

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
Institución Universitaria adscrita al municipio de Medellín

REVISTA TECNO LÓGICAS
No. 29, julio-diciembre de 2012
ISSN 0123-7799
Indexada en Publlindex 2011-2013, Categoría B

Rectora
Luz Mariela SORZA ZAPATA

Director de Investigaciones
Raúl DOMÍNGUEZ RENDÓN, PhD

Directora Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural
Silvia Inés JIMÉNEZ GÓMEZ

Editor
Adolfo ESCOBAR ORDOÑEZ, PhD

Comité Editorial

John W. BRANCH BEDOYA, PhD
Universidad Nacional sede Medellín (Colombia)
Germán CASTELLANOS DOMÍNGUEZ, PhD
Universidad Nacional sede Manizales (Colombia)
David CUESTA FRAU, PhD
Universidad Politécnica de Valencia (España)
Edilson DELGADO TREJOS, PhD
Inst. of Geological & Nuclear Sciences (Nueva Zelanda)
Francisco E. LÓPEZ GIRALDO, PhD
Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)
María Elena MONCADA ACEVEDO, PhD
Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)
Edwin A. MONCADA ACEVEDO, PhD
Instituto Colombiano del Petróleo (Colombia)
Edgar A. RUEDA MUÑOZ, PhD
Universidad de Antioquia (Colombia)
Paola A. SÁNCHEZ SÁNCHEZ, PhD
Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)
Paulo S. SOARES GUIMARAES, PhD
Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil)
Montserrat VALLVERDÚ FERRER, PhD
Universidad Politécnica de Cataluña (España)

Comité Científico

Gladys CAICEDO DELGADO, PhD
Universidad del Valle (Colombia)
Alain DELGADO GRAN, PhD
CEADEN (Cuba)
July A. GALEANO ZEA, PhD
Université de Franche-Comté (Francia)
Lorena LOZANO PLATA, PhD
Universidad de Alcalá (España)
Boris A. RODRÍGUEZ REY, PhD
Universidad de Antioquia (Colombia)
Carlos M. TRAVIESO GONZÁLEZ, PhD
Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España)
Camilo VALENCIA BALVIN, PhD(c)
Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

Coordinación
Carolina CASTAÑEDA VERGEL

Diagramación
Alfonso A. TOBÓN BOTERO

Corrección de estilo
Lila M. CORTÉS FONNEGRA

Impresión
Nuestros Medios S.A.
nuestrosmediosatencioncliente@eticomltda.com

Artículos abiertos a discusión y crítica. Se solicita canje

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
Calle 73 No. 76A – 354 Tel. (574) 440 5246
tecnologicas@itm.edu.co
www.itm.edu.co/tecnologicas.html
Medellín – Colombia