



## EN PORTADA Transición energética

**10 La transformación del modelo energético en la industria de las energías limpias** El Acuerdo de París de 2015 constituyó un hito histórico en la lucha mundial contra el cambio climático. Los países involucrados en la consecución de este objetivo manifestaron la necesidad de compatibilizar el crecimiento económico con la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, para la consecución de estos objetivos es indispensable un cambio de modelo energético. *Mónica Ramírez*

**16 ENTREVISTA Joan Herrera Torres** Director General del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): "Nuestro país puede ser rico en renovables, y lo que tenemos que hacer es liderar el sector".

**20 El reto del autoconsumo en el cambio energético** El autoconsumo mediante energías renovables ya es una realidad en España desde el pasado 5 de abril de 2019, cuando el Consejo de Ministros, a petición del Ministerio de Transición Ecológica, aprobaba el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. *Marita Morcillo*

**24 ENTREVISTA José Donoso** Director general de Unión Española Fotovoltaica (UNEF): "El sector fotovoltaico experimentará un importante crecimiento, impulsado por el autoconsumo"

**26 ENTREVISTA José Luis López de Silanes** Presidente del Grupo CLH: "Nuestro principal reto de futuro es adaptarnos al proceso de transición energética"

Foto de portada: Shutterstock.

## ACTUALIDAD

**04 El Hierro, en busca de la isla 100% renovable** Lograr un futuro cada vez más verde y sostenible es posible. El Hierro es un buen ejemplo de ello, al convertirse en la primera isla que puede vivir de su propia energía: 100% renovable. Para la sociedad que gestiona el proyecto, Gorona del Viento El Hierro S.A, supone todo un reto a nivel mundial, gracias a la aplicación de un nuevo modelo energético. *Mónica Ramírez*

**08 ENTREVISTA JUAN PEDRO SÁNCHEZ** Consejero delegado de Gorona del Viento El Hierro: "Gracias a la Central hidroeléctrica se evita la emisión a la atmósfera de 20.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año".

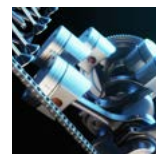
**29 TRIBUNA Ingenieras**

## ARTÍCULOS

**30 ORIGINAL**  
**Estado del arte de modelos y metodologías de indicadores utilizados para evaluar la sostenibilidad energética de las naciones**  
State of the art models and methodologies of indicators used to assess the energy sustainability of nations  
*Alberto Martínez, Sergio Valero, Carolina Senabre*



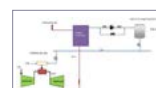
**42 ORIGINAL**  
**Programas informáticos CAD/CAM/CAE usados en la realización de procesos de fabricación y proyectos de fin de estudios**  
Computer Programs CAD/CAM/CAE used in the realization of manufacturing processes and end of studies projects  
*Juan Manzanares Ruiz*



**50 ORIGINAL**  
**Estado del arte de la ingeniería en fiabilidad**  
State of the art of the engineering in reliability  
*Ramiro Álvarez Santos*



**60 ORIGINAL**  
**Aprovechamiento de las turbinas de gas para la producción de hidrógeno**  
Use of gas turbines for the production of hydrogen  
*Maximino García Vigil*



## INFORMES

**66 SUSQUEDA 1968-2018. 50 años de una gran obra de la ingeniería** La presa y la central hidroeléctrica de Susqueda cumplieron en 2018 el 50 aniversario de su existencia (1968-2018). Esta gran obra se desarrolló teniendo muy bien definidos los objetivos que la sociedad de la época requería, de cara al futuro desarrollo demográfico, geográfico y de gestión de recursos primarios tanto de la provincia de Girona como de Cataluña. *Francisco Javier Martínez Monseco*

## INGENIERÍA Y HUMANIDADES

**94 La nave voladora de Bartolomeu de Gusmão**  
Bartolomeu Lourenço de Gusmão observó cómo una pompa de jabón ascendía rápidamente al situarse sobre el aire calentado por una vela, y en ese preciso instante imaginó su máquina voladora: La Passarola.

**96 Publicaciones**

## PROFESIÓN

**03 Editorial Necesidad y oportunidad**  
*Mónica Ramírez Helbling*

**78 El COGITI entrega sus reconocimientos y distinciones honoríficas**  
Más de 80 invitados asistieron a la primera Cena de San José, celebrada de manera conjunta entre el COGITI y la UAITIE con motivo del Patrón de la profesión.

## Técnica Industrial. La revista de la ingeniería de la rama industrial



### 78 El COGITI se incorpora al Foro de la Seguridad (FSI)

El pasado 24 de abril se reunió por primera vez el Foro de la Seguridad Industrial (FSI), una vez constituido formalmente, en la sede de la Federación Española de Asociaciones de Organismos de Control (FEDAOC), en Madrid.



### 79 La revista Técnica Industrial entrega sus Premios a los Mejores Artículos e Informes Técnicos

La entrega de los premios tuvo lugar el pasado 29 de marzo, en el salón de actos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid. En total, se entregaron 7.450 € en premios, repartidos en las diversas modalidades del Concurso. El jurado calificador valoró cerca de 60 artículos e informes, publicados entre septiembre de 2015 y julio de 2018.



### 80 Navarra exporta a EEUU su conocimiento en energías renovables

Desde hace 10 años, el Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra organiza un programa formativo internacional por el que han pasado ya más de 400 alumnos norteamericanos.



### 83 Engineida

### 84 ENTREVISTA Luis Orús Marca Director de CISER-CENIFER: "Tenemos que ser capaces de preparar a los profesionales de EERR para la demanda que habrá"

### 86 ENTREVISTA Pablo San Juan Arauzo Presidente de la Asociación Estatal de Representantes de Alumnos de Ingenierías de Ámbito Industrial: "Hay múltiples desafíos en la ingeniería que están esperando a ser resueltos"

### 88 TRIBUNA Ingeniería en las palabras

Pedro Cea Muñoyerro

### 90 La Revolución Industrial y su patrimonio

En una época no tan lejana en el tiempo, hace solo casi 170 años, se inició nuestra historia en la industria. Fue en mitad del siglo XIX de nuestra era cuando, en 1850, la entonces reina Isabel II sancionó el Decreto del Conde de Romanones por el que se crearon las escuelas industriales, consolidando así en España la Revolución Industrial que se había iniciado en la segunda mitad del siglo XVIII en el entonces Reino de Gran Bretaña, con el liberalismo moderno, filosófico y económico que dio lugar al capitalismo.

Luis Francisco Pascual Piñeiro



### 92 ENTREVISTA José Luis Ginés Porcar Presidente del Consejo de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales de la Comunidad Valencia y Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Castellón: "Campaña: Sí, Seguridad Industrial, siempre".

### 93 APUNTES FORENSES Nuevas oportunidades profesionales para los ingenieros técnicos industriales José Luis Ayestarán

**Técnica Industrial** Fundada en 1952 como órgano oficial de la Asociación Nacional de Peritos Industriales, es editada por la Fundación Técnica Industrial, vinculada al Consejo General de la Ingeniería rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de España (Cogiti).

#### Fundación Técnica Industrial

##### Comisión Permanente

**Presidente** José Antonio Galdón Ruiz

**Vicepresidenta** Ana M<sup>a</sup> Jáuregui Ramírez

**Secretario** Jesús E. García Gutiérrez

**Tesorero** Fernando Blaya Haro

**Interventor** José Luis Hernández Merchán

**Vocales** Antonio Miguel Rodríguez Hernández y Angélica Gómez González

**Gerente** Luis Francisco Pascual Piñeiro

##### Patronos

Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales (UAITIE), Cogiti y Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales, representados por sus decanos:

**A Coruña** Macario Yebra Lemos

**Álava** Alberto Martínez Martínez

**Albacete** Emilio Antonio López Moreno

**Alicante** Antonio Martínez-Canales Murcia

**Almería** Francisco Lores Llamas

**Aragón** Enrique Zaro Giménez

**Ávila** Fernando Martín Fernández

**Badajoz** Vicenta Gómez Garrido

**Illes Balears** Juan Ribas Cantero

**Barcelona** Miquel Darnés i Cirera

**Bizkaia** Alberto García Lizaranzu

**Burgos** Agapito Martínez Pérez

**Cáceres** Fernando Doncel Blázquez

**Cádiz** Domingo Villero Carro

**Cantabria** Enrique González Herbera

**Castellón** José Luis Ginés Porcar

**Ciudad Real** José Carlos Pardo García

**Córdoba** Manuel Caballano Bravo

**Gipuzkoa** Santiago Beasain Biurrarena

**Girona** Jordi Fabrellas Payret

**Granada** Isidro Román López

**Guadalajara** Juan José Cruz García

**Huelva** David Muñoz de la Villa

**Jaén** Rafael Fernández Mesa

**La Rioja** Jesús Vellilla García

**Las Palmas** José Antonio Marrero Nieto

**León** Miguel Ferrero Fernández

**Lleida** Ramón Grau Lanau

**Lugo** Jorge Rivera Gómez

**Madrid** José Antonio Galdón Ruiz

**Málaga** José B. Zayas López

**Manresa** Àngel Vilarsau Soler

**Región de Murcia** César Nicolas Martínez

**Navarra** Luis Maestu Martínez

**Ourense** Santiago Gómez-Randulfe Álvarez

**Palencia** Jesús de la Fuente Valtierra

**Principado de Asturias** Enrique Pérez Rodríguez

**Salamanca** José Luis Martín Sánchez

**S. C. Tenerife** Antonio M. Rodríguez Hernández

**Segovia** Fernando García de Andrés

**Sevilla** Ana M<sup>a</sup> Jáuregui Ramírez

**Soria** Levy Garjo Tarancón

**Tarragona** Antón Escarré Paris

**Toledo** Ángel Carrero Romero

**Valencia** Angélica Gómez González

**Valladolid** Francisco Javier Escribano Cordovés

**Vigo** Jorge Cerqueiro Pequeño

**Vilanova i la Geltrú** Xavier Jiménez García

**Zamora** Jose Luis Hernández Merchán