

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 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 Eparza (Asociación de La Rioja), Jesús María
 Mirat Celadrán (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 (Queen Mary University of London - London,
 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 Sebastian), 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 - Agones, Noruega), Luis Alfonso
 Fernandez Serantes (Universidad FH JOANNEUM - Graz, Austria), Jose L
 Fernández Solís (Texas A&M University - College Station, Texas, USA), Maria
 Cristina Rodríguez Rivero (University of Cambridge - Cambridge, UK), 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. 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 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(20160701)91:4<>1.0.TX;2-A
 CODEN: DYNAU
 DOI: 10.6036/DYNAII

Tirada de este número: 3.870 (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 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

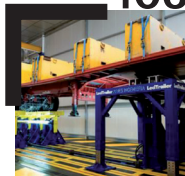
Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

contenido

Julio - Agosto 2016

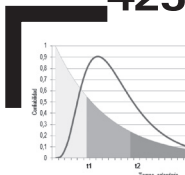
406



ESTUDIO DE LA VIDA FRENTE A FATIGA DE SEMIRREMOLQUES. BANCO DE ENSAYO Y SIMULACIÓN POR ORDENADOR

FATIGUE LIFE ANALYSIS OF SEMITRAILERS. FATIGUE TESTING BENCH AND NUMERICAL SIMULATION

423



MODELADO ESTOCÁSTICO DE CONFIABILIDAD PARA ACTIVOS FÍSICOS REPARABLES. CASO DE ESTUDIO APLICADO A LA MINERÍA CHILENA

RELIABILITY STOCHASTIC MODELING FOR REPAIRABLE PHYSICAL ASSETS. CASE STUDY APPLIED TO THE CHILEAN MINING

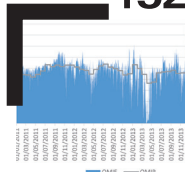
438



DESARROLLO DEL PROCESO TIXO FORJADO LATERAL PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS HÍBRIDAS ACERO-ALUMINIO

DEVELOPMENT OF TIXO TRANSVERSE FORGING PROCESS FOR THE PRODUCTION OF STEEL-ALUMINUM HYBRID STRUCTURES

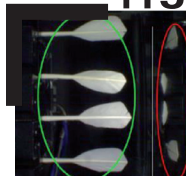
452



ESTRATEGIAS DE COMPRA DE ELECTRICIDAD EN EL MERCADO ESPAÑOL. CASO DE ÉXITO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL

ELECTRICITY PURCHASING STRATEGIES IN THE SPANISH MARKET. CASE SUCCESS OF AN INDUSTRIAL COMPANY

413



DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF MULTI-PARAMETER MEASUREMENT DEVICE FOR FEATHER PIECES

DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE UN DISPOSITIVO PARA MEDICIÓN DE MULTI-PARÁMETROS EN LOS VOLANTES DE PLUMAS

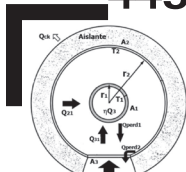
432



ESTUDIO DE LA SECUENCIA DE FABRICACIÓN PARA OBTENER PROPIEDADES ÓPTIMAS EN COMPOSITES DE TEJIDOS HÍBRIDOS KEVLAR-CARBONO

INFLUENCE OF THE STACK ORIENTATION AND SEQUENCE OF HYBRID KEVLAR-CARBON FABRIC FOR PROPERTIES OPTIMIZATION

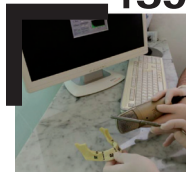
445



ANÁLISIS DE LA RADIACIÓN ABSORBIDA/ PERDIDA DE UN ABSORBEDOR ESFÉRICO CONCÉNTRICO A UNA CAVIDAD CON UNA APERTURA AL FLUJO SOLAR

RADIATIVE ANALYSIS OF A SPHERICAL ABSORBER CONCENTRIC TO A SPHERICAL CAVITY WITH AN APERTURE TO SOLAR FLOW

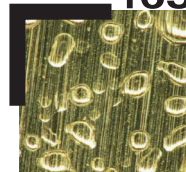
459



DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE IMPLANTES DE USO ODONTOLÓGICO MEDIANTE ANÁLISIS DE ARMÓNICOS

ASSESSING DENTAL IMPLANT STABILITY USING ACOUSTIC SOUND ANALYSIS

465



INFLUENCE OF ULTRASONIC VIBRATION HONING PARAMETERS ON CAVITATION BUBBLE COLLAPSE TEMPERATURE

INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE PULIDO POR VIBRACIÓN ULTRASÓNICA EN LA TEMPERATURA DE COLAPSO DE LAS BURBUJAS DE CAVITACIÓN

356

DYNA hace 80 años

358

AULA DYNA. 25 años de reingeniería de procesos: una visión retrospectiva

362

Tolerancia organizacional o negligencia en la gestión de los riesgos psicosociales

364

Monitorización de vibraciones y sistema de análisis de riesgos para tuberías de proceso

366

Unidos para siempre

367

Respuesta estructural de cartílago viscoelástico de rodilla en un ciclo de caminata

369

Adopción de sistemas de gestión de ecodiseño en la industria química

374

Estudio comparativo de las propiedades metalúrgicas y de la resistencia a la corrosión de la aleación de aluminio en AC-46500 obtenida por moldeo a presión y por moldeo en estado semisólido

381

Aplicación de tecnologías de prototipado rápido en la fabricación de dispositivos ortoprotésicos

386

en el acabado superficial de las operaciones de ranurado realizadas en madera de olivo (*Olea Europaea*)

392

Implementación de un diseño de experimentos para una mejora estructural de un asidero apoyapiernas

397

Tarjeta de adquisición de temperaturas de bajo costo en construcción y en programación

402

Diseño de una herramienta para la evaluación de la seguridad laboral en obras