

ACTUALIDAD

06 Noticias y novedades

06 Medidores de consumo energético para todos los hogares británicos en 2020

08 Un cerebro electrónico de 50 neuronas

09 Los ingenieros debaten la ética en un congreso

12 Ciencia

14 I + D

16 Medio ambiente

19 Empresas

36 Ferias y congresos

Reportajes



22 La nueva era de la iluminación

La Unión Europea prohibió el pasado mes de septiembre la comercialización de las bombillas incandescentes más allá de 2012. Es un primer paso en una nueva política marcada por la eficiencia energética, según la cual las bombillas tradicionales serán sustituidas por equivalentes que ofrecen las mismas prestaciones, pero de forma hasta cinco veces más eficiente.

Patricia Luna

28 La industria del perfume

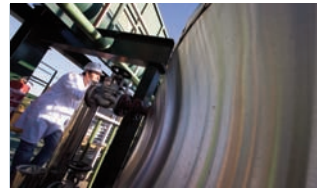
Esta industria centenaria lanza al mercado cada año alrededor de 600 nuevos productos para satisfacer los deseos de millones de personas en todo el mundo. Investigación, innovación, creatividad y riesgo son las claves de un sector maduro que confía en remontar el vuelo. *Manuel C. Rubio*

Entrevista

34 Marival Díez Rodríguez

Directora general de Stanpa, la Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética: *"La industria cosmética es un buen ejemplo del importante papel de la investigación y el desarrollo científicos"*. *Ana P. Fraile*.

ARTÍCULOS



38 ORIGINAL Selección de indicadores y control del grado de sostenibilidad de una industria de procesos

Selection of indicators for the measure and control of the degree of sustainability of a process industry

Emilio José García Vilchez, Isabel Sánchez Bascónes y Noelia de Miguel García

44 REVISIÓN Implementación de reguladores en sistemas expertos

Regulator implementation in expert systems

José Luis Calvo Rolle, Héctor Alaiz Moretón y Javier Alfonso Cendón

52 REVISIÓN Programas informáticos Líder y Calener para la certificación de la eficiencia energética en edificios

The Lider and Calener software applications for the energy efficiency certification of buildings

Fernando Blanco Silva y Alfonso López Díaz



58 REVISIÓN La seguridad basada en el comportamiento

Behaviour-Based Safety

Rafael E. Romero García

66 REVISIÓN La responsabilidad social corporativa en la empresa

Companies and Corporate Social Responsibility

Carla Vintró-Sánchez, Jordi Fortuny-Santos y Josep Comajuncosa-Casabella

Director: Gonzalo Casino **Secretaría de redacción:** Mary Aranda **Colaboradores:** Joan Carles Ambrojo, Luis Miguel Ariza, Angela Boto, Manuel C. Rubio, Hugo Cerdà, Pura C. Roy, Ignacio F. Bayo, Joaquín Fernández, Beatriz Hernández Cembellín, Patricia Luna, Cristóbal Pera, Ana Pérez Fraile, Helena Pol, Gabriel Rodríguez, Fátima Santana, Mauricio Wiesenthal **Diseño gráfico:** Mariona García Solé **Fotografía:** Ignacio Adeva, Consuelo Bautista, Santi Burgos, Beatriz Morales, Vera Salatino, Alonso Serrano, Mónica Torres, AGE Fotostock, Cover, Shutterstock, Pictelia **Ilustración:** Alabama, Cardiel, Endora, El Ilustrista, Mr. Huts, 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:** La bayru y Anciones. Andorra, 69. 28043 Madrid. Tel: 913 886 642 / 492. Fax: 913 886 518 **Preimpresión:** Fotoletra. 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 por 

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.

Técnica Industrial fue fundada en 1952 como órgano oficial de la Asociación Nacional de Peritos Industriales. Actualmente es editada por la Fundación Técnica Industrial, vinculada al Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales (Cogiti), y su patronato está formado por los siguientes cargos y patronos:

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 (UAIITIE). Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales.

Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales 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 Espi 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 Villeró 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 Mezcuca

Jaén: Miguel Ángel 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 Santamarina

Vigo: José Pose Blanco

Vilanova i la Geltrú: Luis S. Sánchez Gamarra

Zamora: Pedro San Martín Ramos

NORMAS DE PUBLICACIÓN

La revista **Técnica Industrial**, editada por la Fundación Técnica Industrial, se define como una publicación técnica de ingeniería y humanidades de periodicidad bimestral. Publica seis números al año (febrero, abril, mayo, agosto, octubre y diciembre), en los que aborda temas de ciencia y tecnología, complementados con otros de carácter más cultural y humanístico. Los contenidos de la revista se estructuran en torno a un núcleo principal de artículos técnicos relacionados con la ingeniería y la industria (originales, revisiones y de opinión), preferentemente en 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, y no deben haber sido enviados simultáneamente a otras publicaciones.

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 en la primera página, además del nombre de los autores, título, resumen de unas 150-250 palabras y entre cuatro y ocho palabras clave. Se recomienda que el título, el resumen y las palabras clave vayan también en inglés, aunque no es imprescindible. Todos los artículos incluirán la bibliografía consultada (indicando, según proceda: autor, título, editorial, edición, volumen, páginas referenciadas, etcétera). 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, que puede reproducirse también en el resumen.

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 dos o tres 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 pueden remitir sus artículos a la redacción de la revista a través de los correspondientes colegios, por correo electrónico a cogiti@cogiti.es o bien utilizando el formulario de envío de artículos técnicos que aparece en la página *web* de la revista. Los autores deben conservar los originales de sus trabajos, pues el material remitido para su publicación no será devuelto.

La revista se reserva el derecho de no acusar recibo de los artículos que no se ajusten a estas normas de publicación.

>> 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 director@tecnicaindustrial.es 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 extraerlos cuando lo considere oportuno.

PROFESIÓN

05 Editorial

Luchar por lo evidente
Vicente Martínez García

72 Profesión y colegios

76 Foro Técnica Industrial

Durante los meses de marzo y abril, se desarrollará un foro profesional sobre limitación de la demanda energética DB-HE1 y calificación energética, que será moderado por Josep Solé Bonet.



76 Entrevista

Silverio García Cores

Consultor especializado en Medio Ambiente y Energías Renovables y coordinador de un foro sobre el tema: *"España es uno de los países con más experiencia en energías renovables"*
Beatriz Hernández Cembellín



EN PORTADA

Cinco bombillas fluorescentes compactas o CFL. Tras la desaparición de las bombillas incandescentes, las CFL, que son hasta cinco veces más eficientes, serán la tecnología dominante hasta el año 2014, el momento en que las LED serán comercialmente viables y empezarán su conquista imparable y ascendente del mercado de la luz doméstica e industrial. Foto: Shutterstock.

CULTURA Y HUMANIDADES



80 Entrevista

Antonio Muñoz Molina

El escritor y académico habla en esta entrevista de su nuevo libro, *La noche de los tiempos*, y dice, entre otras cosas que "la literatura demuestra que las personas nos parecemos mucho y que cada persona tiene una vida completa". Para Muñoz Molina, que vive a caballo entre Madrid y Nueva York, "la sensación de desarraigo es inevitable, pero tiene sus ventajas".

Fátima Santana

86 Anatomía de la cultura

La cultura como instrumento de definición geopolítica

"La azarosa historia de Europa es una constante lección sobre los graves riesgos que implica la utilización de la concepción de la cultura como instrumento ideológico para conseguir una hegemonía excluyente en una demarcación geopolítica".

Cristóbal Pera



88 Reportaje

La arquitectura del hierro

Un recorrido por las grandes estaciones de ferrocarril, los mercados, los puentes de hierro y otras estructuras de hierro que levantaron durante el siglo XIX, los ingenieros, los favoritos de la revolución industrial y de las nuevas ideas que apostaron por la ciencia y la razón. *Salvador G. Serrano*

94 Publicaciones

COLUMNISTAS

11 Bit Bang

Cerebro mundial. *Pura C. Roy*

21 Ecologismos

Copenhague. *Joaquín Fernández*

79 Verbi Gratia

Imaginación científica. *Helena Pol*

95 Contraseñas

Mi noche con Rohmer. *Gabriel Rodríguez*

96 Con Ciencia

De Galileo al E-ELT. *Ignacio F. Bayo*