

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

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),
Germán Ayora López (Asociación de Andalucía Occidental - Sevilla),
Manuel Villalante LLauradó (Asociación de Catalunya - Barcelona),
Miguel Ángel Martínez Lucio (Asociación de Madrid - Madrid),
Luis Soriano Bayo (Asociación Aragón - Zaragoza),
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), **Ángel 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), **Javier Barrondo Apodaca** (Asociación Bizkaia - Bilbao), **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), **Joan 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), **Carlos García Crespo** (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 Fernández Serantes** (Universidad FH JOANNEUM - Graz, Austria), **Jose L. Fernández Solís** (Texas A&M University - College Station, Texas, USA).

© 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
 Alameda de Mazarredo, 69 - 48009 BILBAO.
 Tel. +34 944 237566 - Fax +34 944 234461
 email: dyna@revistadyna.com
 Instrucciones detalladas para los autores en la web: 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
 Formato: 21 x 29,7 cm (A4)
 D.L. BI-6-1958
ISSN 0012-7361
ISSN electrónico 1989-1490
SICI: 0012-7361(20150101)90:1<>1.0.TX;2-M
CODEN: DYNAAU
DOI: 10.6036/DYNAII

Tirada de este número: 3.895 (papel) y 38.902 (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 (Tecnun), Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Mondragón, Universidad de Gerona, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Miguel Hernández, 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

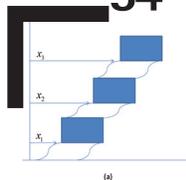
Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

contenido

Enero - Febrero 2015

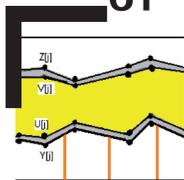
54



ANÁLISIS DE LAS VIBRACIONES DE SISTEMAS DE RIGIDEZ NO LINEAL MEDIANTE EL CÁLCULO FRACCIONARIO

DYNAMIC ANALYSIS OF NONLINEAR STRUCTURAL SYSTEMS BY MEANS OF FRACTIONAL CALCULUS

61



HEURÍSTICA PARA OBTENER LA MEJOR REGIÓN RECTANGULAR EN PIEZAS IRREGULARES Y SU IMPLEMENTACIÓN EN MÁQUINAS DE CORTE DE MADERA

HEURISTIC TO FIND THE BEST RECTANGULAR REGION IN IRREGULAR PIECES AND ITS IMPLEMENTATION IN WOOD SAWS

67



ANÁLISIS TEÓRICO-NUMÉRICO-EXPERIMENTAL DE UN PROCESO DE HIDROCONFORMADO USANDO DIÁMETRO EQUIVALENTE

THEORETICAL-NUMERICAL-EXPERIMENTAL ANALYSIS OF AN HYDROFORMING PROCESS USING EQUIVALENT DIAMETER

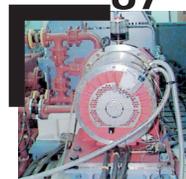
78



ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA PÉRDIDA DE ADHERENCIA HORMIGÓN-ACERO EN HORMIGONES SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE LOSS OF BOND BETWEEN REBARS AND CONCRETE EXPOSED TO HIGH TEMPERATURES

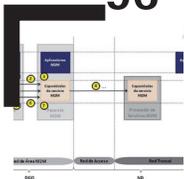
87



CARACTERIZACIÓN DE MOTORES DE INDUCCIÓN PARA TRACCIÓN FERROVIARIA A PARTIR DEL CIRCUITO EQUIVALENTE, INCLUYENDO TODAS LAS PÉRDIDAS DEL MOTOR

CHARACTERIZATION OF INDUCTION MOTORS FOR RAILWAY TRACTION FROM THE EQUIVALENT CIRCUIT, INCLUDING ALL MOTOR LOSSES

96



ESQUEMAS CONCEPTUALES PARA ARQUITECTURAS M2M EN EL CONTEXTO DE LA E-SALUD. UNA REVISIÓN INTEGRAL DE LOS CASOS DE USO Y TENDENCIAS DE ESTANDARIZACIÓN

CONCEPTUAL SCHEMES FOR M2M ARCHITECTURES IN E-HEALTH CONTEXT. A COMPREHENSIVE USE CASES REVIEW AND STANDARDIZATION TRENDSPOWER PLANTS

105



SISTEMA DE APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS DE LARGA DISTANCIA POR MEDIO DE LA OPTIMIZACIÓN DE COLONIA DE HORMIGAS

AN DECISION SUPPORT SYSTEM TO LONG HAUL FREIGHT TRANSPORTATION BY MEANS OF ANT COLONY OPTIMIZATION

06

DYNA hace 80 años

09

AULA DYNA: BATERÍAS: ESTADO ACTUAL Y FUTURAS TENDENCIAS (2ª parte)

14

Actualidad

16

INDUSTRY 4.0

18

La creación de valor a través de la Dirección y Gestión de Proyectos

19

Modelación con redes de Petri de la mejora continua en sistemas de producción

20

La competitividad de las Pymes del sector metal-mecánico andaluz. Un modelo cuantitativo

22

Observatorio de Energía y Sostenibilidad en España

23

Complejidad en la dirección de proyectos: análisis conceptual desde el modelo working with people

24

Cómo valorizar los resultados derivados de i+d en universidades, centros y empresas

26

Integración de la ingeniería en la odontología

30

La adaptación de la dirección de proyectos en un nuevo marco europeo (parte 2)

34

Herramienta de monitorización para mejorar las prestaciones de los grupos electrógenos fueloil en Cuba

40

Un paso más allá del triángulo y el tetraedro. El modelo QF7 para el conocimiento del fuego

43

Desarrollo de una geometría experimental en el proceso de conformado incremental de chapa aplicando la ley del seno

49

¿Qué podemos aprender de las empresas que tienen éxito en alianzas?