

Anales de INGENIERÍA MECÁNICA

Revista de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica

Año 15 / volumen 1 / Diciembre 2004

Volumen 1

EDITORES

Dña. Susana Martínez Pellitero
D. Joaquín Barreiro García

Organizan:



Asociación Española
de
Ingeniería Mecánica



Universidad de León
Escuela Superior de Ingeniería
Industrial e Informática

XVI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica
15, 16 y 17 de Diciembre. León 2004

Imprime: SERVICIO DE PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN

ISSN: 0212-5072

Depósito Legal: BI-71-97

ISSN (Edición Digital): 1698-5990

XVI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica 15, 16 y 17 de Diciembre. León 2004

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente de Honor:

Magfco. Y Excmo, Sr. Rector de la Universidad de León
D. Ángel Penas Merino

Presidente:

D. Julio Labarga Ordóñez

Secretario:

D. Joaquín Barreiro García

Vocales:

Dña. Susana Martínez Pellitero

Dña. Hilde Pérez García

Dña. Ana Isabel Fernández Abia

D. Pablo Rodríguez Mateos

D. Javier García Puente

COMITÉ CIENTÍFICO

D. Mariano Artés Gómez	D. Julián Martínez de la Calle
D. Emilio Bautista Paz	D. Francisco Payri González
D. Francisco Javier Belzunce Varela	D. Javier Páez Ayuso
D. Jesús Casanova Kindelan	D. Jesús M. Pérez García
D. Pedro Pablo Company Calleja	D. Jorge Pistono Favero
D. Antonio Crespo Martínez	D. Fernando Ramiro Herranz
D. Manuel Doblare Castellano	D. Carlos Ranninger Rodríguez
D. Jaime Domínguez Abascal	D. Manuel Recuero López
D. Alfonso Fernández Canteli	D. Fernando Romero Subirón
D. Jose Esteban Fernández Rico	D. Jose Carlos Rico Fernández
D. Carlos Ferrer Giménez	D. Carlos Santolaria Morros
D. Francisco Javier Fuenmayor Fernández	D. Miguel Angel Sebastián Pérez
D. Javier García de Jalón	D. Fernando Torres Leza
D. Javier Gómez-Aleixandre Fernández	D. Carlos Vera Alvarez
D. Juan Carlos Hernández	D. Antonio Vizán Idoipe
D. Pablo Luque Rodríguez	

ENTIDADES COLABORADORAS



ÍNDICE VOLUMEN 1

ACÚSTICA Y VIBRACIONES

DETECCIÓN DE DEFECTOS EN ENSAMBLAJES MEDIANTE EL EMPLEO DE TÉCNICAS DE ANÁLISIS MODAL EXPERIMENTAL

Javier Abad Blasco, Miguel García Garcés, Luis Lezáun Martínez, Francisco Martínez Gómez 1

RECOMENDACIONES DE DISEÑO DE UTILLAJES, CÁLCULO DE MOMENTOS MÁXIMOS ADMISIBLES Y ESTRATEGIA DE CONTROL PARA ENSAYOS DE VIBRACIÓN

A. Agiriano Errasti, I. Alejandro Fernández..... 9

DISEÑO, CÁLCULO, ENSAYO Y VALIDACIÓN DE UN AMORTIGUADOR DINÁMICO DE VIBRACIONES PARA TURBINAS EÓLICAS

Eduardo Azanza Ladrón, Jesus María Pintor Borobia..... 15

MONITORIZACIÓN VIBRATORIA DEL COMPORTAMIENTO DINÁMICO EN BÁSCULAS

M. Balbás, J.I. Díaz de Villafranca, A. García-Berrocal 25

DETERMINACIÓN DEL DESEQUILIBRIO ADMISIBLE EN TURBOCOMPRESORES APLICADOS A VEHÍCULOS DE PASAJEROS PARA ELIMINAR EL RUIDO DE SILBIDO

José A. Calvo, Vicente Díaz, José Luis San Román..... 33

VIBRACIONES GENERADAS POR PLANOS EN RUEDAS Y LA APLICACIÓN DE SU MONITORIZACIÓN AL TRANSPORTE FERROVIARIO

Jose Ignacio Díaz de Villafranca García 43

APLICACIÓN DE LAS REDES NEURONALES AUTOASOCIATIVAS EN LA DETECCIÓN DE AVERÍAS EN ENGRANAJES

Alfonso Fernández del Rincón, Ramón Sancibrián Herrera, Fernando Viadero Rueda, Pablo García Fernández..... 49

IDENTIFICACIÓN DINÁMICA DE UNA PASARELA A PARTIR DE LA RESPUESTA ORIGINADA POR CARGAS DE SERVICIO

Pedro Galvín, José Domínguez 59

SISTEMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN ENSAYO DE VIBRACIONES ALEATORIAS EN BANDA ANCHA

Sergio García Jiménez, Jesus María Pintor Borobia..... 69

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO EN UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA USANDO LA TRANSFORMADA WAVELET	
J. S. Martín Sánchez, J. I. Domínguez Carrero, A. Melgar Bachiller, M.A. Morcillo López, A. Castilla de la Hoya.....	79
LAS BUENAS PRÁCTICAS ACÚSTICAS EN LA EDIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA BÁSICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE NIVELES ADECUADOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN LA EDIFICACIÓN: PROGRAMA BUDA	
Francisco Javier Martínez Gómez, Luis Lezaún Martínez de Ubago, Javier Oscar Abad Blasco.....	87
ANÁLISIS CEPSTRUM PARA LA DETECCIÓN DE DESALINEACIÓN EN MÁQUINAS A PARTIR DE LA SEÑAL SONORA	
Gregorio Munuera Saura, Aniceto Valverde Martínez.....	97
MODELO PARA EL EQUILIBRADO DE ROTORES FLEXIBLES SOBRE COJINETES DE PARÁMETROS DESCONOCIDOS	
Juan Manuel Muñoz Guijosa, Julio Muñoz García.....	107
ESTUDIO DE SENSIBILIDAD DE DIFERENTES FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS MODALES EXPERIMENTALES	
Xabier Remírez Perea, Jesús María Pintor Borobia.....	113
ESTABLECIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS MODALES EXPERIMENTALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS MIMO	
Xabier Remírez Perea, Jesús María Pintor Borobia, Bertha Santafé, Virginia Clemos.....	123
BANCO DE ENSAYOS DE UN ROTOR DE LAVAL PARA EL ESTUDIO DEL CRECIMIENTO DE GRIETAS	
Eduardo Rodríguez Ordóñez, José Luis Cortizo Rodríguez, José Manuel Sierra Velasco, M ^a del Rocío Fernández Rodríguez.....	131
EQUIVALENTE DE UNA RÓTULA DE SUSPENSIÓN PARA LA SIMULACIÓN DE SU COMPORTAMIENTO DINÁMICO	
Angélica Sánchez Bragado, Antonio Hidalgo Otamendi, Ismael de la Cruz Ceinós, Beatriz Bragado Pérez.....	141
REDUCCIÓN DE VIBRACIONES RESIDUALES EN TRANSITORIOS DE VELOCIDAD. DEFINICIÓN DE LEYES DE MOVIMIENTO MEDIANTE CONVOLUCIÓN TEMPORAL DE PULSOS	
Joaquim M. Veciana Fontanet, Salvador Cardona Foix.....	151

APLICACIONES INFORMÁTICAS EN INGENIERÍA MECÁNICA

APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA MEDICIÓN AUTOMÁTICA DEL DESGASTE DE PLAQUITAS DE CORTE MEDIANTE IMAGEN DIGITAL	159
Enrique Alegre Gutiérrez, Joaquín Barreiro García, Tomás Alonso Rodríguez.....	
PROGRAMA PARA LA PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ELECTROEROSIÓN POR PENETRACIÓN	165
Gustavo Araujo Pérez, José L. Diéguez Quintas, Enrique Ares Gómez	
SELECCIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN Y ANÁLISIS DE FABRICABILIDAD EN EL DISEÑO PRELIMINAR	173
Inés Ferrer, José Ríos, Quim De Ciurana	
MBSLAB: UN ENTORNO COLABORATIVO PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS MULTICUERPO	181
M. González, J. Cuadrado	
SIMULACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECÁNICOS UTILIZANDO LA HERRAMIENTA DE REALIDAD VIRTUAL DE MATLAB	187
Beatriz López Boada, María Jesús López Boada, Vicente Díaz López.....	
CREACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL PARA UN SIMULADOR DE CONDUCCIÓN	193
Paz Morer Camo, Miguel Ángel Naya Villaverde, Luis Monzón Gómez.....	
INTEGRACIÓN DE UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA EN UNA ESTACIÓN DE TRABAJO DE PROCESADO DE MATERIALES POR LÁSER	203
G. Nicolás, A. Ramil, A.J. López, J.C. Alvarez, V. Piñón	
DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE SEÑALES	209
V. Piñón , A. Ramil, M. Mateo, C. Álvarez, G. Nicolás	
DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS ESPECÍFICA SOBRE NORMAS GPS EN METROLOGÍA DIMENSIONAL	215
María Ana Sáenz Nuño, Antonio J. de Vicente Rodríguez, Ana B. Cárdenas-Donoso, Oscar Cortés-Maqueda	
APLICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS EN LA SIMULACIÓN MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL DE EQUIPOS AUTOMATIZADOS DE FABRICACIÓN	223
A. Sanz Lobera, J. García Zamora.....	
PROGRAMA “EQUICAD-6B” PARA EQUILIBRAR LAS FUERZAS DE INERCIA EN LAS CADENAS CINEMÁTICAS DE CUATRO Y SEIS ESLABONES	233
Victoriano V. Vera Martínez.....	

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FRENADO DE UN VEHÍCULO TURISMO Y SU APLICACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO	
Daniel Álvarez Mántaras, Pablo Luque Rodríguez, Carlos Vera Álvarez.....	239
DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ADHERENCIA RUEDA-SUELO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN VEHÍCULO INSTRUMENTADO	
Daniel Álvarez Mántaras, Pablo Luque Rodríguez, Carlos Vera Álvarez.....	249
ALGORITMO DE CORRECCIÓN DE LAS MEDIDAS EXPERIMENTALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE LA CARRETERA OBTENIDO CON UN VEHÍCULO INSTRUMENTADO CIRCULANDO A ALTA VELOCIDAD	
Francisco Aparicio Izquierdo, Felipe Jiménez Alonso	259
ESTUDIO DE LA DINÁMICA DEL CIGUEÑAL DE UN MOTOR DIESEL DE 16 CILINDROS EN V A 60°: IMPLICACIONES EN LAS CAUSAS DE ROTURA	
José A. Becerra Villanueva, F. Fernández Vacas, Miguel Torres García, Juan J. Ruiz Marín, F. Jiménez Espadafor	269
DETERMINACIÓN DE UN CRITERIO DE INSPECCIÓN PARA VERIFICAR EL ESTADO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN DE UN VEHÍCULO AUTOMÓVIL	
José A. Calvo, Vicente Díaz, José L. San Román	279
DISEÑO DE DISCOS DE FRENO DESDE UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR	
Manuel González Hernández, Esteban Cañibano Álvarez, Omar del Amo Nie.....	289
ANÁLISIS DE INTERCAMBIO TÉRMICO MEDIANTE CFD EN DISCOS DE FRENO VENTILADOS	
A. Delgado Pérez, F. Castro Ruiz, M. González Hernández, J.M. Villafruela Espina.....	299
SIMULACIÓN DINÁMICA DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN DE UN VEHÍCULO, APLICADO A LAS CONDICIONES DE VERIFICACIÓN MEDIANTE PLACA ALINEADORA	
V. Díaz López, M. Ramírez Berasategui, B. Muñoz Abella, M. Pérez Rey.....	309
PREPARACIÓN DE ENSAYOS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE LA INSTRUMENTACIÓN EMBARCADA PARA EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA VEHICULAR	
Felipe Jiménez Alonso, Francisco Aparicio Izquierdo, Andrés García Gracia	315
MÉTODO “DE INTERIOR” PARA MEDIR LA RESISTENCIA A LA RODADURA DE UN AUTOMÓVIL A BAJA VELOCIDAD	
Jesús Meneses Alonso, Vicente Díaz López, Belén Muños Abella.....	325
METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ESTÁTICO Y A FATIGA DE COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN EN CHAPA EMBUTIDA	
Javier Romo García, Juan Carlos Merino Senovilla, Esteban Cañibano Álvarez, César Maestro Martín	331
MODELO DINÁMICO PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MOTOCICLETA EN 3D	
Miquel Sararols Figueras, Albert Pérez Madrigal, Jordi Martínez Miralles.....	341

BIOMECÁNICA

ESTUDIO BIOMECÁNICO EXPERIMENTAL DEL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO MASTICATORIO

María Teresa Carrascal Morillo, José Luis Cebrián Carretero, Carmen Vallejo Desviat, Antonio Ros Felip, Jesús Manuel Muñoz Caro 349

COMPORTAMIENTO DINÁMICO DEL MARTILLO DEL OÍDO MEDIO

Francisco López Valdés, Felipe Montoya Moreno, Marta Herráez Sánchez 359

DISEÑO Y CÁLCULO DE UN MECANISMO TUTOR EXTERNO PARA LA REDUCCIÓN PROGRESIVA DE LA ESPONDILOLISTESIS

Oscar Martel Fuentes, José Manuel Quintana Santana, Alejandro Yáñez Santana 369

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FÉMUR DISTAL Y DE LA RODILLA HUMANA EN ARTROPLASTIA TOTAL

Melania Vasilica Istrate, David Noriega González, Gustavo Lantarón Arranz, Antonio Lara Fera, Felipe Montoya Moreno 377

CAD/CAM/CAE/CIM

INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA DIGITALIZADO POR CONTACTO Y SIN CONTACTO DE SUPERFICIES COMPLEJAS

Joaquín Barreiro García, Eduardo Cuesta, Susana Martínez Pellitero, Julio Labarga Ordóñez, B. Álvarez 387

INTEGRACIÓN DE MODELOS BIÓNICOS, HOLÓNICOS Y FRACTALES PARA FABRICACIÓN DISTRIBUIDA

M.S. Carrilero, F. Aguayo, J.R. Lama, R. Bienvenido, J.E. Ares, M. Marcos 395

MODELO INTEGRADO DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO EN INGENIERÍA CONCURRENTE

Eduardo Cuesta, Sabino Mateos, Joaquín Barreiro, Holger Cáceres, Julio Labarga 405

REPRESENTACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE SISTEMAS CAX DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

Inés Ferrer, José Ríos, María Luisa Garcia-Romeu, Quim de Ciurana 413

MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE MECANIZADO EN MODELOS SÓLIDOS

Santiago Gutiérrez Rubert, Pedro Rosado Castellano, Amparo Meseguer Calás 423

UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS CAD-CAM EN PROCESOS DE INGENIERÍA INVERSA. APLICACIÓN A LA ESCULTURA

José Luis Huertas Talón, Florencio de Pedor Herrera 429

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOKA AL DISEÑO DE ÚTILES DE MECANIZADO PARA FRESADO DE ALTA VELOCIDAD

Renato Hunter, José Ríos, Antonio Vizán, Jesús Pérez, Juan Carlos Hernández 439

METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN DE TAREAS EN CÉLULAS DE FABRICACIÓN FLEXIBLE: REDES DE PETRI

David Juárez Varón, Miguel Ángel Peydró Rasero, Raúl Navarro Vidal 447

PROPUESTA DE UN GESTOR DE HERRAMIENTAS DE MECANIZADO

Amparo Meseguer Calás, Francisco González Contreras, Santiago Gutiérrez Rubert 453

EVALUACIÓN DE MÉTODOS NUMÉRICOS APLICABLES A LA SIMULACIÓN DE LAS PRIMERAS ETAPAS DEL DESPLIEGUE DE UN AIRBAG

Daniel Muñoz , José Luis Moreno, Alberto Mansilla..... 463

DIBUJOS PARAMÉTRICOS 2D A MANO ALZADA

F. Naya Sanchís, M. Contero González, N. Aleixos Borrás..... 473

METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTAS EN UN SISTEMA CAPP DE TORNEADO DE PIEZAS DE REVOLUCIÓN

Gonzalo Valiño Riestra, David Blanco Fernández, Braulio José Álvarez Álvarez..... 483

CALOR Y FRÍO INDUSTRIAL

CICLO DE AGUA PARA REFRIGERACIÓN

Jesús Guallar Paracuellos, Jaime Torres Rodríguez..... 493

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AGUA-AGUA USANDO R407C COMO REFRIGERANTE

Israel Martínez Galván, Juventino Santiago Ruiz, José Miguel Corberán Salvador, José González Macia, Javier Blanco Castro..... 503

CORROSIÓN

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA MICROESTRUCTURA DE ALEACIONES DE Al-Cu EN SU COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN EN DISOLUCIONES DE NaCl

M. Bethencourt, F.J. Botana, M.J. Cano, M. Marcos 513

ESTUDIO COMPARATIVO DE DISTINTOS PARÁMETROS DE DUCTILIDAD EN ACEROS DE ARMAR CORROÍDOS

Alfonso Cobo Escamilla, Manuel Fernández Cánovas, Eustaquio Fernández Del Olmo, Esther Moreno Fernández, Isabel Prieto Barrio, Marta Sierra Llamas 521

OPTIMIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN LOCALIZADA DE LOS ACEROS INOXIDABLES FERRÍTICOS Y AUSTENÍTICOS SINTERIZADOS EN ATMÓSFERA DE NITROGENO-HIDRÓGENO

C. Garcia Cabezón, F. Martín Pedrosa 529

INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CORROSIÓN DEL ACERO. ANÁLISIS DE MODELOS MATEMÁTICOS

Francisco Liesa Mestres, José Ignacio Iribarren Laco, Francisco Cadena Villota, Elaine Armelín, Carlos Alemán Llanso, Luís Bilurbina Alter 539

ESTUDIO DE LA FISURACIÓN DE MORTEROS DEBIDA A LA CORROSIÓN DE ARMADURAS

Marta Sierra Llamas, Alfonso Cobo Escamilla 545

DISEÑO MECÁNICO

RELACIONES EXISTENTES ENTRE DISEÑO REOLÓGICO Y MECÁNICO EN MOLDES DE INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

Jorge Aisa, Carlos Javierre, Javier Castany, José María Mijangos, Daniel Mercado 553

APLICACIÓN DE UN MÉTODO EVOLUTIVO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE FORMA Y TOPOLOGÍA CON CRITERIOS DINÁMICOS EN ESTRUCTURAS LAMINARES

Rubén Ansola Loyola, Javier Canales Abaitua, José Antonio Tárrago Caicedo 561

DISEÑO DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN DE UN BARCO DE PALAS

Carlos Barriga Navarro, Roberto Murciego Cano, Jorge López Simón, Miriam Raposo Rodríguez 571

REDESIGN OF A BICYCLE WHEEL: INFLUENCE OF HUB SIZE AND GEOMETRY

C. Capela , F. Ventura , M. C. Gaspar 577

INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE UN SISTEMA DE DESMOLDEO DE MOLDES DE INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

Isabel Claveria, Carlos Javierre, Ángel Fernandez, Jorge AISA 587

DISEÑO DE TRANSMISIONES DE ENGRANAJES CÓNICOS ESPIRALES MEDIANTE LA TÉCNICA FORMATE DE GENERACIÓN DE LA RUEDA

Alfonso Fuentes Aznar, Ignacio González Pérez 597

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA VISCOELASTICIDAD EN LAS UNIONES SNAP FITTING EN PIEZAS DE PLÁSTICO	
Roberto José García Martín, José Luis González Fueyo, Manuel Pablo Rubio Cavero.....	605
APLICACIÓN CONCEPTUAL DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA EN LOS ENGRANAJES HIPERBÓLICOS	
Jaume Gibert Pedrosa.....	611
UN NUEVO MODELO DE SILLA DE RUEDAS PARA SUBIR ESCALERAS	
A. González, P. Pintado.....	619
DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL ENGRANE DE ENGRANAJES RECTOS Y HELICOIDALES DE BAJO RUIDO Y CONTACTO MEJORADO OBTENIDOS POR CORTADOR SINFIN	
Ignacio González Pérez, Alfonso Fuentes Aznar	627
ANÁLISIS TENSIONAL POR ELEMENTOS FINITOS DE ENGRANAJES RECTOS Y HELICOIDALES DE BAJO RUIDO Y CONTACTO MEJORADO OBTENIDOS POR CORTADOR SINFIN	
Ignacio González Pérez, Alfonso Fuentes Aznar	633
INFLUENCIA DE LA MODELIZACIÓN EN LA PRECISIÓN Y EFICIENCIA DE UNA FORMULACIÓN DE SISTEMAS MULTICUERPO FLEXIBLES	
Ruth Gutiérrez Fernández, Javier Cuadrado Aranda	639
EVALUACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS PARA MEDIR EL IMPACTO CAUSADO POR UN PROCEDIMIENTO PARTICULAR DE OPTIMIZACIÓN DEL CICLO DE VIDA	
Pilar Leal Wiña, José Luis Muñoz Sanz, Javier Echávarri Otero, Juan Manuel Muñoz Guijosa	647
PROTOTIPOS Y PRESERIES EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	
Héctor Lorenzo Yustos, Pilar Leal Wiña, Pedro Ortego Garcia, Julio Muñoz García	653
LA MÁQUINA QUE BAILA: EL SECRETO DE HACER SUBIR EL AGUA CUESTA ARRIBA	
José Luis Muñoz Sanz, Pilar Leal Wiña, Javier Echávarri Otero, Héctor Lorenzo Yustos.....	663
ANÁLISIS DE LAS TENSIONES DE FLEXIÓN EN ENGRANAJES CILÍNDRICOS: NUEVO MODELO DE FALLO A ROTURA EN LA BASE	
José Ignacio Pedrero Moya, Miguel Pleguezuelos González.....	673
ANÁLISIS DE TENSIONES EN AJUSTES POR INTERFERENCIA VÍA ELEMENTOS FINITOS	
J.C. Pérez Cerdán, L. Rozas Izquierdo, C. Martín Arevalillo.....	683
ESTUDIO DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS PARA SIMULAR EL MOVIMIENTO DEL NEUMÁTICO Y LA INTERACCIÓN CON LA SUPERFICIE	
Carolina Senabre, Emilio Velasco, Miguel Sánchez.....	689

DOCENCIA EN INGENIERÍA MECÁNICA

LA FORMACIÓN DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN EL SIGLO XXI	
Ivonne Abud Urbiola, Fernando Torres Leza, Emilio Royo Vázquez.....	695
ESTUDIO DEL PROCESO DE DISEÑO Y COLADA DE UNA PIEZA DE FUNDICIÓN CON FINES DOCENTES	
Lucas Álvarez Vega, Carmelo J. Luis Pérez, Ignacio Puertas Arbizu.....	705
DESARROLLO DE SIMULACIONES MECÁNICAS EN LA INGENIERÍA MECÁNICA UTILIZANDO EL SOFTWARE WORKING MODEL	
J. Cano Martín, J. E. Díaz Vázquez, F.J. Vicario, M. Álvarez, J.M. González.....	713
PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE PARA LA ADECUACIÓN DE LA ASIGNATURA TECNOLOGÍA MECÁNICA A LAS RECOMENDACIONES DE BOLONIA	
J.L. Cantero Guisández, J.A. Canteli Fernández, M.H. Miguélez Garrido	721
EL ROTOR ESFÉRICO COMO ELEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA MECÁNICA	
Ramon Capdevila Pagés, Jordi Pujol González.....	727
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LABORATORIOS VIRTUALES DE INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN	
M.S. Carrilero, J. Cano, J.M. Sánchez Sola, M. Batista, J. Montero, M. Marcos	733
SIMULADOR PARA EL DISEÑO DE ALETAS SIMPLES BASADO EN LA ANALOGÍA RC	
F. del Cerro, S. A. Gómez-Lopera, F. Alhama.....	743
PROGRAMA PARA LA RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS LINEALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR EN MEDIOS MULTICAPA MEDIANTE LA ANALOGÍA RC Y EL CÓDIGO PSPICE	
F. del Cerro, S. A. Gómez-Lopera, F. Alhama.....	749
PAM, UN PROGRAMA DE ANÁLISIS DE MECANISMOS PLANOS DE N GRADOS DE LIBERTAD ENFOCADO A LA DOCENCIA UNIVERSITARIA	
Daniel Clos Costa, Joan Puig Ortiz.....	757
UTILIZACIÓN DEL CAMPUS VIRTUAL DE LA UCA EN ASIGNATURAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA MECÁNICA	
J.E. Díaz Vázquez, J.M. Gerez, M.C. Vázquez Valcarce, F.J. Vicario, R. González.....	767
ANÁLISIS POR VÍDEO DE LA CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO Y SISTEMAS MULTICUERPO PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO	
Ángel Fernández Vilán, Jose Antonio Fernández Vilán.....	779

**DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DE PRESTACIONES Y
DINÁMICA LONGITUDINAL DE UN VEHÍCULO**

María Jesús López Boada, Beatriz López Boada, Vicente Díaz López..... 785

**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UN DISPOSITIVO
EXPERIMENTAL PARA EL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE LAS
VIBRACIONES MECÁNICAS**

David Martínez Garcia, Jesús Maria Pintor Borobia..... 793