

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), 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 Urbarri (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), 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), 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 Fernández 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).

© 2016. 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. Cualquiera 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. Dirijase 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.

IMAGEN DE PORTADA:

By David40226543 - Own work, CC BY-SA 3.0, Tysedal hydroelectric powerplant <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5770533>

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 Beheko 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(20160301)91:12<>1.0.TX;2-X
 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 (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

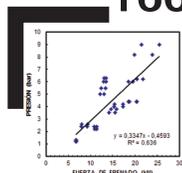
Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

contenido

Marzo - Abril 2016

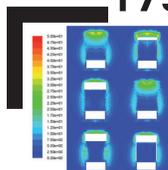
166



INSPECCIÓN DE LA EFICACIA DE FRENADO PARA VEHÍCULOS DE MASA MÁXIMA AUTORIZADA SUPERIOR A 3500 KG MEDIANTE EL MÉTODO DE EXTRAPOLACIÓN

BRAKING EFFECTIVENESS INSPECTION FOR VEHICLES WITH A MAM OVER 3500 KG USING THE EXTRAPOLATION METHOD

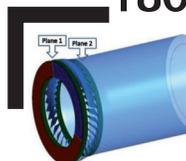
173



ANÁLISIS DE MEJORAS AERODINÁMICAS PARA EL HUECO DE KING-PIN EN VEHÍCULOS SEMIRREMOLQUE

AERODYNAMIC ANALYSIS OF KING-PIN GAP IMPROVEMENTS FOR HEAVY-DUTY VEHICLES

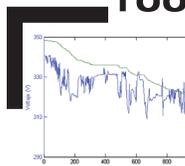
180



NUEVO MODELO NUMÉRICO DE UN COMPRESOR AXIAL POR SIMULACIÓN EN 2D

A NEW NUMERICAL MODEL OF AN AXIAL COMPRESSOR THROUGH 2D SIMULATION

188



EL ENVEJECIMIENTO DE LAS BATERÍAS DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO Y CÓMO LO PERCIBE EL CONDUCTOR

THE ELECTRIC VEHICLE BATTERY AGEING AND HOW IT IS PERCEIVED BY ITS DRIVER

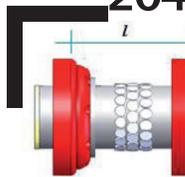
196



CFD SIMULATION OF CYCLONE SEPARATOR USED FOR CIRCULATING FLUIDIZED BED BOILER

SIMULACIÓN CFD DE UN CICLÓN SEPARADOR UTILIZADO PARA LA CALDERA DE LECHO FLUIDIZADO CIRCULANTE

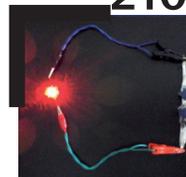
204



ANÁLISIS DE CURVATURA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL TENDIDO DE TUBERÍA, MEDIANTE EQUIPO INSTRUMENTADO CON ULTRASONIDO

CURVATURE ANALYSIS FOR PIPELINE LAYING RECONSTRUCTION WITH ULTRASONIC INSPECTION GAUGE

210



CONDUCTING GRAPHITE/MnO₂ NANOFLOWER HYBRID ELECTRODE-BASED SYMMETRIC HIGH-PERFORMANCE SUPERCAPACITORS

SUPERCONDENSADORES SIMÉTRICOS DE ALTO RENDIMIENTO BASADOS EN ELECTRODOS HÍBRIDOS DE NANO-FLORES CONDUCTORAS DE GRAFITO/MnO₂

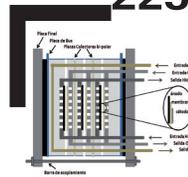
216



MODELO PARA EL ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE ESFUERZOS INTRALAMINARES EN MATERIALES COMPUESTOS LAMINADOS SUJETOS A CARGA AXIAL

MODEL FOR THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF INTRALAMINAR STRESSES IN COMPOSITE MATERIALS SUBJECTED TO AXIAL LOAD

223



DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PASIVO TOLERANTE A FALLOS EN SENSORES PARA UNA PILA DE COMBUSTIBLE MODELADA CON UN MODELO LINEAL POR TRAMOS

DESIGN OF A FAULT TOLERANT PASSIVE CONTROL SYSTEM IN SENSORS FOR A FUEL CELL MODELING BY PIECEWISE LINEAR MODEL

116
DYNA hace 80 años

118
AULA DYNA. Impacto de la norma ISO 9001:2015 en el ámbito de la ingeniería. Integración en las PYMES

122
Nota prensa

123
Un resumen de la planificación de proyectos de innovación tecnológica

124
Alineación entre métodos y necesidades de programación de la producción

126
Integración de aerogeneradores síncronos multipolos en sistemas eléctricos aislados considerando la máxima duración de cortocircuito

127
Uso de indicadores en la gestión de proyectos

128
Proposición de un plan jerárquico de la producción para optimizar una cadena de suministro

129
Caracterización del problema del proceso de enfermería para diagnóstico de pacientes

130
Una herramienta automática para la clasificación y búsqueda de artículos de investigación en la web

131
La cumbre de París, ¿un resultado histórico?

132
Sostenibilidad de los sistemas de generación eléctrica

134
Competencias emprendedoras y su relación con el perfil académico

136
Metodología para el estudio del patrimonio industrial

140
Contribución de una central reversible con bombeo a velocidad variable a la regulación frecuencia-potencia de un sistema aislado

146
Mejorando el intercambio de conocimiento sobre desastres naturales

151
Rueda de emociones de Ginebra+

156
Aplicación de los turboexpansores para generación eléctrica en la expansión del gas natural

161
Diseño mecánico de una silla de ruedas con superación de obstáculos