

## La Revista DYNA es el Órgano Oficial de Ciencia y Tecnología de la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España (FAIE).

Fundada en 1926, DYNA es una de las revistas de ingeniería más influyentes y prestigiosas del mundo, como lo reconoce Thomson-Reuters en la edición anual de su informe JCR. Es el medio más indicado para la comunicación de los Ingenieros Industriales Superiores y de cuantos vean en ella el medio de expresión de sus ideas y experiencia.

DYNA es una revista bimestral que edita 6 números al año: enero, marzo, mayo, julio, septiembre, noviembre.

En el número de noviembre de cada año se publican los índices acumulativos por materias y autores de los artículos publicados en el año.

<http://www.revistadyna.com>

[dyna@revistadyna.com](mailto:dyna@revistadyna.com)

### CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

**Presidente de Honor:** Luis Manuel Tomás Balibrea (FAIE - Madrid)  
**Presidente:** Néstor Goicoechea Gandiaga (Asociación de Bizkaia - Bilbao)  
**Vicepresidente:** José Esteban Fernández Rico (Asociación de Asturias - Oviedo)  
**Secretario-no consejero:** Carlos López de Letona Ozaita (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

### Vocales:

**José Antonio Arvide Cambra** (Asociación de Andalucía Oriental - Granada),  
**Manuel Villalante LLauradó** (Asociación de Catalunya - Barcelona), **Germán Ayora López** (Asociación de Andalucía Occidental - Sevilla), **Miguel Ángel Martínez Lucio** (Asociación de Madrid - Madrid), **Manuel Lara Coira** (Asociación de Galicia - Santiago), **Martín Vega Uribarri** (Asociación de Cantabria - Santander).

### OTROS SOCIOS

**Ramón Larrinoa Barreda** (Colegio de Alava), **Gabriel Egaña Uranga** (Colegio de Gipuzkoa), **Carlos Izkie Montejo** (Colegio de Navarra), **Francisco J. Marrodán Esparza** (Asociación de La Rioja), **Jesús María Mirat Celdrán** (Asociación de Extremadura), **Ginés Moratalla Valero** (Asociación de Albacete), **Begoña Martín Pérez** (Asociación de Canarias Occidental), **Gregorio Martínez Royano** (Asociación de Canarias Oriental), **Alfredo Arias Berenguer** (Asociación de Baleares), **Manuel María Uruña Cuadrado** (Asociación León).

### CONSEJO DE REDACCIÓN

**Presidente:** Luciano Azpiazu Canivell (Nomantica, Palencia)  
**Vicepresidente:** Leopoldo Espolita Carreño (Asociación de Asturias - Oviedo)  
**Secretario:** Carlos López de Letona (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

### Vocales:

**Alberto Del Rosso** (Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires, Argentina), **Alfonso Parra Gómez** (Asociación de Bizkaia - Bilbao), **Andrés Ortuño Carbonell** (Asociación de Murcia - Murcia), **Antonio Adsuar Benavides** (Conselleria de Industria Comercio e Innovación - Valencia) - **Eduardo Valle Peña** (Asociación de Cantabria - Santander), **Blas Hermoso Alameda** (Universidad Pública de Navarra - Pamplona), **Franck Girot** (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers - Paris, Francia), **Fernando Guijarro Merelles** (Universidad de Extremadura - Cáceres), **Fernando López Rodríguez** (Agencia Extremeña de la Energía - Cáceres), **Angel Mena Nieto** (Universidad de Huelva - Palos de la Frontera), **Ferrán Puerta Sales** (Universidad Politécnica de Cataluña - Barcelona), **Ignacio Fernández de Aguirre Guantes** (Instituto de Fundición Tabira - Durango), **José Manuel Palomar Carnicero** (EPS Jaén - Jaén), **José María Bueno Lidón** (Green Power Tech - Sevilla), **José Rafael Castrejón Pita** (University of Cambridge - Cambridge, UK), **Juan M. Gers** (Gers USA LLC - Weston, Florida, USA), **Manuel Lara Coira** (Escuela Politécnica Superior de Ferrol - Ferrol), **Néstor Goicoechea Larracochea** (Universidad de País Vasco - Bilbao), **Nicolás Gaminde Alix** (Asociación Bizkaia - Bilbao), **Juan L. Serarols Font** (Universidad de Girona - Girona), **Pedro J. Otaduy** (ETICG - Oak Ridge, Tennessee, USA), **Pere Alavedra Ribot** (Universidad Internacional de Catalunya - Barcelona), **Raimundo Martínez Giménez** (Euroconseil - Sevilla).

### CONSEJO ASESOR

**Allan Joseph Wailoo** (Universidad de Sheffield - Sheffield, UK), **Roberto Uribeetxeberria** (Universidad de Mondragón - Mondragón), **Eva Martínez Caro** (Universidad Politécnica de Cartagena - Cartagena), **Javier Santos García** (Universidad de Navarra - San Sebastián), **Jorge Arturo Del Ángel Ramos** (Universidad Veracruzana - Veracruz, México), **Ricardo Rodríguez Jorge** (Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez - Juárez, México), **Erik Ocaranza Sánchez** (Instituto Politécnico Nacional - Tlascala, México), **Joshué Manuel Pérez Rastelli** (INRIA - Paris, Francia) - **Lina Montuori** (Universidad de Nueva York - Buffalo, USA), **Jacques Mercadier** (UISBA - Pau, Francia), **Noelia Fernández Díaz** (NaCOM Energy - Agotnes, Noruega), **Luis Alfonso Fernandez Serantes** (Universidad FH JOANNEUM - Graz, Austria), **Jose L Fernández Solís** (Texas A&M University - College Station, Texas, USA), **Nadia Rego Monteil** (Queen's University - Ottawa, Canada).

© 2015. Publicaciones DYNA S.L.

Publicaciones DYNA SL, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (<http://www.conlicencia.com>; +34 917 021970 / +34 932 720447).

Las opiniones y datos reflejados en los contenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores.

**ENTIDAD EDITORA:** Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España

### ADMINISTRACIÓN, DIRECCIÓN, DISTRIBUCIÓN, EDICIÓN, PEDIDOS, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES:

Publicaciones DYNA S.L. ,  
[www.dynapubli.com](http://www.dynapubli.com)  
 Alameda de Mazarredo, 69 - 48009 BILBAO.  
 Tel. +34 944 237566 - Fax +34 944 234461  
 email: [dyna@revistadyna.com](mailto:dyna@revistadyna.com)  
 Instrucciones detalladas para los autores en la web: [www.revistadyna.com](http://www.revistadyna.com)

### IMPRESOR: MCCGRAPHICS

C/ Larrondo Behoko Etorbidea, edif. 4 Nave 1 - 48180 LOIU (Vizcaya)  
 - Tel.: +34 944 535 205. e-mail: [elkar@mccgraphics.com](mailto:elkar@mccgraphics.com)  
 Formato: 21 x 29,7 cm (A4)  
 D.L. BI-6-1958  
**ISSN 0012-7361**  
**ISSN electrónico 1989-1490**  
**SICI: 0012-7361(20150701)90:4<>1.0.TX;2-6**  
**CODEN: DYNAAU**  
**DOI: 10.6036/DYNAII**

**Tirada de este número:** 3.886 (papel) y 38.907 (digital)  
**Ejemplares vendidos:** 3.697 (papel) y 38.902 (digital)

### UNIVERSIDADES COLABORADORAS

Universidad del País Vasco, Universidad de la Coruña, Universidad de Vigo, Universidad Carlos III, Universidad de Oviedo, Universidad de Navarra (Tecnum), Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Mondragón, Universidad de Gerona, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Miguel Hernandez, Universidad Rovira i Virgili, Universidad de Huelva, Universidad Sancti Spiritus.

### ORGANIZACIONES COLABORADORAS

CEIT-IK4, Euskalit, Tecnalia, ITEC, ITE, CTM, AIMEN, Gaiker-IK4, IAT, CIATEC

### ORGANIZACIONES AMIGAS DE DYNA

Bodegas Muriel, Amic y Structuralia

### DIRECCIÓN

José María Hernández Álava

Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica



# contenido

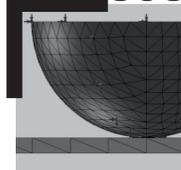
Julio - Agosto 2015

**386**



MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE CONFORMADO ELECTROMAGNÉTICO PARA PIEZAS DE ACERO MEDIANTE RECUBRIMIENTO ELECTROLÍTICO  
*IMPROVING THE ELECTROMAGNETIC FORMING PROCESS EFFICIENCY FOR STEEL PARTS BY ELECTROLYTIC COATING*

**393**



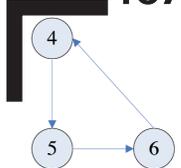
SIMULATION AND VALIDATION OF INCREMENTAL FORMING TO ASTM B-265 TITANIUM ALLOY SHEET  
*SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE CONFORMADO INCREMENTAL EN CHAPA DE TITANIO ASTM B-265*

**400**



DISEÑO, EVALUACIÓN Y RENDIMIENTO DE LUMIDUCTOS VERTICALES  
*DESIGN, EVALUATION AND PERFORMANCE OF VERTICAL LIGHTPIPES*

**407**



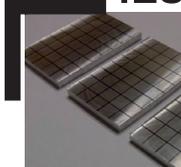
APPROACHES OF INFLUENCE MAXIMIZATION IN SOCIAL NETWORKS WITH POSITIVE AND NEGATIVE OPINIONS  
*ENFOQUES PARA MAXIMIZAR LA INFLUENCIA EN LAS REDES SOCIALES CON OPINIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS*

**416**



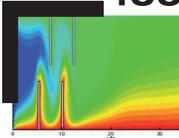
PULVERIZADOR HIDRONEUMÁTICO DE ALTA EFICIENCIA PARA APLICACIÓN FITOSANITARIA EN LA MASA FOLIAR  
*HIGH EFFICIENCY HYDRO-PNEUMATIC SPRAYER FOR PHITOSANITARY APPLICATIONS*

**423**



MODELADO TRIDIMENSIONAL DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL PARA EL PROCESO DE BRUÑIDO  
*THREE-DIMENSIONAL MODELING OF SURFACE ROUGHNESS FOR BURNISHING PROCESS*

**433**



SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA CONVECCIÓN MIXTA EN UN CANAL HORIZONTAL CON ALETAS  
*NUMERICAL SIMULATION OF MIXED CONVECTIVE FLOW IN A FINNED HORIZONTAL CHANNEL*

**442**



A COMPREHENSIVE METHODOLOGY FOR PREDICTING SHIELD SUPPORT HAZARDS FOR A U.S. COAL MINE  
*UNA METODOLOGÍA INTEGRAL DE PROTECCIÓN PARA PREDECIR LOS RIESGOS EN PANTALLAS DE SOPORTE PARA MINAS DE CARBÓN EN ESTADOS UNIDOS*

**342**

DYNA hace 80 años

**344**

AULA DYNA:  
EL GRAFENO. Parte II: PROCESOS Y VIABILIDAD DE SU PRODUCCIÓN

**348**

Actualidad

**351**

REINDUSTRIALIZACIÓN  
Entrevista con  
Roberto Velasco Barroetabeña

**354**

Como adoptar la innovación abierta.  
La gestión de la calidad como facilitador

**356**

Últimas tendencias en el modelado de actividades humanas

**357**

¿Es conveniente formar coaliciones en las cadenas de suministro? Un acercamiento a la cuestión mediante árboles de decisión

**358**

El proyecto de productos sostenibles basado en el concepto de metabolismo industrial

**359**

Revisión de los equipos de decantación para estériles de mina: del espesador convencional al de cono profundo para la producción de pasta

**366**

Gestión de vehículos fuera de uso en España, situación actual y propuestas de mejora

**372**

Diseño de experimentos con fpga's en cursos de ingeniería relacionados con motores de corriente continua

**380**

Métodos y recursos empleados en el proceso de diseño conceptual: resultados de un estudio empírico