



Revista indexada, incorporada en el Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Científicas y Tecnológicas Colombianas
Índice Bibliográfico Nacional Publindex de Colciencias, clasificada en categoría A2 (actualización julio 2013)

Afiliada a las bases de datos:

Chemical Abstracts, del Chemical Abstracts Service (CAS), división de la American Chemical Society
Dialnet, Universidad de La Rioja, España

Fuente Académica Premier, Academic Search Complete y Engineering Source de EBSCO Publishing
GeoRef, del American Geological Institute (AGI)

Inspec, de la IET (Institution of Engineering and Technology)

Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, España y Portugal

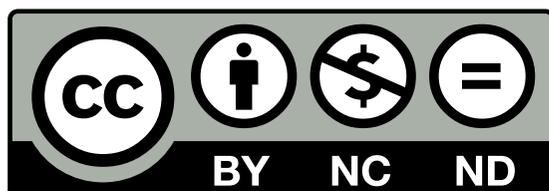
Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), Universidad Autónoma del Estado de México
SciELO (Scientific Electronic Library Online, Colombia)

ProQuest Technology Collection, de ProQuest

ProQuest SciTech Collection, de ProQuest

ProQuest Engineering Collection, de ProQuest

La Revista EIA es un producto del Fondo Editorial EIA.
Pertenece a ASEUC (Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia).



Los artículos publicados en la REVISTA EIA están protegidos por derechos de autor y pueden ser utilizados con fines no comerciales. Los usuarios pueden acceder, descargar, copiar, traducir, y extraer los datos que se requieran del texto, las imágenes, los gráficos y las ilustraciones, siempre y cuando el usuario cumpla con los siguiente requerimientos:

- Citar el artículo usando una cita bibliográfica correspondiente. Para tal efecto revise en las referencias el destacado «para citar este artículo».
- Utilizar el artículo, su información y elementos gráficos para fines no comerciales.
 - Mantener la integridad del artículo.
- Cualquier traducción, para la cual no se ha establecido un acuerdo de traducción previa con el Fondo Editorial EIA, casa editora de la Revista EIA, debe mostrar claramente la afirmación: «esta es una traducción no oficial de un artículo que apareció en la Revista EIA, y el Fondo Editorial EIA no ha aprobado esta traducción».

Para obtener permiso para utilizar los artículos de la Revista EIA, más allá de lo permitido aquí, comunicarse con el Fondo Editorial EIA.

UNIVERSIDAD EIA Consejo Superior

Presidente

Luís Guillermo Gómez Atehortúa

Vicepresidente

Margarita Trujillo Mejía

Vocales

Juan Camilo Escobar Pérez

Francisco Restrepo Gallego

Pedro Botero Cock

Víctor Aristizábal Gil

Germán Jaramillo Olano

Ricardo Mejía Cano

Jorge Mario Velásquez Jaramillo

Rector

Carlos Felipe Londoño Álvarez

Secretaria General

Olga Lucía Ocampo Toro

Representante Estudiantil

Manuel García Piedrahíta (Principal)

Gregorio Londoño Villegas (Suplente)

Representante Profesional

Javier Vicente Jaramillo Betancur (Principal)

Hernán Darío Cortés Pérez (Suplente)

Comité Rectoral

Rector

Carlos Felipe Londoño Álvarez

Secretaria General

Olga Lucía Ocampo Toro

Directora General de Planeación y de Direccionamiento Estratégico (E)

Lucía Echeverri Ramos

Director General Académico

Carlos Alberto Rodríguez Lalinde

Decano de la Escuela de Ingeniería (E)

Jesús María Soto Castaño

Directora General de I+D+i

Nathalia Vélez López de Mesa

Director General de Postgrados (E)

Enrique Ángel Sanint

Director General de Extensión y Emprendimiento

Roberto Enrique Gómez Jiménez

Directora General Administrativa y Financiera

María Consuelo García Londoño

Director

PhD. Ricardo León Restrepo Arango

Universidad EIA, Colombia

Comité Editorial

PhD. Fatih Ungan
PhD. Juan Carlos Martínez Orozco
PhD. Joaquín Darío Tutor Sánchez
PhD. Miguel Eduardo Mora Ramos
PhD. Noboru Takeuchi
PhD. Antonio Arnau Vives
PhD. Viktor Tulupenko
PhD. Juan Luis Nieves Gómez
PhD. Ignacio J. Turias Domínguez
PhD. Dmitry Firsov
PhD. Julio César Saldarriaga Molina
PhD. Julián David Correa Abad
PhD. Judith Helena Ojeda Silva
PhD. Juan Rafael Orozco Arroyave
PhD. Sandra Adela Torijano Gutiérrez,
PhD. Yeison Javier Montagut Ferizzola
PhD. Robinson Alberto Torres Villa
PhD. Guillermo León Miranda Pedraza

Cumhuriyet University, Turquía
Universidad Autónoma de Zacatecas, México
Universidad Pontificia Comillas, España
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
Universidad Nacional Autónoma de México
Universitat Politècnica de València, España
Donbass State Engineering Academy, Ucrania
Universidad de Granada, España
Universidad de Cádiz, España
St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Rusia
Universidad de Antioquia, Colombia
Universidad de Medellín, Colombia
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia
Universidad de Antioquia, Colombia
Universidad EIA, Colombia
Universidad EIA, Colombia
Universidad EIA, Colombia
Universidad EIA, Colombia

Comité Científico

PhD. Esin Kasapoglu
PhD. Zbigniew Jaroszewicz
PhD. María Sagrario Millán
PhD. Viktor Kovalov
PhD. Elliot Rabinovich
PhD. Vittorio Ferrari
PhD. Melquíades de Dios Leyva

Cumhuriyet University, Turquía
Instytut Optyki Stosowanej, Polonia
Universitat Politècnica de Catalunya, España
Donbass State Engineering Academy, Ucrania
Arizona State University, Estados Unidos
Università degli Studi di Brescia, Italia
Universidad de La Habana, Cuba

Comité de Ética

Mg. Fabio Antonio Calle Correa
Abogada Olga Lucía Ocampo Toro
MsC. Nathalia Vélez López de Mesa
MsC. Rubén Darío Hernández Pérez
MsC. Santiago Jaramillo Jaramillo

Dirección Editorial

Nathalia Vélez López de Mesa (E)

Asistencia editorial

Adriana María Ospina Rodríguez

Traducciones al portugués e inglés

Gabriel Jaime Aristizábal Correa (Go Bilingual S.A.S)

Marcación HTML

Carlos Andrés Pinilla Díaz

Diagramación y diseño de carátula

Catalina Calle Arango

Impresión

Xpress Estudio Gráfico Digital

Universidad EIA / Las Palmas km 2 + 200, vía Aeropuerto José María Córdova
Envigado (Colombia) / Teléfono (574) 354 90 90 Ext. 223 - 640 - 697 / Correo electrónico: revista@eia.edu.co /

<http://repository.eia.edu.co/revistas>

Los conceptos expresados en los artículos competen a sus autores. Se permite la reproducción de textos citando la fuente.
Los artículos de esta edición pueden consultarse en la página web de la Revista EIA y VITRINA —Repositorio Institucional—

www.repository.eia.edu.co/revistas

Nota de carátula



Colombia es un país agrícola que se proyecta como potencia regional en este sector gracias a las millones de hectáreas destinadas para estas actividades. Considerando lo anterior, no obstante, un alto porcentaje de los campesinos —que deberían ser tenidos en alta estima por su representativo papel en la economía nacional—, se encuentran por debajo del índice de pobreza urbana. Han sido objeto de una negligencia histórica que los ha dejado a expensas de grupos el margen de la ley, cediendo incluso la dignidad de su trabajo a la producción de cultivos ilícitos y participación a disgusto en actividades ilegales con el único propósito de sobrevivir.

Se concluiría, luego de el más superficial de los análisis, que el País podría subsanar gran parte de sus problemas de inseguridad y falta de oportunidades solo con una inversión real en el campo, apuntando al mejoramiento de las condiciones de vida de quienes dependen de él, y permiten que el resto de la sociedad subsista mediante la distribución de su producto.

La imagen de portada corresponde a un campesino colombiano que atraviesa un terreno pantanoso, lo cual podría ser interpretado como metáfora al panorama anteriormente descrito.

Título: Cuenca

Artista: Catalina Calle Arango

Técnica: Acrílico y óleo sobre lienzo

CONTENIDO

11. EDITORIAL
- 13-29. INTERFACES HÁPTICAS: SISTEMAS CINESTÉSICOS VS. SISTEMAS TÁCTILES
Vera Zasúlich Pérez Ariza, Mauricio Santís-Chaves
- 31-46. INFLUENCIA DE LA LLUVIA ANTECEDENTE Y LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA EN LA OCURRENCIA DE DESLIZAMIENTOS DETONADOS POR LLUVIAS UTILIZANDO EL MODELO SHIA_LANDSLIDE
Edier Vicente Aristizábal Giraldo, Jaime Ignacio Vélez Upegui, Hernán Eduardo Martínez Carvajal
- 47-59. ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS
Rosmery Nariño Lescay, Alicia Alonso Becerra, Anaisa Hernández González
- 61-74. ESTUDIO DE LA TOXICIDAD ASOCIADA AL VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON PRESENCIA DE COLORANTES Y PIGMENTOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ
Leonardo Fabio Barrios-Ziolo, Luisa-Fernanda Gaviria-Restrepo, Edison Alexander Agudelo, Santiago Alonso Cardona-Gallo
- 75-82. CARACTERIZACIÓN DE LUMINARIAS TIPO HALURO METÁLICO ANTE EVENTOS SAG
Bonie Johana Restrepo Cuestas, Heber Augusto López Osorio
- 83-94. DISPOSICIÓN A PAGAR POR EL SERVICIO DE UN TREN RÁPIDO ENTRE BARRANQUILLA Y CARTAGENA
Luis Gabriel Márquez Díaz
- 95-109. DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTERACCIÓN PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN UN AULA DE CLASE INTELIGENTE
Christian Andrés Díaz León, Edwin Mauricio Hincapié Montoya, Edison Andrés Guirales Arredondo, Gustavo Adolfo Moreno López
- 111-120. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA MENSUAL DE ELECTRICIDAD CON SERIES DE TIEMPO
Víctor Daniel Gil Vera
- 121-139. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DE REQUISITOS
Jenny C. Ramírez-Leal, William J. Giraldo-Orozco, Raquel Anaya-Hernández
- 141-152. ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS APROPIADAS A TRAVÉS DE UN MODELO MULTIOBJETIVO PARA UN SISTEMA BRT
Diego Armando Galindres Guancha, Jose Adalberto Soto Mejía, Sandra Estrada Mejía
- 153-168. MODELACIÓN DE TRÁNSITO DE CRECIENTES EN EL RÍO ABURRÁ-MEDELLÍN PARA UNA PROPUESTA DE SU RESTAURACIÓN
Andrés Felipe Marín Muñoz, Juan Fernando Barros Martínez

CONTENT

11. EDITORIAL
- 13-29. HAPTIC INTERFACES: KINESTHETIC SYSTEMS VS. TACTILE SYSTEMS
Vera Zasúlich Pérez Ariza, Mauricio Santís-Chaves
- 31-46. INFLUENCES OF ANTECEDENT RAINFALL AND HYDRAULIC CONDUCTIVITY ON LANDSLIDES TRIGGERED BY RAINFALL OCCURRENCE USING THE MODEL SHIA_LANDSLIDE
Edier Vicente Aristizábal Giraldo, Jaime Ignacio Vélez Upegui, Hernán Eduardo Martínez Carvajal
- 47-59. ANTHROPOMETRY. COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE CAPTURE OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS
Rosmery Nariño Lescay, Alicia Alonso Becerra, Anaisa Hernández González
- 61-74. STUDY OF TOXICITY ASSOCIATED TO DUMPING OF WASTEWATER CONTAINING DYES AND PIGMENTS IN THE ABURRA VALLEY METROPOLITAN AREA
Leonardo Fabio Barrios-Ziolo, Luisa-Fernanda Gaviria-Restrepo, Edison Alexander Agudelo, Santiago Alonso Cardona-Gallo
- 75-82. CHARACTERIZATION OF METAL HALIDE LAMPS UNDER SAG VOLTAGES
Bonie Johana Restrepo Cuestas, Heber Augusto López Osorio
- 83-94. WILLINGNESS TO PAY FOR A HIGH-SPEED PASSENGER RAIL SERVICE BETWEEN BARRANQUILLA AND CARTAGENA
Luis Gabriel Márquez Díaz
- 95-109. DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERACTION SYSTEM IN ORDER TO BE IMPLEMENTED IN A SMART CLASSROOM
Christian Andrés Díaz León, Edwin Mauricio Hincapié Montoya, Edison Andrés Guirales Arredondo, Gustavo Adolfo Moreno López
- 111-120. MONTHLY FORECAST OF ELECTRICITY DEMAND WITH TIME SERIES
Víctor Daniel Gil Vera
- 121-139. A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO IMPROVE COMMUNICATION REQUIREMENTS ENGINEERING
Jenny C. Ramírez-Leal, William J. Giraldo-Orozco, Raquel Anaya-Hernández
- 141-152. APPROPRIATE FREQUENCY ALLOCATION FOR A BRT SYSTEM THROUGH A MULTIOBJECTIVE MODEL
Diego Armando Galindres Guancha, Jose Adalberto Soto Mejía, Sandra Estrada Mejía
- 153-168. MEDELLIN-ABURRA RIVER STREAMFLOW AND FLOOD ANALYSIS MODEL FOR ITS STREAM RESTORATION PROPOSAL
Andrés Felipe Marín Muñoz, Juan Fernando Barros Martínez

CONTEÚDO

11. EDITORIAL
- 13-29. AS INTERFACES HÁPTICAS: SISTEMAS CINESTÉSICAS VS. SISTEMAS TÁTEIS
Vera Zasúlich Pérez Ariza, Mauricio Santís-Chaves
- 31-46. INFLUÊNCIAS DA CHUVA ANTECEDENTE E A CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA NA OCORRÊNCIA DE DESLIZAMENTOS TETONADOS PELAS CHUVAS UTILIZANDO O MODELO SHIA_LANDSLIDE
Edier Vicente Aristizábal Giraldo, Jaime Ignacio Vélez Upegui, Hernán Eduardo Martínez Carvajal
- 47-59. ANTROPOMETRIA. ANÁLISE COMPARATIVA DAS TECNOLOGIAS PARA A CAPTAÇÃO DAS DIMENSÕES ANTROPOMÉTRICAS
Rosmery Nariño Lescay, Alicia Alonso Becerra, Anaisa Hernández González
- 61-74. ESTUDO DA TOXICIDADE ASSOCIADA AO VERTIMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS COM PRESENÇA DE CORANTES E PIGMENTOS NA ÁREA METROPOLITANA DO VALLE DEL ABURRÁ
Leonardo Fabio Barrios-Ziolo, Luisa-Fernanda Gaviria-Restrepo, Edison Alexánder Agudelo, Santiago Alonso Cardona-Gallo
- 75-82. CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS TIPO HALURO METÁLICO ANTE EVENTOS SAG
Bonie Johana Restrepo Cuestas, Heber Augusto López Osorio
- 83-94. DISPOSIÇÃO A PAGAR POR UM SERVIÇO FERROVIÁRIO DE ALTA VELOCIDADE PARA PASSAGEIROS ENTRE BARRANQUILLA E CARTAGENA
Luis Gabriel Márquez Díaz
- 95-109. DESENHO E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INTERAÇÃO PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO NUMA SALA DE CLASSE INTELIGENTE
Christian Andrés Díaz León, Edwin Mauricio Hincapié Montoya, Edison Andrés Guirales Arredondo, Gustavo Adolfo Moreno López
- 111-120. PRONÓSTICO DA DEMANDA MENSAL DE ELECTRICIDADE COM SÉRIES DE TEMPO
Víctor Daniel Gil Vera
- 121-139. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA MELHORAR A COMUNICAÇÃO EM ENGENHARIA DE REQUISITOS
Jenny C. Ramírez-Leal, William J. Giraldo-Orozco, Raquel Anaya-Hernández
- 141-152. ATRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS APROPRIADAS ATRAVÉS DE UM MODELO MULTIOBJETIVO PARA UM SISTEMA BRT
Diego Armando Galindres Guancha, Jose Adalberto Soto Mejía, Sandra Estrada Mejía
- 153-168. MODELAGEM DE TRÂNSITO DE CRESCENTES NO RIO ABURRÁ-MEDELLÍN PARA UMA PROPOSTA DE SUA RESTAURAÇÃO
Andrés Felipe Marín Muñoz, Juan Fernando Barros Martínez