidad de horario para dedicar más tiempo a los míos.

LEIRE ORTEGA

DEPARTAMENTO DE
OPERACIONES EN CINCO
TENEDORES

P
U
E
R
T
O

D
E

S
A
G
U
N
T
O



COIICV

¿Cómo fueron sus inicios en la Ingeniería?

Recuerdo los primeros meses muy duros. Cambias de compañeros, entorno, hábitos y te enfrentas a un temario mucho más complejo de lo que habías tenido hasta el momento. Poco a poco te vas adaptando, descubres todo lo que te va aportando e, incluso, te vas fijando por la calle en cómo están hechas las cosas y sabes el porqué de lo que te rodea.

¿Cómo definiría su crecimiento profesional hasta el día de hoy?

Mis primeras prácticas se enfocaron a la gestión energética en una planta de elaboración de cerveza. Posteriormente, estuve en el departamento de Producción y mejora continua en una fábrica de vehículos ferroviarios y, ahora, he vuelto al sector alimentario. En estos años he podido comprobar que, por muy distinta que sea la actividad a la que se dedique una empresa, los conocimientos adquiridos durante la carrera se pueden aplicar en todas ellas y el trabajo a realizar es muy similar.

¿Dónde se ve trabajando en los próximos 10 años?

Es complicado saberlo con certeza pero espero que mi carrera profesional siga avanzando. Hay que seguir esforzándose cada día y seguir aprendiendo para poder tener un perfil más completo y la experiencia necesaria para abordar los grandes retos que suponen estar en una posición mayor.

¿Está desarrollando algún proyecto actualmente?

En septiembre comencé a estudiar un máster MBA para completar mi formación técnica. Gracias a este máster, actualmente estoy desarrollando un proyecto de implantación de Lean Manufacturing en Cinco Tenedores, una fábrica de elaborados cárnicos.

FUTUROS INGENIEROS



Aída Cortés

AÍDA CORTÉS, 25 AÑOS

¿Por qué decidió estudiar Ingeniería Industrial?

Decidí estudiar Ingeniería Industrial por diversas razones, pero la principal es la gran versatilidad que aporta, ya que te capacita para desempeñar un puesto de trabajo en empresas de diversos sectores, empezando por el sector productivo y continuando por el comercial, el financiero y el tecnológico.

¿Cuál es su asignatura favorita?

No tengo una asignatura favorita, pero entre las que más me han gustado del máster podría destacar tres: Ampliación de Dirección de Operaciones, Ingeniería de Calidad y Lean Manufacturing.

¿Dónde se ve dentro en un futuro?

No tengo en mente una empresa concreta, pero sí me gustaría conocer más a fondo departamentos como el de Procesos y Logística para poder interactuar con las personas y resolver problemas, tanto del día a día como a largo plazo.

¿Cómo ve el sector de la Ingeniería Industrial en España actualmente?

Creo que es un sector que está en continuo crecimiento y es sumamente indispensable. Además, las empresas se están dando cuenta de lo importante que es tener ingenieros cualificados que desarrollen su trabajo de la forma más eficiente y efectiva posible. Por ello, veo que es uno de los sectores con más futuro dentro de la Industria y no concibo una empresa sin un ingeniero industrial.

Ciudad de origen:

Yátova (Valencia)

Universidad:

Universidad Politécnica de Valencia

Estudios actuales:

Máster en Ingeniería Industrial

Precolegiada en: COIICV



Yared Sánchez

YARED SÁNCHEZ, 25 AÑOS

¿Por qué decidió estudiar Ingeniería Industrial?

Desde pequeño me han llamado la atención los vehículos automotrices y, a medida que fui creciendo, se me daban muy bien las asignaturas relacionadas con la Tecnología y las Matemáticas, así que llegado el momento me resultó muy sencillo decidirme por una Ingeniería.

¿Cuál es su asignatura favorita?

Proyectos en la Ingeniería. Es una asignatura diferente al resto, en la que se aprende a organizar los conocimientos adquiridos en el resto de materias para poder llevar a cabo proyectos en la vida real, estableciendo pautas y guías que, a mi juicio, resultan muy útiles.

¿Dónde se ve dentro de cinco años?

Me gustaría montar mi propio negocio, tipo oficina técnica con taller, y trabajar por proyectos. En mi opinión, creo que es una buena forma de evitar caer en un trabajo rutinario.

¿Cómo puede el Gobierno de España fomentar el sector industrial?

Aprovechando mejor toda la infraestructura existente. El país crece a un ritmo óptimo para crear y atraer inversión pero, fuera de las grandes ciudades, apenas se nota este cambio. Mi propuesta sería crear condiciones ventajosas para aquellas empresas que decidan invertir en estas zonas, repartiendo conocimiento, riqueza y producción a lo largo y ancho del país, que no es pequeño.

Ciudad de origen:

Argamasilla de Alba (Ciudad Real)

Universidad:

Universidad de Castilla-La Mancha

Estudios actuales:

Máster en Ingeniería Industrial

Precolegiado en: COIIB



Juan Vicente Tébar

Ciudad de origen:
La Roda (Albacete)
Universidad:
Universidad de Castilla-La
Mancha
Estudios actuales:
Máster en Ingeniería Industrial
Precolegiado en: COIAB

JUAN VICENTE TÉBAR, 23 AÑOS

¿Por qué decidió estudiar Ingeniería Industrial?

Desde pequeño tuve interés por entender los diferentes aparatos que había por casa, arreglarlos y explotar al máximo sus funcionalidades. Tras el instituto, elegí estudiar esta Ingeniería por el amplio abanico de posibilidades que ofrecía y, sobre todo, para poder desarrollar la inventiva o la búsqueda de soluciones ingeniosas, entre otras cosas.

¿Cuál es su asignatura favorita?

Podría destacar la asignatura de Sensores y Actuadores por su fuerte contenido práctico ya que los alumnos diseñábamos, construíamos y programábamos robots con diferentes tipos de actuaciones, tantas como pudiéramos y supiéramos.

¿Dónde se ve dentro de cinco años?

Es difícil saber dónde estaré en un futuro, pero me gustaría que fuese en una empresa importante (sea pública o privada), donde pueda trabajar haciendo lo que me gusta y que, a la vez, me permita formarme y seguir estudiando, manteniendo así mi afán de superación.

¿Cómo ve el sector de la Ingeniería Industrial en España actualmente?

El sector industrial es uno de los principales motores del país. El Gobierno de España debe mantenerlo y seguir ayudando con cuantías económicas a industrias en desarrollo, incentivos por la innovación o el uso de energías renovables.



Soraya Atilano

Ciudad de origen:
A Coruña
Universidad:
Universidad de Oviedo
Estudios actuales:
Máster en Ingeniería Industrial
Precolegiada en: COIIAS

SORAYA ATILANO, 25 AÑOS

¿Por qué decidió estudiar Ingeniería Industrial?

Desde siempre había querido estudiar una Ingeniería, ya que me atraía mucho la rama técnico-científica. Lo que finalmente me hizo decantarme es su carácter multidisciplinar, que permite adaptarte a cualquier situación y enfrentarte a todo tipo de problemas.

¿Cuál es su asignatura favorita?

Las asignaturas relacionadas con la organización industrial como Gestión de Redes Logísticas o Planificación y Simulación de Procesos Industriales son con las que más he disfrutado aprendiendo. Proporcionan los conocimientos necesarios para una gestión eficiente en cualquier empresa u organización.

¿Dónde se ve dentro de cinco años?

Me gustaría trabajar en un perfil relacionado con mi especialidad y estar en una empresa donde poder crecer profesionalmente y desarrollar todas mis capacidades, tanto personales como técnicas.

¿Cómo ve el sector de la Ingeniería Industrial en España actualmente?

Creo que el concepto de Industria 4.0 es la nueva revolución industrial, donde se mejora la productividad y se aumenta la eficiencia con una conexión total entre procesos y personas. El Gobierno de España debería apostar por ella a través de distintas iniciativas que propicien que este país sea puntero en esta transformación.



NUESTRAS ESCUELAS

La Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de Las Palmas

La Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) surge de la unión en 2010 de dos centros: la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, nacida en 1902, y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, que inicia su actividad en 1968. Aunque su reconocimiento como Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles es reciente, cada curso pasan por ella más de 2.200 estudiantes para formarse en alguna de las 10 titulaciones de Grado y dos de máster que oferta.

Situada en el Campus de Tafira, la Escuela contribuye al desarrollo económico y social del archipiélago de Canarias. Sus instalaciones, con una moderna biblioteca, cinco aulas de informática y otras salas de acceso libre para los estudiantes, además de su entorno, rodeado de espacios adecuados para la práctica de deportes, fomentan la innovación y el conocimiento.

NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

Los estudios de Ingeniería Industrial son unos de los más afamados de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la ULPGC. Antes de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (Plan Bolonia), el número de egresados desde el curso 2005/06 hasta el 2016/17 ha sumado un total de 894 titulados. En la actualidad, esta carrera se ha transformado en un máster que en la promoción 2016/2017 ha finalizado con 19

egresados y unos 47 alumnos matriculados entre primero y segundo, lo que demuestra su alta demanda.

La Escuela nace en 2010 como el resultado de la unión de dos centros de Ingeniería reconocidos en Canarias

La fusión de los dos centros previos a la EIIC se decidió debido a la necesaria adecuación de las asignaturas al Plan Bolonia. Las dos Escuelas contaban con una amplia historia a sus espaldas, pero tuvieron que adaptarse a los marcos normativos de la actualidad. En concreto, la antigua Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales que impartía Ingeniería Industrial comenzó abriéndose camino hacia otras ramas de segundo ciclo del ámbito industrial, hasta hoy. En el presente, la EIIC implementará este año de forma completa el Doble Grado en Ingeniería en Organización Industrial y Administración y Dirección de Empresas, y el Grado de Ingeniería Geomática, que cumple dos cursos en activo.

NEXO DE UNIÓN ENTRE ISLAS

El director de la EIIC, Norberto Angulo, destaca la importancia de las formaciones técnicas dentro de su Universidad. "La ULPGC nació de la transformación de la Universidad Politécnica de Canarias, en la que se impartían las titulaciones de arquitectura e ingeniería. Por ello, los estudios de carácter técnico de la EIIC y el alto



grado de inserción laboral de sus egresados, dan a este centro educativo una especial relevancia dentro del conjunto universitario", expresa Angulo.

Para suplir las dificultades que tienen los estudiantes debido a la situación geográfica de las Islas Canarias, la Escuela promueve el uso de una plataforma tecnológica online donde profesores y alumnos pueden interactuar, efectuar sus tutorías y resolver las dudas que puedan surgir durante la realización de los trabajos de fin de título.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

La Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la ULPGC apuesta por la investigación. En este sentido, unos 17 departamentos compuestos por 225 profesores desarrollan tareas de docencia e investigación. En los 62 laboratorios adscritos al edificio, los distintos grupos de investigadores participan en su mayoría en proyectos europeos relacionados con el ámbito energético y el medioambiental, entre los que destacan: ENERMAC, DESAL+, LIFE BAQUA y Suport.

Respecto a la colaboración con otras universidades nacionales e internacionales, la EIIC ha elaborado sus convenios docentes al amparo de programas de movi-

lidad nacionales y europeos, como es el reconocido Erasmus+. Además, cuenta con acuerdos de colaboración que llevan años en vigor, como los establecidos con el Politécnico de Milán y el Politécnico de Turín.

Otras alianzas de la EIIC son las efectuadas con universidades de Corea del Sur, entre las que destaca la Universidad Nacional de Pusan.

Los grupos de investigación de la Escuela se centran en trabajos relacionados con la energía y el medioambiente

HABILIDADES DIRECTIVAS

Una de las competencias más importantes que adquieren los alumnos que pasan por la EIIC es la capacidad de dirección. Esto se debe a que la titulación de Ingeniería Industrial en Canarias, que cumple 50 años, ha ido de la mano del proceso de la industrialización insular. "La Ingeniería Industrial es la titulación con mayor visibilidad y en la que se han formado los técnicos que han ocupado los mayores cargos de responsabilidad tanto en empresas como en instituciones públicas de la región", explica Norberto Angulo.

Hoy la EIIC busca ofrecer a sus estudiantes un mayor acercamiento al tejido productivo que les rodea, incluyendo la obligatoriedad de realizar un período de prácticas en el último semestre para terminar sus carreras.



La Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la ULPGC se sitúa en el Campus de Tafira y acoge a más de 2.200 alumnos



INGENIEROS SOLIDARIOS

Proyecto de bombeo manual en el cantón de Defalé (Togo)

ENERGÍA SIN FRONTERAS: LA LUCHA CONTRA LA POBREZA ENERGÉTICA

Comprometidos con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000-2015), promovidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), un grupo de ingenieros relacionados con la producción y distribución de electricidad en España funda Energía Sin Fronteras (EsF) en 2003. Esta organización no gubernamental, con sede en Madrid, pretende llevar la energía y el abastecimiento de agua a las zonas rurales de los países subdesarrollados. En la actualidad, esta ONG concentra las fuerzas de voluntarios y socios que, desde distintas ramas profesionales, luchan por acabar con la exclusión y la pobreza.

El voluntariado profesional suma los conocimientos técnicos al desarrollo de proyectos solidarios que requieren de una formación específica. Este es el caso de Energía Sin Fronteras, una ONG, con sede en Madrid, que cuenta con 160 socios, 218 voluntarios y 18 patronos para realizar proyectos destinados a llevar agua y electricidad a las zonas rurales que carecen de ella. La pobreza energética, que afecta a más de 1.200 millones de personas en el mundo, según un informe de la ONU, es su lacra a derribar debido a los impactos negativos que tiene en la salud y en la vida en general.

PROYECTOS INTERNACIONALES

En la actualidad, Energía Sin Fronteras tiene presencia en tres continentes: África, América y Europa. En África, donde más recursos son necesarios, los voluntarios de EsF llevan a cabo labores de distinta índole en Togo, Camerún, Mali y Mozambique.

Togo, país del África subsahariana, acoge a profesionales de esta ONG relacionados con las energías renovables y el abastecimiento de agua. Por un lado, en Kara, ciudad del norte, se encuentra el Centro Profesional Don Bosco. En él, Energía Sin Fronteras dará a finales de año soporte a la formación de los alumnos en energía solar fotovoltaica para mejorar su empleabilidad. En el mismo país, en estos momentos, EsF está ayudando a hacer posible el suministro de agua potable mediante bombeo manual en ocho comunidades de zonas rurales.

Otro país africano al que prestan asistencia es Camerún. En la Granja Escuela de Kumbo, sus voluntarios colaboran el fortalecimiento local en energías renovables y permanecen atentos a las necesidades que existen al respecto. Otro proyecto tiene lugar en Kita, ciudad de Mali. En este distrito, EsF apoya a 30 comunidades sin recursos junto a la ONG Plan



Internacional para mejorar la vida de los niños y sus familias mediante los recursos energéticos sostenibles. Por último, también colaboran con Mozambique, en concreto con la ONG 'Ayuda en Acción', en el programa 'Luces para Aprender', donde se electrifican y conectan las escuelas rurales de todo el país.

Siguiendo con las sinergias y los trabajos internacionales, EsF está presente en Oaxaca, estado de México. En esta zona, la organización benéfica Save the Children, la Fundación Iberdrola y Energía Sin Fronteras han intervenido en el saneamiento y abastecimiento de agua y energía en varios centros comunitarios, sanitarios y escuelas.

'Sur-Sur', tramitado por la Universidad Carlos III de Madrid y realizado en Cuba y Haití, es otro de sus proyectos para fortalecer los estudios y formación profesional en materia de energías renovables en estos países. Al mismo tiempo, este año, Energía Sin Fronteras ha iniciado en España 'Luces contra la violencia de género'.

En todos estos trabajos destaca la importancia de la Ingeniería. La aplicación por parte de los expertos de las técnicas adecuadas y especializadas para cada proyecto permiten su optimización para sacarles el mayor rendimiento posible.

ORGANIZACIÓN INTERNA

La organización interna de Energía Sin Fronteras está formada por un Patronato y una Junta Directiva. En este primero se encuentran empresas y entidades del sector energético como Cepsa, Endesa, el Ciemat o la Fundación Iberdrola España. Por su parte, la Junta Directiva está compuesta por voluntarios que se encargan de la gestión interna y los distintos departamentos. Ambos órganos gestores trabajan de forma conjunta para poner en marcha los proyectos y proveer de energía y agua a las zonas que carecen de ella.

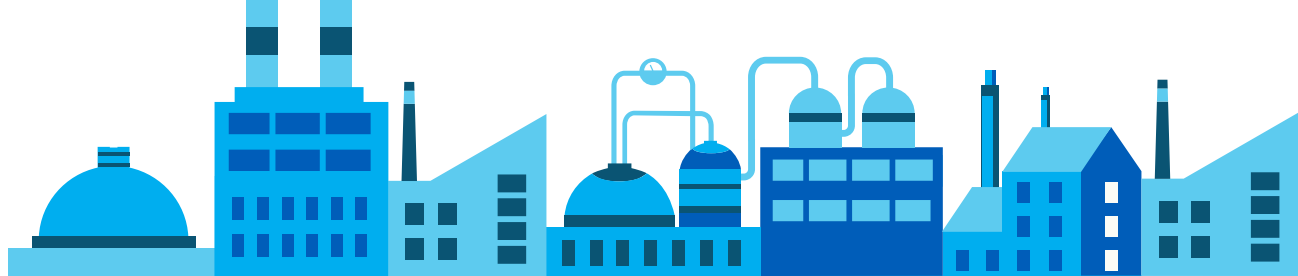
RETOS DE FUTURO

Los miembros de Energía Sin Fronteras miran al futuro con optimismo y esperanza. A pesar de que tienen por delante metas importantes como la aplicación de nuevas tecnologías más rentables, la creación de estructuras de gestión en las zonas rurales y la mejora de los criterios de sostenibilidad de los proyectos, la experiencia ha ido mostrando a este grupo de ingenieros solidarios el valor de aprender de los proyectos previamente realizados. A pesar de que aún queda mucho por hacer, su intención es llegar cada año a más personas y conquistar cada vez más camino hasta derribar la pobreza energética.

Esta ONG lleva a cabo proyectos con voluntarios profesionales en España, África y América del Sur



Instalación de un sistema minigríd eléctrico en la ecoaldea de Nyumbani (Kenia)



OBRAS DE INGENIERÍA

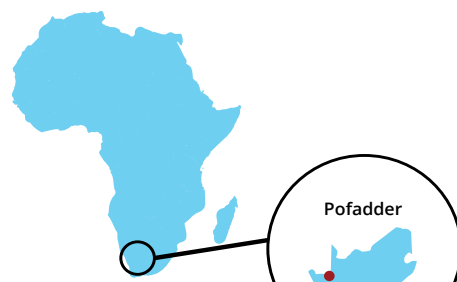


Locomotora de AVE 'S252' en 1992

AVE MADRID-SEVILLA: UN HITO FERROVIARIO

La línea de tren que se proyectó, construyó y equipó en menos tiempo

La década de los años 90 fue especialmente importante para el desarrollo de infraestructuras de transporte en España. Una de las más destacadas fue la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla. Inaugurada en abril de 1992, cuando Sevilla vivía inmersa en los últimos preparativos de la Expo'92, el proyecto NAFA (Nuevo Acceso Ferroviario a Andalucía) fue encargado a un consorcio hispano-alemán. Bajo la dirección del Grupo de Sistemas de Transporte de Siemens, esta infraestructura, que recorre 471 kilómetros, vio la luz en dos años y medio gracias a la coordinación milimétrica de los cerca de 2.000 trabajadores y empresas que la integraban.



La idea de levantar una línea ferroviaria entre Madrid y Sevilla surgió en 1989. En ese año, Renfe y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes de España designan a un consorcio hispano-alemán, con Siemens como líder, las tareas de electrificación, señalización y telecomunicaciones. En este grupo también se encontraban las empresas AEG, ABB, SEL y sus filiales españolas, junto a Electrificaciones y Montajes Guinovart (EMG), Radiotrónica y Técnicas de Montaje y Electrotecnia (TEMELSA).

La línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla fue todo un hito en la época. En primer lugar, este trabajo ostenta el título de ser la primera línea férrea española electrificada con corriente monofásica de alta tensión y frecuencia industrial. La inversión económica necesaria para llevarla a cabo fue estimada en 1.500 millones de marcos alemanes (DM) para las instalaciones fijas y 125 millones de DM para las quince locomotoras, lo que supone aproximadamente unos 831 millones de euros.

COMENTA ESTE
REPORTAJE EN
LA WEB →



PROYECTO EN FASE

Para esta obra de Ingeniería se siguió un método de trabajo poco usual pero muy efectivo: la realización de todo el proyecto en una sola fase. De esta forma, se ejecutaron de manera paralela varias etapas del mismo, desde la planificación y diseño de detalles hasta el propio desarrollo. Como ejemplo, cuando en 1990 parte del equipo se encontraba aún elaborando el diseño de un tramo de la línea, otras obras ya estaban en marcha. Es por ello que su finalización supuso un récord mundial: fue la línea de tren que se proyectó, construyó y equipó en menos tiempo.

La mayor dificultad que manejaron los ingenieros a la hora de seguir este sistema de una sola fase fue la coordinación constante entre las empresas constructoras, los clientes, los proveedores y los mismos integrantes del consorcio. El Grupo de Sistemas de Transportes de Siemens tuvo que asumir el cumplimiento de los plazos de la obra de forma estricta y atender a las necesidades de todo el personal que integraba la línea ferroviaria.

DETALLES TÉCNICOS

La línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla cuenta con una doble vía diseñada por Siemens para soportar los trenes Eurocity, al ritmo de uno por hora. Además, alcanza una velocidad de 250 kilómetros por hora, con la posibilidad de llegar hasta los 300 incluso. El punto de partida del recorrido se sitúa en la estación de Madrid-Atocha. En cifras, se utilizaron más de 7.000 kilómetros de cable tradicional y fibra óptica para unas conexiones que van desde el puesto central hacia la vía y a ocho enclavamientos electrónicos. Desde estos enclaves se supervisan y controlan sus 18 edificios técnicos y 150 desvíos.

La puesta en marcha de la línea se produjo el 14 de abril de 1992. Siete días más tarde se inició su explotación comercial, con seis trayectos diarios a Madrid, Ciudad Real, Puertollano, Córdoba y Sevilla. Su magnitud fue tan destacada que, junto a la puesta en servicio en 2010 del recorrido entre Madrid, Albacete y Valencia, esta construcción ha situado a España a la cabeza de Europa en transporte ferroviario de alta velocidad.

AVE MADRID-SEVILLA



Datos principales de la línea de Alta Velocidad

471 kilómetros de Madrid a Sevilla	18 edificios técnicos	8 centros de mantenimiento para señalización y telecomunicaciones
5 estaciones de pasajeros	12 subestaciones	3 centros de mantenimiento de electrificación
1 estación de pasajeros en la Expo'92	1 puesto central de Control en Madrid-Atocha	3 intercambiadores
9 kilómetros de ramal de la Expo'92 a Santa Justa	8 enclavamientos electrónicos	2 talleres

Ingenieros

Hazte socio y descubre las ventajas para los miembros de los Colegios Industriales que conforman el Consejo General de Colegios Oficiales

145.000 socios ya nos han elegido

Caja de Ingenieros es una sociedad cooperativa de crédito que hace más de 45 años que satisface las necesidades financieras y aseguradoras de sus socios con soluciones personalizadas y una amplia gama de productos y servicios con las mejores condiciones.

Máxima disponibilidad en nuestras oficinas con horario ininterrumpido de 8.30 a 19.00 h

Consulta toda nuestra red de oficinas en www.caja-ingenieros.es

También puedes llamar a Banca TELEFÓNICA, al 902 200 888 (+34 932 681 331), de lunes a viernes de 8.00 a 22.00 horas y sábados de 8.00 a 15.00 horas; será un placer atenderte.