

PANORAMA

06 **Noticias y novedades**

08 Ciencia

09 I + D

11 Medio ambiente

13 Empresas

36 **Ferias y congresos**

Reportajes

16 **Cambio de marcha**

El sector del automóvil, columna vertebral de la industria española y responsable de la quinta parte de las exportaciones, atraviesa por un momento especialmente delicado tras acumular casi dos años de continuos descensos en las ventas.

Manuel C. Rubio

26 **El futuro del automóvil es eléctrico**

Las soluciones van desde los híbridos enchufables a los vehículos totalmente eléctricos con baterías de iones de litio o de otros materiales.

José Santamarta

Entrevista

24 **Luis Valero Artola**

Director de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones.

"Lo que necesita el sector a corto plazo son medidas de choque para reactivar la demanda de vehículos"

Ana P. Fraile



EN PORTADA

Recarga de la batería de un coche eléctrico en la ciudad de Portland, Oregon (Estados Unidos).

Foto: MEHAU KULYK / AGEFOTOSTOCK

ARTÍCULOS

44 ORIGINAL **Cálculo de una instalación solar fotovoltaica autónoma.** *José A. Piqueras*

50 ORIGINAL **Análisis del riesgo de incendio en un quirófano.** *Juan José Agún González*

56 REVISIÓN **Nanocompuestos de arcilla-polímero.** *David Aradilla Zapata, Ramón Oliver Pujol y Francesc Estrany Coda*

60 REVISIÓN **Criterios para la puesta en marcha de un sistema de medición organizativa.** *Jesús Álvarez Santos, José Ángel Miguel Dávila y José Antonio Escobar Pérez*

64 REVISIÓN **El arco y su uso en revestimientos refractarios.** *Ricardo Inoriza*

Director: Gonzalo Casino **Secretaría de redacción:** Mary Aranda **Colaboradores:** Luis Miguel Ariza, Angela Boto, Manuel C. Rubio, Hugo Cerdà, Pura C. Roy, Ignacio F. Bayo, Joaquín Fernández, Beatriz Hernández Cembellín, Ana Pérez Fraile, Helena Pol, Gabriel Rodríguez, Fátima Santana, Mauricio Wiesenthal **Diseño gráfico:** Mairiona García Solé **Fotografía:** Ignacio Adeva, Consuelo Bautista, Santi Burgos, Beatriz Morales, Vera Salatino, Alonso Serrano, Mònica Torres, AGE Fotostock, Cover **Ilustración:** Alabama, Cardiel, El Ilustrista, Viridis.

Redacción y administración: Avda. Pablo Iglesias, 2, 2º. 28003 Madrid. Tel: 915 541 806 / 809 Fax: 915 537 566. Correo-e: revista@tecnicaindustrial.es **Publicidad:** Labayru y Anciones. Andorra, 69. 28043 Madrid. Tel: 913 886 642 / 492. Fax: 913 886 518 **Preimpresión:** Foletra. Passeig Sant Joan, 198. 08037 Barcelona. **Impresión:** Gráficas Calima. Av. Candina s/n. 39011 Santander. **Depósito legal:** M. 167-1958 **ISSN:** 0040 -1838. Control de difusión realizado

Técnica Industrial es una publicación bimestral de ingeniería y humanidades, editada por la Fundación Técnica Industrial. La revista no asume necesariamente las opiniones de las colaboraciones firmadas.

Patronato

Comisión Ejecutiva

Presidente: Vicente Martínez García

Vicepresidente: Pedro San Martín Ramos

Secretario: Avelino García García

Vicesecretario: Desiderio E. González Reglero

Vocales: Antonio Otaegui Aramburu, Miguel Ferrero Fernández, José Antonio Marrero Nieto, Santiago Crivillé Andreu

Interventor: Domingo Valero Mani

Tesorero: Pedro Rosés Delgado

Gerencia y Coordinación: Juan Santana Alemán

Patronos

Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales (UAITIE). Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales. Colegios representados por sus decanos:

A Coruña: Edmundo Varela Lema

Álava: Alberto Martínez Martínez

Albacete: Francisco Avellaneda Carril

Alicante: Antonio Martínez-Canales Murcia

Almería: Juan Luis Viedma Muñoz

Aragón: Juan Ignacio Larraz Pló

Ávila: Fernando Espí Zarza

Badajoz: Manuel León Cuenca

Illes Balears: Juan Ribas Cantero

Barcelona: Joan Ribó Casaus

Bizkaia: Mario Ruiz de Aguirre Bereciartua

Burgos: Jesús de Garay Mañueco

Cáceres: José Manuel Cebría Álvarez

Cádiz: Domingo Villero Carro

Cantabria: Aquilino de la Guerra Rubio

Ciudad Real: José Carlos Pardo García

Córdoba: Francisco Muñoz Gutiérrez

Cuenca: Pedro Langreo Cuenca

Gipuzkoa: Antonio Otaegui Aramburu

Girona: Narcís Bartina Boxa

Granada: Isidro Román López

Guadalajara: Juan José Cruz García

Huelva: José Antonio Melo Mezcua

Jaén: Miguel Angel Puebla Hernanz

La Rioja: Juan Manuel Navas Gordo

Las Palmas: José Antonio Marrero Nieto

León: Miguel Ferrero Fernández

Lleida: Joan Monyarch Callizo

Lugo: Jorge Rivera Gómez

Madrid: Juan de Dios Alférez Cantos

Málaga: Antonio Serrano Fernández

Manresa: Alberto Gómez Pardo

Región de Murcia: José Antonio Galdón Ruiz

Navarra: Gaspar Domench Arrese

Ourense: Santiago Gómez-Randulfe Álvarez

Palencia: Jesús Pastor Cuesta

Principado de Asturias: Enrique Pérez Rodríguez

Salamanca: Eduardo González Sánchez

S. C. Tenerife: Antonio M. Rodríguez Hernández

Segovia: Rodrigo Gómez Parra

Sevilla: Francisco José Reyna Martín

Soria: Levy Garijo Tarancón

Tarragona: Santiago Crivillé i Andreu

Toledo: Joaquín de los Reyes García

Valencia: José Luis Jorrín Casas

Valladolid: Ricardo de la Cal Santamaría

Vigo: José Pose Blanco

Vilanova i la Geltrú: Luis S. Sánchez Gamarra

Zamora: Pedro San Martín Ramos

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Técnica Industrial se define como una publicación profesional de ingeniería y humanidades de periodicidad bimestral. Los temas relacionados con la ingeniería industrial, la ciencia y la tecnología configuran su contenido principal, complementado con temas de carácter más cultural y humanístico. La revista se estructura en diferentes secciones en torno a un núcleo de artículos técnicos (originales, revisiones y de opinión), relacionados preferentemente con estas cinco áreas temáticas: innovación y tecnología, ingeniería y medio ambiente, divulgación científica y técnica, empresa y calidad, e industria y sociedad. La Fundación Técnica Industrial concede anualmente unos premios a los mejores artículos publicados en cada una de estas cinco categorías. Los autores que remitan artículos y trabajos para publicar en la revista deberán ajustarse a las siguientes normas y condiciones:

>> ARTÍCULOS TÉCNICOS

Todos los artículos técnicos remitidos deben ser originales, inéditos y rigurosos.

TIPOS DE ARTÍCULOS La revista admite para su publicación tanto artículos **originales** (artículos de investigación que hagan alguna aportación teórica o práctica en el ámbito de la ingeniería y la industria) como **revisiones** (artículos que divulguen las principales aportaciones sobre un tema determinado) y de **opinión** sobre algún asunto relacionado con la ingeniería industrial.

ESTRUCTURA Todos los artículos llevarán título, un resumen de unas 10-15 líneas (120-180 palabras) y unas cinco o seis palabras clave. Además, pueden llevar una introducción al tema, y es recomendable reseñar al final del texto la bibliografía consultada (indicando, según proceda: autor, título, editorial, edición, volumen, páginas referenciadas, etc.), así como los sitios de internet consultados. Se evitará la esquematización exagerada en apartados y subapartados. Los títulos de estos apartados y subapartados deben ser breves y estar claramente diferenciados. Los artículos de investigación originales deberán ajustarse en lo posible a esta estructura: introducción, material y métodos, resultados y discusión, e incluir al final referencias bibliográficas.

EXTENSIÓN Se recomienda que el texto del artículo no exceda las 15 páginas mecanografiadas a doble espacio (unos 30.000 caracteres con espacios o 4.500 palabras).

TABLAS Y FIGURAS Se recomienda acompañar los artículos con tablas y figuras (fotografías o ilustraciones). El autor garantiza, bajo su responsabilidad, que las tablas y figuras son originales y de su propiedad. Todas deben ir numeradas, referenciadas en el artículo (ejemplo: *tabla 1*, *figura 1*, etc.) y acompañadas de un título explicativo. Para poder publicarse, las figuras deben ser de alta resolución (preferentemente de 300 ppp); con independencia de que vayan *pegadas* en el documento del texto, cada figura debe ir, además, en un fichero aparte (tif o jpg).

REDACCIÓN Y TIPOGRAFÍA El texto debe ser claro y ajustarse a las normas convencionales de redacción y estilo de textos técnicos y científicos. Las mayúsculas, negritas, cursivas, comillas y demás recursos tipográficos se usarán con moderación, así como las siglas (para evitar la repetición excesiva de un término de varias palabras se podrá utilizar una sigla a modo de abreviatura, poniendo entre paréntesis la abreviatura la primera vez que aparezca en el texto).

CURRÍCULO Y DATOS DE LOS AUTORES Cada uno de los autores, además de su NIF, dirección postal, teléfonos de contacto y correo electrónico, adjuntará para ser publicado un breve perfil profesional de no más de tres o cuatro líneas, en el que figuren la titulación y el trabajo actual. Se recomienda incluir en este perfil el correo electrónico y la página web personal.

ENTREGA Los autores remitirán sus artículos a la redacción de la revista a través de los correspondientes colegios o al correo electrónico: cogiti@cogiti.es. Los autores deben conservar los originales de sus trabajos, pues el material remitido para su publicación no será devuelto.

>> INFORMACIÓN DE LOS COLEGIOS

La información de interés que los colegios deseen publicar en la revista debe ser de actualidad y estar redactada de forma sintética y clara. Las fotografías deben llevar un pie de foto que identifique a las personas que aparecen. Puede remitirse al correo electrónico: cogiti@cogiti.es

>> CARTAS AL DIRECTOR

Los textos dirigidos a esta sección se remitirán al correo electrónico cogiti@cogiti.es o a la dirección *Técnica Industrial*: Avenida Pablo Iglesias, 2, 2º. 28003 Madrid. Los autores deben incluir su nombre completo, dirección y teléfono. *Técnica Industrial* se reserva el derecho de publicar cualquiera de los trabajos y textos remitidos (artículos técnicos, información de colegios y cartas al director), así como el de resumirlos o extractarlos cuando lo considere oportuno. *Técnica Industrial* no asume necesariamente las opiniones de los textos firmados.

PROFESIÓN

05 Editorial

La formación a lo largo de la vida como objetivo. *Vicente Martínez García*

38 Dossier

Protección contra incendios.

La reglamentación ha mejorado desde 1974 como respuesta a las grandes catástrofes.

Beatriz Hernández Cembellín

72 Profesión y colegios

76 Reportaje

Mupiti, protección y solidaridad.

Ana P. Fraile

78 Entrevista

Juan Ignacio Larraz Pló

Presidente de Mupiti

"Una de las características diferenciadoras y más importantes de nuestra mutualidad es la solidaridad"

Ana P. Fraile

CULTURA Y HUMANIDADES

82 Entrevista

Rafael Rodrigo

Astrofísico y presidente del CSIC

"Si seguimos sin confiar en la ciencia y la tecnología, la próxima crisis será peor"

Pura C. Roy



32

86 Anatomía de la cultura

La cultura como aventura personal.

Cristóbal Pera

88 Reportaje

Un mundo de ideas geniales. Una exposición del Museo de la Ciencia de Londres para estimular la creatividad y la inventiva.

Salvador G. Serrano

92 Galería

A los invisibles. *Consuelo Bautista*

96 Publicaciones



92

COLUMNISTAS

05 Bit Bang

Hojas electrónicas. *Pura C. Roy*

15 Ecologismos

Miedo ambiente. *Joaquín Fernández*

81 Verbi Gratia

Arquímedes o la innovación. *Helena Pol*

95 Contraseñas

Ser uno mismo. *Gabriel Rodríguez*

96 Con Ciencia

La llegada del Alba. *Ignacio F. Bayo*

www.tecnicaindustrial.es

El nuevo portal de la revista ya está operativo

- >> Incluye todos los contenidos publicados desde 2002, con toda la información de más de 40 números de la revista.
- >> Actualización permanente con noticias y novedades tecnológicas.
- >> La información más relevante está clasificada por palabras clave, autores...
- >> Los contenidos y servicios del portal estarán disponibles para todos los visitantes durante un periodo limitado. A partir de entonces, los contenidos profesionales (artículos técnicos, dossieres, foro profesional...) serán de acceso restringido para los suscriptores de la revista.

FORO TECNICA INDUSTRIAL

El primer foro profesional especializado para los ingenieros técnicos industriales

- >> *Técnica Industrial* pone en marcha un foro pensado por y para los ingenieros técnicos industriales.
- >> Una nueva herramienta de trabajo que facilita y mejora el encuentro entre los profesionales de la ingeniería técnica industrial.
- >> Un sitio dinámico donde debatir, resolver dudas y compartir toda la información relevante sobre la profesión, exponer proyectos, trabajos..., y aprovechar la inteligencia global de la profesión trabajando en red.
- >> A partir de septiembre participarán expertos invitados.

The screenshot shows the homepage of the 'Técnica Industrial' website. The header includes the site name and navigation tabs for 'PORTADA', 'REVISTA', 'ACTUALIDAD', 'INGENIERIA', 'HUMANIDADES', 'ESPAÑA', 'BLOGS', and 'PROFESIÓN'. The main content area is divided into several columns. On the left, there are sections for 'NOTICIAS' (with a sub-section 'FORO TECNICA INDUSTRIAL'), 'CONSEJERÍA', 'ENTREVISTA', and 'OPINIONES'. The middle column features 'ARTÍCULOS' and 'OPINIONES' sections. The right column contains 'OPINIONES' and 'OPINIONES' sections. At the bottom, there are sections for 'OPINIONES' and 'OPINIONES'. The website layout is clean and professional, with a focus on technical and industrial content.