



## **LAS TIC COMO MEDIOS DE ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

### **DISEÑO Y ANÁLISIS EN TIEMPO REAL DE UN CONTROLADOR PARA MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA**

### **ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE CEMENTOS EXPANSIVOS**

### **PLANEACIÓN DE PROCESOS DE EMBUTICIÓN BASADA EN ESTRATEGIAS DE INFORMACIÓN**

### **DESARROLLO MECATRÓNICO DE NUEVOS PRODUCTOS ORIENTADO A LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA DISPONIBLE**



# REVISTA CUBANA DE INGENIERÍA

Vol. II, No. 3, 2011  
septiembre-diciembre

## DIRECTOR Y EDITOR TÉCNICO

**Dr. Gonzalo González Rey**

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae

e-mail: revistaingenieria@tesla.cujae.edu.cu

## MIEMBROS DEL COMITÉ EDITORIAL

**Dr. José Pérez Lazo**

Vicedecano de Investigación. Facultad de Ingeniería Civil

e-mail: jperezl@civil.cujae.edu.cu

**Dr. Alejandro Cabrera Sarmiento**

Vicedecano de Investigación. Facultad de Ingeniería Eléctrica

e-mail: alex@electrica.cujae.edu.cu

**Dr. Orestes Llanes Santiago**

Vicerrector de Investigación y Posgrado

e-mail: orestes@electrica.cujae.edu.cu

**Dr. Rafael Antonio Pardo Gómez**

Director del Centro de Investigaciones Hidráulicas

e-mail: rpardo@cih.cujae.edu.cu

**Dra. Maria Sonia Fleitas Triana**

Vicedecana de Investigación. Facultad de Ingeniería Industrial

e-mail: sfleitas@ind.cujae.edu.cu

**Dr. Alejandro Rosete Suárez**

Vicedecano Docente. Facultad de Ingeniería Informática

e-mail: rosete@ceis.cujae.edu.cu

**Dr. Osvaldo Gozá León**

Facultad de Ingeniería Química

e-mail: ogoza@quimica.cujae.edu.cu

**Dra. Tania Rodríguez Moliner**

Vicedecana de Investigación. Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: tania@mecanica.cujae.edu.cu

**Dra. Agnes Sarolta Nagy Szonjas**

Centro de Investigación de Microelectrónica

e-mail: agnes.nagy@electrica.cujae.edu.cu

**Dra. Nilda Caballero Stevens**

Unidad Docente Metalurgia

e-mail: nilda@udm.cujae.edu.cu

**Dr. Leonardo Goyos Pérez**

Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: goyos@mecanica.cujae.edu.cu

**Dra. Luz del Alba Raña González**

Directora de Ingeniería del Transporte

Facultad de Ingeniería Mecánica

e-mail: luz@mecanica.cujae.edu.cu

**Dr. Ramón González Caraballo**

Director de Geociencias. Facultad de Ingeniería Civil

e-mail: ramon@civil.cujae.edu.cu

**Dr. Ángel Regueiro Gómez**

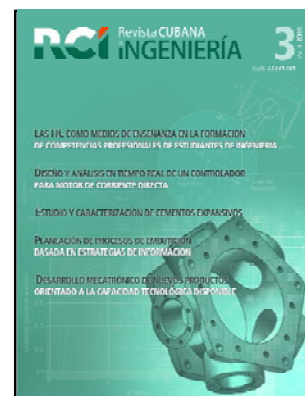
Departamento de Ingeniería Biomédica. Facultad de Ingeniería Eléctrica

e-mail: regueiro@electrica.cujae.edu.cu

**Dra. Elsa Magdalena Herrero Tunis**

Centro de Referencia de Enseñanza Avanzada

e-mail: elsa@crea.cujae.edu.cu



**Dr. José Ricardo Díaz Caballero**

Dirección de Marxismo Leninismo

e-mail: joser@tesla.cujae.edu.cu

## REVISORES INVITADOS

**Dr. Alejandro Cabrera Sarmiento.** Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Cuba.

**MSc. José Luis Pérez Iglesias.** Universidad de Salamanca. España.

**Ing. Raúl Gutiérrez Perucho.** Tecnológico de Monterrey Campus Aguascalientes. México.

## EDITOR EJECUTIVO

**Yusnier Ferrer Granado**

Jefe de Departamento de Comunicación

e-mail: yusnier@tesla.cujae.edu.cu

## EDITORA

**Lic. Mayra Arada Otero**

e-mail: mayar@tesla.cujae.edu.cu

## DISEÑO DE CUBIERTA

**Alex Álvarez Martínez**

e-mail: alexam@tesla.cujae.edu.cu

## DISEÑO INTERIOR

**Yaneri Guerra Turró**

e-mail: yane@tesla.cujae.edu.cu

## COMPOSICIÓN COMPUTARIZADA Y REALIZACIÓN

**Maritza Rodríguez Rodríguez**

e-mail: marit@tesla.cujae.edu.cu

## REVISORA DE TEXTOS EN INGLÉS

Natasha Shanique Walker

Nuestra Revista puede ser visitada a través del sitio web:  
<http://rci.cujae.edu.cu>

La correspondencia puede dirigirse a:

Revista Cubana de Ingeniería

Calle 114, No. 11901, e/ 119 y 127, Apartado 6028, Cujae,  
C.P.: 11901, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.

e-mail: revistaingenieria@tesla.cujae.edu.cu

# PROPÓSITOS Y ALCANCE

## **VISIÓN**

La *Revista Cubana de Ingeniería* se propone contribuir a la comunicación entre los profesionales de la ingeniería y se concibe como un foro en el que se presentan artículos científico-técnicos en las variadas áreas de la ingeniería, con un destaque de resultados novedosos y aportes de relevancia para la profesión. De esta manera, la revista se propone contribuir a la actualización de profesionales, investigadores, profesores y estudiantes de ingeniería, a la discusión científica nacional e internacional y, por consiguiente, al desarrollo tecnológico y científico de Cuba en el área de la ingeniería.

## **PÚBLICO**

La *Revista Cubana de Ingeniería* se dirige especialmente a la comunidad académica y científica, nacional e internacional, centrada en el tema de la ingeniería. Ingenieros, investigadores, profesores o gerentes que trabajen en alguna de las ramas de la ingeniería o en cualquier ciencia o tecnología afín constituyen el universo de lectores y contribuyentes de la revista.

## **TEMÁTICA Y ALCANCE DE LA REVISTA**

Una lista, que no pretende ser completa, de los temas de interés para la revista incluye contenidos en la solución de problemas, aplicaciones y desarrollo de la ingeniería civil, eléctrica, electrónica, hidráulica, industrial, informática, química, mecánica, mecatrónica y metalúrgica, además de contenidos asociados con la ingeniería de materiales, bioingeniería, transporte, geofísica, reingeniería y mantenimiento. También se consideran apropiados, artículos orientados a la formación de las nuevas generaciones de ingenieros, incluidos los programas de estudio, las tecnologías educativas, la informática aplicada, la gerencia universitaria y las relaciones universidad-industria.

Puesto que la práctica de la ingeniería obliga cada vez más a la interacción de sus diversas disciplinas, esta revista le asigna la primera prioridad de publicación a los artículos donde se preste atención a la integración multidisciplinaria, a los desarrollos interdisciplinarios y a las aplicaciones prácticas.

A fin de asegurar una alta calidad del contenido, todos los trabajos publicados serán arbitrados.

# REVISTA CUBANA DE INGENIERÍA

## SUMARIO/CONTENTS

### EDITORIAL 4

#### ■ ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

LAS TIC COMO MEDIOS DE ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA / *THE ICT AS A TEACHING AID IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE WITHIN ENGINEERING STUDENTS* 5

Gonzalo González Rey  
Alejandra García Toll  
María Eugenia García Domínguez

APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN DE PROCESOS DURANTE LA PRÁCTICA LABORAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA / *APPLICATION OF THE SIMULATION PROCESS DURING THE WORKING PRACTICE OF CHEMICAL ENGINEERING STUDENTS* 15

Mario J. Muñoz Batista  
Alain Perez González  
Osvaldo Gozá León  
Nelson Llovet de Armas

#### ■ INGENIERÍA AUTOMÁTICA

DISEÑO Y ANÁLISIS DE TIEMPO REAL DE UN CONTROLADOR PARA MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA / *DESIGN AND REAL-TIME ANALYSIS OF A DIRECT CURRENT MOTOR CONTROLLER* 25

Reinier Torres Labrada  
Mailén Sarmiento Fong

#### ■ INGENIERÍA CIVIL

NO LINEALIDAD GEOMÉTRICA EN TORRES ATIRANTADAS / *NON LINEAR GEOMETRIC ANALYSIS IN GUYED MASTS* 37

Vivian Elena Parnás  
Ingrid Fernández Lorenzo

Vol. II, No. 3, 2011  
Tres números al año



#### ■ INGENIERÍA INDUSTRIAL

LA CALIDAD COMO CULTURA, ESTRATEGIA DE FUTURO PARA LA EMPRESA CUBANA / *QUALITY LIKE CULTURE IS A FUTURE STRATEGY FOR CUBAN COMPANY* 45

Dayami Cruz Quesada

#### ■ INGENIERÍA DE MATERIALES

ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE CEMENTOS EXPANSIVOS / *STUDY AND CHARACTERIZATION OF EXPANSIVE CEMENT* 49

Hugo Guerra Menéndez  
Eduardo Peón Avés  
Julio E. Lanza Rodríguez

#### ■ INGENIERÍA MECÁNICA

PLANEACIÓN DE PROCESOS DE EMBUTICIÓN BASADA EN ESTRATEGIAS DE INFORMACIÓN / *PLANNING OF SHEET METAL DRAWING PROCESSES BASED ON INFORMATION STRATEGIES* 53

José Roberto Marty Delgado  
Yudieski Bernal Aguilar  
Alexis Alonso Martínez

#### ■ PROBLEMAS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

DESARROLLO MECATRÓNICO DE NUEVOS PRODUCTOS ORIENTADO A LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA DISPONIBLE / *MECHATRONIC DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS ORIENTED TO THE AVAILABLE TECHNOLOGICAL CAPABILITY* 59

Genovevo Morejón Vizcaino  
Jose Ricardo Díaz Caballero  
José Arzola Ruiz