



Foto: Shutterstock

## EN PORTADA Ingeniería médica

- 14 ENTREVISTA Pedro Manuel López Redondo** Presidente de la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH) y de la Federación Internacional de Ingeniería Hospitalaria-Europa (IFHE-EU).  
*M. R.*
- 16 ENTREVISTA José Antonio Arenilla Rodríguez** Presidente de ATISAS y Jefe de Servicio de Mantenimiento, Obras, Seguridad y Medio Ambiente en el Área de Gestión Sanitaria Sur de Sevilla (Hospital Universitario de Valme).  
*M. R.*
- 20 ENTREVISTA Víctor de la Cueva Revilla** Jefe de Servicio Técnico en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid.  
*M. R.*
- 22 ENTREVISTA Antonio Tomás Borja** Subdirector de Gestión y Servicios Generales en el Área de Salud I-Murcia Oeste (Servicio Murciano de Salud).  
*M. R.*
- 24 ENTREVISTA Juan Antonio Juanes Méndez** Doctor en Medicina y Cirugía, y Director del Grupo de Investigación Reconocido VisualMed Systems (Sistemas de Visualización Médica Avanzada) de la Universidad de Salamanca.  
*M. R.*
- 28 La impresión funcional: soluciones al servicio de la "nueva medicina"**  
*Susana Barasoain Arrondo*
- 32 ENTREVISTA Elena García Armada** Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y cofundadora y CEO de Marsi Bionics.  
*Redacción T.I.*
- 34 ENTREVISTA Pedro Arraiza y Juan Calabia** Fundadores y directores de Giveme5d (desarrollo de *software* para los profesionales médicos y radiólogos).  
*M. R.*
- 36 El sistema robótico da Vinci: la última evolución de la cirugía mínimamente invasiva**  
*M. R.*
- 38 ENTREVISTA Alba González Álvarez** Doctora en Ingeniería Biomédica e Ingeniera Industrial y de Diseño Industrial. Ganadora del Premio Nacional de Diseño 2022 en la modalidad "Jóvenes Diseñadores".  
*M. R.*
- 40 Proyectos directores de hospitales: futuro programado**  
*Fernando Doncel*
- 38 ENTREVISTA Dr. Francisco Miguel Sánchez Margallo** Director científico del Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU).  
*M. R.*

## ACTUALIDAD

- 04 El futuro de la energía nuclear y su papel en la transición energética** El desafío climático, junto a la actual crisis energética global causada por los elevados precios del gas y de otros combustibles fósiles como el gasoil, y agravada por la guerra en Ucrania, han puesto de manifiesto la necesidad de aumentar los esfuerzos para cambiar el modelo energético.  
*Marita Morcillo*
- 10 ENTREVISTA Carlos Fernández** CEO y socio fundador de Gogoa Mobility Robots, y de su filial Cyber Human Systems, desarrolladora de un exoesqueleto realizado con textiles "inteligentes": "Con esta tecnología, el exoesqueleto se integra con la persona como un grupo muscular suplementario".  
*Mónica Ramírez*
- 12 ENTREVISTA Jordi Pelegrí** Country manager de Universal Robots en España y Portugal: "Las industrias médica, farmacéutica y química son las que más adoptan la robótica colaborativa".  
*Mónica Ramírez*

## PROFESIÓN

- 03 Editorial El ser o no ser de la Ingeniería Técnica Industrial**  
*José Antonio Galdón Ruiz*
- 86 El Observatorio de la Ingeniería de España presenta su primer estudio sobre la situación actual del sector**  
El estudio muestra que España tiene 750.000 ingenieros en activo, y un 20% son mujeres. La evolución que se espera que siga la ingeniería facilitará la determinación de las medidas a tomar para favorecer el crecimiento del sector en nuestro país, lo que supondrá un importante impulso para el desarrollo y el crecimiento económico.
- 88 Presentación del estudio en el Congreso de los Diputados**
- 88 El COGITI firma un convenio con la Dirección General del Catastro**
- 89 MadridMotorStudent: estudiantes universitarios muestran su talento en Ingeniería de competición**
- 89 Celebrado en Coimbra el II Congreso Internacional de Ingeniería**
- 86 ENTREVISTA Cristina Aristoy Cadenas** Ingeniera de Diseño Industrial y socia fundadora de Singular: "Cada persona puede y debe estudiar lo que le motiva y hace feliz".  
*M. R.*
- 96 Engineida/UAITIE**

## INGENIERÍA Y HUMANIDADES

- 92 INGENIEROS EN LA HISTORIA Mónico Sánchez Moreno, el ingeniero precursor de la radiología portátil**  
*Laura Álvaro y Rosa Lerma*
- 95 Publicaciones**

Técnica Industrial Revista cuatrimestral de ingeniería, industria e innovación revisada por pares. [www.tecnicaindustrial.es](http://www.tecnicaindustrial.es)

**Directora:** Mónica Ramírez Helbling

**Secretario de redacción:** Enrique Soriano Heras (Universidad Carlos III de Madrid). **Consejo de redacción:** Alessandro Ruggiero, Petr Valášek, Juan Antonio Monsoriu, Rubén Puche Panadero, Roberto D'Amato, Manuel Islán Marcos, Jesús Manuel García Alonso, Higinio Rubio Alonso y Fernando Blaya Haro. **Consejo asesor:** Jorge Arturo Ávila Rodríguez (México), Manuel Campo Vidal (España), Nuria Martín Chivelet (España), Sara Nauri (Reino Unido), Jerry Westerweel (Holanda).

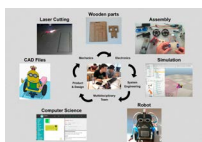
**Redacción, administración y publicidad:** Avda. Pablo Iglesias, 2, 2º. 28003 Madrid. Tel: 915 541 806 / 809. [revista@tecnicaindustrial.es](mailto:revista@tecnicaindustrial.es)

**Impresión:** Monterreina. C/ Cabo de Gata, 1-3, Área empresarial Andalucía 28320 Pinto, Madrid.

**Depósito legal:** M. 167-1958 **ISSN:** 0040-1838. **ISSN electrónico:** 2172-6957.

## ARTÍCULOS

- 44 ORIGINAL  
**Innovación y crecimiento potencial de la energía renovable. Caso práctico: minicentrales hidroeléctricas**  
Innovation and potential growth of renewable energy. Practical case: Mini hydroelectric plants  
*Francisco Javier Martínez Monseco*
- 54 ORIGINAL  
**Metodología para la selección de un gestor de residuos desde la óptica del cliente**  
Methodology for selecting a waste manager from the customer's perspective  
*Emilio José García Vilchez.*
- 60 ORIGINAL  
**Contest of ornamental and artistic lighting of buildings: a successful case of teaching in Engineering based on projects**  
Concurso de iluminación ornamental y artística de edificios: caso de éxito de enseñanza en Ingeniería basada en proyectos  
*Fco. Ramón Lara Raya, José Zamora Salido, Juan Cantizani Oliva, Eduardo Ruiz Vela, Fco. Javier Jiménez Romero and José Ramón González Jiménez*
- 64 ORIGINAL  
**Solving power flow problems through the Gauss-Seidel method using Microsoft Excel. Case applied to the course on Generation, Transmission, and Distribution of Electric Power**  
Resolución de problemas de flujo de energía con Microsoft Excel empleando el método de Gauss-Seidel. Caso aplicado a la asignatura Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica  
*Carlos Vargas-Salgado, Manuel Alcázar-Ortega, David Alfonso-Solar y Elías Hurtado-Pérez*
- 70 ORIGINAL  
**Experimental Electric Vehicle at Almadén School of Mining and Industrial Engineering**  
Vehículo Experimental Eléctrico en la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén  
*Ángeles Carrasco García, José Tejero Manzanares, Julio Alberto López Gómez, Xiaoxin Zhang, Raquel Jurado Merchán, Elena Beamud González, José Manuel de la Cruz Gómez, Eduardo Palomares Novalbos, Francisco Mata Cabrera*
- 74 ORIGINAL  
**Educational Project DYOR: Do Your Own Robot**  
Proyecto educativo DYOR: Do Your Own Robot  
*Leopoldo Armesto Ángel and Eugenio Ivorra Martínez*
- 78 ORIGINAL  
**Incorporación de la industria 4.0 y de la robótica colaborativa en la formación universitaria**  
Incorporation of industry 4.0 and collaborative robotics in university education  
*Miguel Ángel Mariscal, Susana García, Sergio Ortiz y Eva María López*
- 82 ORIGINAL  
**Mejora de las asignaturas relativas a prevención de riesgos laborales con la introducción de la robótica colaborativa**  
Improvement of subjects related to prevention of occupational risks with the introduction of collaborative robotics  
*Miguel Ángel Mariscal, Clara López Santamaría, Sergio Ortiz y Eva María López*



**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** Santiago Crivillé Andreu**Patronos**

Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales de España (UAIITIE), 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** Samuel Gavilán López**Badajoz** Vicenta Gómez Garrido**Illes Balears** Juan Ribas Cantero**Barcelona** Miquel Darnés i Cirera**Bizkaia** Alberto García Lizaranzu**Burgos** Antonio Ruiz Saiz**Cáceres** Fernando Doncel Blázquez**Cádiz** Domingo Villeró Carro**Cantabria** Luis Miguel Muñoz González**Castellón** José Luis Ginés Porcar**Ciudad Real** José Carlos Pardo García**Córdoba** Francisco López Castillo**Garraf i l'Alt Penedès** Mar López Almagro**Gipuzkoa** Santiago Beasain Biurrarena**Girona** Jordi Fabrellas Payret**Granada** Fernando Terrón Bote**Guadalajara** Juan José Cruz García**Huelva** Manuel León Gómez**Jaén** Rafael Fernández Mesa**La Rioja** Jesús Velilla 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** Jordi Valiente Prat**Región de Murcia** César Nicolas Martinez**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** Gabriel Vallejo Álvarez**Sevilla** Ana M<sup>a</sup> Jáuregui Ramírez**Soria** Levy Garjito Tarancón**Tarragona** Antón Escarré Paris**Toledo** Ángel Carrero Romero**Valencia** Angélica Gómez González**Valladolid** Rafael Álvarez Palla**Vigo** Jorge Cerqueiro Pequeño**Zamora** Jose Luis Hernández Merchán