



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Facultad De Ingeniería

### DIRECTIVOS DE LA FACULTAD

#### RECTOR

Dr. Inocencio Bahamon Calderón

#### DECANO

Msc. Ing. Octavio José Salcedo Parra.

### REVISTA REDES DE INGENIERÍA

#### DIRECTOR:

Msc. Ing. Danilo Alfonso López Sarmiento.  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”.  
Bogotá, Colombia.

#### EDITOR:

Msc. Ing. Danilo Alfonso López Sarmiento.  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”.  
Bogotá, Colombia.

### COMITÉ EDITORIAL

PhD. Ing. Jaime Alberto Guzmán Luna  
Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá, Colombia

PhD. Ing. Gustavo López Rubio  
Universidad Pontificia de Salamanca  
España

PhD. Ing. Luis Humberto Sarmiento Suescum  
Universidad Manuela Beltrán  
Bogotá, Colombia

PhD. Ing. Oscar Gualdrón González  
Universidad de Pamplona  
Norte de Santander, Colombia

MSc. Ing. Luis Fernando Martínez Pedraza  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

### COMITÉ CIENTÍFICO

PhD. Diego Andrés Guevara Fletcher  
Comisión de Regulación de Telecomunicaciones  
Argentina

PhD. Ing. Darío Amaya Hurtado  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, Colombia

PhD (c). Ing. José Félix Vega Stavro  
Universidad Nacional  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Octavio José Salcedo Parra  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Cesar Augusto Hernández Suarez  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

### COMITÉ EVALUADOR

PhD (c). Ing. Fredy Hernán Martínez Sarmiento.  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

MSc. Luis Fernando Martínez Pedraza  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

PhD. Ing. Héctor Fernando Cancino de Greiff  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Luis Efrén Barrera  
Universidad de los Andes  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Juan Manuel Sánchez Céspedes  
Universidad Manuela Beltrán  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Danilo Alfonso López Sarmiento  
Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Bogotá, Colombia

MSc. Ing. Pablo German Perez  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, Colombia

## ASISTENTES DE LA REVISTA

Tlgo. Diego Armando Giral Ramírez

## PORTADA

**Nombre:** Atardecer sin igual

**Fotografía:** Cindy Estefany Guerrero Cifuentes

## EDITORIAL

Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Miembro asociación de editorial Universitarias de Colombia

## CORRECCIÓN DE ESTILO

MSc. Ing. Cesar Augusto Hernández Suarez.

## CORRECCIÓN DE ESTILO PARA INGLES

Ing. Felipe Forero

## DISEÑO DE CUBIERTA

Tlgo. Diego Armando Giral Ramírez

## DIAGRAMADOR

Tlgo. Diego Armando Giral Ramírez

## REVISTA REDES DE INGENIERÍA

Redes de Ingeniería es una revista electrónica Institucional adscrita a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”.

Es una revista de carácter semestral que publica los resultados de Investigación, revisión, reflexión de la comunidad académico-científica los meses Junio y Diciembre de cada año. Posee un sistema de divulgación netamente electrónico y su primer número fue publicado en Junio del 2010.

Redes de Ingeniería es una revista arbitrada mediante un proceso de revisión entre pares de doble ciego. Las opiniones expresadas de esta publicación pueden ser reproducidas citando la fuente.

## COBERTURA TEMÁTICA

Las líneas de publicación de la revista están enmarcadas en las áreas de las Telecomunicaciones, Electrónica,

ca, Sistemas, Bioingeniería, Eléctrica, Medio Ambiente, Educación, Industrial, Geomática; además de todos aquellos temas que converjan hacia la Ingeniería.

## MISIÓN

La revista Redes de Ingeniería tiene el objetivo de servir como medio de divulgación de los resultados obtenidos a través procesos de investigación, reflexión, indagación en entornos Educativos y Empresariales en temas de actualidad en “pro” del mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en general.

## PÚBLICO OBJETIVO

Investigadores, docentes, estudiantes y demás profesionales de las ramas de la Ingeniería que deseen estar a la vanguardia de las teorías y/o tecnologías que rigen y regirán el mundo moderno desde un enfoque científico.

## INDEXACIÓN

La revista Redes de Ingeniería es una publicación electrónica académica indexada en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex (IBN) de Colciencias (Colombia) en categoría C desde el 1 de Enero de 2012.

## SUSCRIPCIÓN

No tiene ningún costo y para la realización del registro utilice el formato que aparece ubicado al final de la revista y por favor envíelo al correo o diríjase directamente a la Web.

## REPRODUCCIÓN

Los textos de los artículos son publicados bajo la responsabilidad de los Autores y no reflejan el pensamiento de la revista, ni comprometen de ninguna manera a la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”.

## DIRECCIÓN

Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”  
Facultad de Ingeniería (Carrera 7 # 40 –53, Piso cuarto)  
Especialización en Teleinformática.  
Bogotá, Colombia (Sur América)

redesdeingenieria@udistrital.edu.co  
redesdeingenieria@gmail.com

<http://ingenieria1.udistrital.edu.co/digital/index.php/redesdeingenieria/index>