



**Director:**

Alejandro Ospina

**Comité Editorial:**

Alejandro Ospina

Jorge Arturo Márquez

Julio Mario Rodríguez

Fresia Guacaneme

Adolfo Campo

En representación del Comité de Directores: Julio Mario Rodríguez.

**Editor:**

Julio Mario Rodríguez

**Diagramación:**

Marta Rojas

**Armada:**

Rosalba Beltrán

**Dibujo:**

Gerardo Plazas

**Impresión:**

Editorial Presencia Ltda.

Licencia del Ministerio de Gobierno. N° 003699

La revista Ingeniería e Investigación es un órgano técnico-científico de la Facultad de Ingeniería.

Los artículos de esta publicación pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente y el autor. Las colaboraciones aparecidas aquí no reflejan necesariamente el pensamiento de la Facultad de Ingeniería. Se publican bajo responsabilidad de los autores.

Para información adicional escribir al apartado aéreo No. 5344 de Bogotá.

## CONTENIDO

### INGENIERIA CIVIL

Carga crítica en cimientos superficiales continuos ..... 3  
**Alvaro J. González García**

Reactores anaeróbicos de alta tasa ..... 11  
**María Consuelo Díaz Báez**

Necesidad de introducir la dimensión ambiental en las ingenierías ..... 19  
**Daniel Vidart**  
**Pablo Leyva**  
**Jorge Ricardo Bernal**

### INGENIERIA ELECTRICA

Diseño de filtros activos ..... 28  
**Andrés María Dockx**

Controladores programables para accionamientos ..... 34  
**Wolf Kerpel**

### INGENIERIA MECANICA

Criterios de diseño con tolerancia de daño-prevenición de fallas catastróficas ..... 42  
**Héctor Hernández**

Electroerosión (1a. parte) ..... 54  
**José William Moreno Portillo**

### INGENIERIA QUIMICA

Diseño, construcción y puesta en marcha de un microfermentador ..... 60  
**Gustavo Buitrago H.**  
**Diego Piñeros R.**  
**Alvaro Zuluaga C.**

Secuencias de solución de modelos matemáticos ..... 68  
**Daniel Bogoya Maldonado**

## Directivas de la facultad

---

Decano	Ing. Alejandro Ospina
Vicedecano	Ing. Jorge Arturo Márquez
Secretario	Ing. Jaime Salazar
Director I.E.I.	Ing. Julio Mario Rodríguez
Director de Estudiantes	Ing. Jorge Spinel

### Directores de Programas Curriculares

Civil	Ing. Gustavo Granados
Mecánica	Ing. Fernando Mejía
Eléctrica	Ing. Alberto Olarte
Química	Ing. Luis Carvallo
Sistemas	Ing. Argemiro Corzo Arguello
Agrícola	Ing. José Eugenio Hernández

### Directores de Departamento

Civil	Ing. Rubén Darío Acosta
Eléctrica	Ing. Horacio Torres
Mecánica	Ing. Luis E. Benítez
Química	Ing. Daniel Bogoya
Agrícola	Ing. Elliot Correcha
Sistemas	Ing. Alfonso Charum



<b>INGENIERIA E INVESTIGACION</b> <small>ISSN 0013-140X</small>		<b>CUPON DE SUSCRIPCION</b>
		Favor suscribirme a la revista Ingeniería e Investigación
		4 números <input type="checkbox"/> \$1.500.00 8 números <input type="checkbox"/> \$2.800.00
		Nombre: _____ Adjunto cheque N° _____ Dirección: _____ Banco _____ Ciudad: _____ País: _____ Giro postal N° _____
Enviar este cupón y cheque o giro postal a: Fondo Especial Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Apartado Aéreo 5885 Bogotá - Colombia Suramérica		