

ISSN 2523-6792

Volumen 2, Número 7 — Julio — Septiembre - 2018

Revista de la Invención Técnica

ECORFAN[®]

ECORFAN-Taiwán

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

Revista de Invención Técnica, Volumen 2, Número 7, de Julio a Septiembre 2018, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Taiwán. Taiwan, Taipei. YongHe district, ZhongXin, Street 69. Postcode: 23445. WEB: www.ecorfan.org/taiwan, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD, Co-Editor: VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD. ISSN 2523-6822. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 de Septiembre 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

Revista de Invención Técnica

Definición del Research Journal

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en el Área de Ingeniería y Tecnología, en las Subdisciplinas Computación, comunicaciones, control, diseño y sistemas, dispositivos electrónicos, dispositivos semiconductores, electrónica de computadoras, electrónica industrial, electrónica y telecomunicaciones, electroquímica, fibras ópticas, industria eléctrica y electrónica, informática, ingeniería de control, ingeniería de materiales, instrumentación, inter frecuencias, microelectrónica, microondas, procedimiento de datos, redes digitales, robótica, sistemas digitales, sistemas electrónicos.

ECORFAN-México S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Revista de Invención Técnica es un Research Journal editado por ECORFAN-México S.C en su Holding con repositorio en Taiwan, es una publicación científica arbitrada e indizada con periodicidad trimestral. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de Computación, comunicaciones, control, diseño y sistemas, dispositivos electrónicos, dispositivos semiconductores, electrónica de computadoras, electrónica industrial, electrónica y telecomunicaciones, electroquímica, fibras ópticas, industria eléctrica y electrónica, informática, ingeniería de control, ingeniería de materiales, instrumentación, inter frecuencias, microelectrónica, microondas, procedimiento de datos, redes digitales, robótica, sistemas digitales, sistemas electrónicos con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias de Ingeniería y Tecnología. El horizonte editorial de ECORFAN-México® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

ROCHA-RANGEL, Enrique. PhD
Oak Ridge National Laboratory

CARBAJAL-DE LA TORRE, Georgina. PhD
Université des Sciences et Technologies de Lille

GUZMÁN-ARENAS, Adolfo. PhD
Institute of Technology

CASTILLO-TÉLLEZ, Beatriz. PhD
University of La Rochelle

FERNANDEZ-ZAYAS, José Luis. PhD
University of Bristol

DECTOR-ESPINOZA, Andrés. PhD
Centro de Microelectrónica de Barcelona

TELOXA-REYES, Julio. PhD
Advanced Technology Center

HERNÁNDEZ-PRIETO, María de Lourdes. PhD
Universidad Gestalt

CENDEJAS-VALDEZ, José Luis. PhD
Universidad Politécnica de Madrid

HERNANDEZ-ESCOBEDO, Quetzalcoatl Cruz. PhD
Universidad Central del Ecuador

HERRERA-DIAZ, Israel Enrique. PhD
Center of Research in Mathematics

MEDELLIN-CASTILLO, Hugo Iván. PhD
Heriot-Watt University

LAGUNA, Manuel. PhD
University of Colorado

VAZQUES-NOGUERA, José. PhD
Universidad Nacional de Asunción

VAZQUEZ-MARTINEZ, Ernesto. PhD
University of Alberta

AYALA-GARCÍA, Ivo Neftalí. PhD
University of Southampton

LÓPEZ-HERNÁNDEZ, Juan Manuel. PhD
Institut National Polytechnique de Lorraine

MEJÍA-FIGUEROA, Andrés. PhD
Universidad de Sevilla

DIAZ-RAMIREZ, Arnoldo. PhD
Universidad Politécnica de Valencia

MARTINEZ-ALVARADO, Luis. PhD
Universidad Politécnica de Cataluña

MAYORGA-ORTIZ, Pedro. PhD
Institut National Polytechnique de Grenoble

ROBLEDO-VEGA, Isidro. PhD
University of South Florida

LARA-ROSANO, Felipe. PhD
Universidad de Aachen

TIRADO-RAMOS, Alfredo. PhD
University of Amsterdam

DE LA ROSA-VARGAS, José Ismael. PhD
Universidad París XI

CASTILLO-LÓPEZ, Oscar. PhD
Academia de Ciencias de Polonia

LÓPEZ-BONILLA, Oscar Roberto. PhD
State University of New York at Stony Brook

LÓPEZ-LÓPEZ, Aurelio. PhD
Syracuse University

RIVAS-PEREA, Pablo. PhD
University of Texas

VEGA-PINEDA, Javier. PhD
University of Texas

PÉREZ-ROBLES, Juan Francisco. PhD
Instituto Tecnológico de Saltillo

SALINAS-ÁVILES, Oscar Hilario. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados -IPN

RODRÍGUEZ-AGUILAR, Rosa María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

BAEZA-SERRATO, Roberto. PhD
Universidad de Guanajuato

MORILLÓN-GÁLVEZ, David. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

CASTILLO-TÉLLEZ, Margarita. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

SERRANO-ARRELLANO, Juan. PhD
Universidad de Guanajuato

ZAVALA-DE PAZ, Jonny Paul. PhD
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada

ARROYO-DÍAZ, Salvador Antonio. PhD
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas

ENRÍQUEZ-ZÁRATE, Josué. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

HERNÁNDEZ-NAVA, Pablo. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

CASTILLO-TOPETE, Víctor Hugo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CERCADO-QUEZADA, Bibiana. PhD
Intitut National Polytechnique Toulouse

QUETZALLI-AGUILAR, Virgen. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

DURÁN-MEDINA, Pino. PhD
Instituto Politécnico Nacional

PORTILLO-VÉLEZ, Rogelio de Jesús. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ROMO-GONZALEZ, Ana Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

VASQUEZ-SANTACRUZ, J.A. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

VALENZUELA-ZAPATA, Miguel Angel. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OCHOA-CRUZ, Genaro. PhD
Instituto Politécnico Nacional

SÁNCHEZ-HERRERA, Mauricio Alonso. PhD
Instituto Tecnológico de Tijuana

PALAFOX-MAESTRE, Luis Enrique. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AGUILAR-NORIEGA, Leocundo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZALEZ-BERRELLEZA, Claudia Ibeth. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

REALYVÁSQUEZ-VARGAS, Arturo. PhD
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RODRÍGUEZ-DÍAZ, Antonio. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

MALDONADO-MACÍAS, Aidé Aracely. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

LICEA-SANDOVAL, Guillermo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CASTRO-RODRÍGUEZ, Juan Ramón. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMIREZ-LEAL, Roberto. PhD
Centro de Investigación en Materiales Avanzados

VALDEZ-ACOSTA, Fevrier Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ-LÓPEZ, Samuel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

CORTEZ-GONZÁLEZ, Joaquín. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

TABOADA-GONZÁLEZ, Paul Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RODRÍGUEZ-MORALES, José Alberto. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

Comité Arbitral

ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda. PhD
Instituto Politécnico Nacional

LUNA-SOTO, Carlos Vladimir. PhD
Instituto Politécnico Nacional

URBINA-NAJERA, Argelia Berenice. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

PEREZ-ORNELAS, Felicitas. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CASTRO-ENCISO, Salvador Fernando. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

CASTAÑÓN-PUGA, Manuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

BAUTISTA-SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GONZÁLEZ-REYNA, Sheila Esmeralda. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

RUELAS-SANTOYO, Edgar Augusto. PhD
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

HERNÁNDEZ-GÓMEZ, Víctor Hugo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

OLVERA-MEJÍA, Yair Félix. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CUAYA-SIMBRO, German. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

LOAEZA-VALERIO, Roberto. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan

ALVAREZ-SÁNCHEZ, Ervin Jesús. PhD
Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada

SALAZAR-PERALTA, Araceli. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

MORALES-CARBAJAL, Carlos. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMÍREZ-COUTIÑO, Víctor Ángel. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

BAUTISTA-VARGAS, María Esther. PhD
Universidad Autónoma de Tamaulipas

GAXIOLA-PACHECO, Carelia Guadalupe. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ-JASSO, Eva. PhD
Instituto Politécnico Nacional

FLORES-RAMÍREZ, Oscar. PhD
Universidad Politécnica de Amozoc

ARROYO-FIGUEROA, Gabriela. PhD
Universidad de Guadalajara

BAUTISTA-SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GUTIÉRREZ-VILLEGAS, Juan Carlos. PhD
Centro de Tecnología Avanzada

HERRERA-ROMERO, José Vidal. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MARTINEZ-MENDEZ, Luis G. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

LUGO-DEL ANGEL, Fabiola Erika. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

NÚÑEZ-GONZÁLEZ, Gerardo. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

PURATA-SIFUENTES, Omar Jair. PhD
Centro Nacional de Metrología

CALDERÓN-PALOMARES, Luis Antonio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

TREJO-MACOTELA, Francisco Rafael. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

TZILI-CRUZ, María Patricia. PhD
Universidad ETAC

DÍAZ-CASTELLANOS, Elizabeth Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

ORANTES-JIMÉNEZ, Sandra Dinorah. PhD
Centro de Investigación en Computación

VERA-SERNA, Pedro. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

MARTÍNEZ-RAMÍRES, Selene Marisol. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OLIVARES-CEJA, Jesús Manuel. PhD
Centro de Investigación en Computación

GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

JUAREZ-SANTIAGO, Brenda. PhD
Universidad Internacional Iberoamericana

ENCISO-CONTRERAS, Ernesto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GUDIÑO-LAU, Jorge. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MEJIAS-BRIZUELA, Nildia Yamileth. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

FERNÁNDEZ-GÓMEZ, Tomás. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

MENDOZA-DUARTE, Olivia. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ARREDONDO-SOTO, Karina Cecilia. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

NAKASIMA-LÓPEZ, Mydory Oyuky. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

AYALA-FIGUEROA, Rafael. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

ARCEO-OLAGUE, José Guadalupe. PhD
Instituto Politécnico Nacional

HERNÁNDEZ-MORALES, Daniel Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AMARO-ORTEGA, Vidblain. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ÁLVAREZ-GUZMÁN, Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

CASTILLO-BARRÓN, Allen Alexander. PhD
Instituto Tecnológico de Morelia

CASTILLO-QUÍÑONES, Javier Emmanuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ROSALES-CISNEROS, Ricardo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

GARCÍA-VALDEZ, José Mario. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CHÁVEZ-GUZMÁN, Carlos Alberto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MÉRIDA-RUBIO, Jován Oseas. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital

INZUNZA-GONÁLEZ, Everardo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

VILLATORO-TELLO, Esaú. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

NAVARRO-ÁLVEREZ, Ernesto. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ALCALÁ-RODRÍGUEZ, Janeth Aurelia. PhD
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

GONZÁLEZ-LÓPEZ, Juan Miguel. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

RODRIGUEZ-ELIAS, Oscar Mario. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

ORTEGA-CORRAL, César. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GARCÍA-GORROSTIETA, Jesús Miguel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Cesión de Derechos

El envío de un Artículo a Revista de Invención Técnica emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación del Artículo y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor del Artículo.

Detección de Plagio

Todos los Artículos serán testeados por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción del Artículo notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todos los Artículos se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homólogo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del Research Journal con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de Artículo Modificado para Edición-Publicación.

Instrucciones para Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

Área del Conocimiento

Los trabajos deberán ser inéditos y referirse a temas de Computación, comunicaciones, control, diseño y sistemas, dispositivos electrónicos, dispositivos semiconductores, electrónica de computadoras, electrónica industrial, electrónica y telecomunicaciones, electroquímica, fibras ópticas, industria eléctrica y electrónica, informática, ingeniería de control, ingeniería de materiales, instrumentación, inter frecuencias, microelectrónica, microondas, procedimiento de datos, redes digitales, robótica, sistemas digitales, sistemas electrónicos y a otros temas vinculados a las Ciencias de Ingeniería y Tecnología

Presentación del Contenido

Como primer artículo *Automatización del control de inventarios para instituciones de gobierno bajo estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001:2008* por CURIOCA-VARELA, Yedid, GALICIA-GARCÍA, Christian, BALTAZAR-HERNÁNDEZ, José y SANTAMARÍA-CARBAJAL, Carlos Arturo con adscripción en la Universidad Tecnológica de Tehuacán. México, como siguiente artículo *Desarrollo de un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación* por RODRIGUEZ-SANCHEZ, Marcos, LÓPEZ-RAMÍREZ, Ma. Elena, CANO-RAMÍREZ, Jaime, AMBRIZ-COLIN, Fernando. AVILÉS-FERRERA, Jose Josías y FLORES-PÉREZ, José Manuel con adscripción en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, como siguiente artículo *Caracterización de aceite de semilla de mango (Mangifera indica L.) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales* por ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen como siguiente artículo *Modificación de equipo de extrusión* por RUIZ-SALAZAR, Claudia Verónica, LOPEZ-CAMPOS, Fernando, FERNÁNDEZ-MONSIVÁIS, Hugo, DE LEÓN-CORTÉS, Benjamín con adscripción en la Universidad Tecnológica de Coahuila.

Contenido

Artículo	Página
Automatización del control de inventarios para instituciones de gobierno bajo estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001:2008 CURIOCA-VARELA, Yedid, GALICIA-GARCÍA, Christian, BALTAZAR-HERNÁNDEZ, José y SANTAMARÍA-CARBAJAL, Carlos Arturo <i>Universidad Tecnológica de Tehuacán. México</i>	1-7
Desarrollo de un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación RODRIGUEZ-SANCHEZ, Marcos, LÓPEZ-RAMÍREZ, Ma. Elena, CANO-RAMÍREZ, Jaime, AMBRIZ-COLIN, Fernando. AVILÉS-FERRERA, Jose Josías y FLORES-PÉREZ, José Manuel <i>Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato</i>	8-14
Caracterización de aceite de semilla de mango (<i>Manguifera indica L.</i>) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen	15-17
Modificación de equipo de extrusión RUIZ-SALAZAR, Claudia Verónica, LOPEZ-CAMPOS, Fernando, FERNÁNDEZ-MONSIVÁIS, Hugo, DE LEÓN-CORTÉS, Benjamín <i>Universidad Tecnológica de Coahuila</i>	18-21

Automatización del control de inventarios para instituciones de gobierno bajo estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001:2008

Automation of inventory control for government institutions under quality standards established by ISO 9001: 2008

CURIOCA-VARELA, Yedid†*, GALICIA-GARCÍA, Christian, BALTAZAR-HERNÁNDEZ, José y SANTAMARÍA-CARBAJAL, Carlos Arturo

Universidad Tecnológica de Tehuacán. México

ID 1^{er} Autor: *Yedid, Curioca-Varela* ORC ID: 0000-0002-3060-4943, Researcher ID Thomson: X-6919-2018 and CVU CONACYT ID: 953765

ID 1^{er} Coautor: *Christian, Galicia-García* ORC ID: 0000-0001-7796-4295, Researcher ID Thomson: X-6362-2018 and CVU CONACYT ID: 618470

ID 2^{do} Coautor: *José, Baltazar-Hernández*

ID 3^{er} Coautor: *Carlos Arturo, Santamaría-Carbaljal*

Recibido 2 de Julio, 2018; Aceptado 8 de Septiembre, 2018

Resumen

El Prototipo de Software Control de Inventario para Instituciones de Gobierno fue diseñado y desarrollado para la automatización en los procesos llevados a cabo en el resguardo de los activos fijos (bienes muebles) para todas aquellas Instituciones de Gobierno que su objetivo principal sea agilizar sus procesos. Este sistema será una herramienta de administración y control del Inventario sustentado bajo los lineamientos establecidos en la Norma ISO 9001:2008 promoviendo confianza en el proceso, aumentando la calidad en el servicio y garantizar la satisfacción del cliente. Se empleó la metodología XP (Programación Extrema) para el control y seguimiento de las tareas establecidas, se utilizó el Sistema Gestor de Base de Datos SQL Server de Microsoft 2016 y PowerBuilder 12.0 como software de Desarrollo. Este proyecto contribuye en un eficiente control y trazabilidad de los diferentes activos fijos, llevando el manejo de inventario de manera transparente y ágil, mantiene los movimientos (Histórico) de cada activo, apoya en la generación de auditorías internas y externas, todos sus catálogos son 100% autoadministrables y genera diferentes reportes requeridos por el Organismo de Fiscalización del Estado así como reportes internos de operación.

Automatización, activos fijos, Inventario, Calidad, Norma ISO 9001

Abstract

The Prototype of Inventory Control Software for Government Institutions was designed and developed for automation in the processes carried out in the safeguarding of fixed assets (movable assets) for all those Government Institutions whose main objective is to streamline their processes. This system will be a tool for administration and control of the Inventory supported under the guidelines established in the ISO 9001: 2008 Standard, promoting confidence in the process, increasing the quality of the service and ensuring customer satisfaction. The methodology XP (Extreme Programming) was used for the control and monitoring of the established tasks, the Microsoft SQL Server Database Management System of 2016 was used and PowerBuilder 12.0 as Development software. This project contributes in an efficient control and traceability of the different fixed assets, taking the handling of inventory of transparent and agile way, maintains the movements (Historical) of each asset, supports in the generation of internal and external audits, all its catalogs are 100% self-management and generates different reports required by the State Audit Institute as well as internal operational reports.

Automation, fixed assets, Inventory, Quality, ISO 9001

Citación: CURIOCA-VARELA, Yedid, GALICIA-GARCÍA, Christian, BALTAZAR-HERNÁNDEZ, José y SANTAMARÍA-CARBAJAL, Carlos Arturo. Automatización del control de inventarios para instituciones de gobierno bajo estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001:2008. Revista de Invención Técnica 2018. 2-7:1-7

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: yedid.curioca@uttehuacan.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Hoy en día se ha conocido que el buen hacer es recompensado. Por lo tanto, muchas organizaciones tanto de producción, operación y/o servicios deben buscar la mejor forma de realizar sus actividades en todos los campos. Para entenderlo mejor, no basta que se ofrezca un producto o servicio de gran calidad, si luego nuestro servicio de atención al cliente no atiende adecuadamente las necesidades y consultas; así mismo no se refuerza de manera adecuada las recomendaciones y/o observaciones que se reciben de la cual puedan dar pauta a la mejora continua del proceso.

De la misma manera, es importante ofrecer un trato individual, rápido, eficaz, eficiente en todos los procesos involucrados para la realización de los productos y/o servicios.

Muchas organizaciones han implementado un Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001. Y con base al impacto positivo cada vez más instituciones se suman para poder garantizar la calidad de sus productos y/o servicios que ofrecen y en consecuencia generar mayor confianza al sector para el cual van dirigido.

Según Dearing J (2007), en su artículo cuales son los beneficios de ISO 9001 plantea que implementar la norma en mención genera los siguientes beneficios: 1. Proporciona disciplina al interior del sistema en donde se esté implementando. 2. Contiene las bases de un buen sistema de gestión de la calidad, al facilitar unos requisitos de calidad para el cliente, así como también la capacidad para satisfacer a estos. Garantiza que tenemos talento humano, edificios, equipos, servicios capaces para cumplir con los requisitos de los clientes. Y nos permite identificar problemas para corregirlos y prevenirlos. [1].

Las actividades en la prestación del servicio deben utilizar hoy no sólo la idea de interacción con el cliente sino también la de retroalimentación, es decir, que los procesos deben poseer una retroalimentación permanente en la que los efectos generen información sobre las causas; de esta forma existirá retroacción entre acción y conocimiento en la prestación del servicio [2].

Todas las Organizaciones dentro de sus actividades llevan el proceso de control de Inventario de los activos fijos con que se cuentan, ya que estos forman parte de una inversión realizada en su momento para la generación y apoyo de sus actividades al ofrecer un producto y/o servicio, de tal forma deben ser administrados y controlados como parte del capital de la organización.

En la actualidad las TIC tienen un gran impacto positivo para fortalecer estas actividades, del cual se han desarrollado diversos softwares que se ofertan al mercado de manera gratuita (con muchas limitantes) o muy completos pero acompañados de un gran costo. Este proyecto conlleva todas las necesidades operativas de una institución de gobierno aunada a los requerimientos establecidos por el Órgano de Fiscalización Superior del Estado y potencializándolo con los estándares de Calidad basado en los lineamientos de la Norma ISO 9001.

Antecedentes

En todas las Instituciones Gubernamentales tales como Ayuntamientos Municipales, Instituciones Educativas, Dependencias, entre otras. Es de vital importancia la compra de bienes necesarios para la realización de sus actividades y en consecuencia la prestación del servicio.

De aquí la importancia del manejo y control del inventario. Por tal motivo son más las instituciones, que dedican esfuerzos a conseguir un buen sistema de información de Control de Inventarios que sirva de herramienta para la automatización de su proceso de tal forma identifiquen y conozcan todos sus activos fijos, la condición y su valor, para tomar decisiones en sus operaciones financieras, contables, legales y de seguros, ayudando a reducir tiempos y esfuerzos al momento de ubicarlos y actualizarlos, de brindar transparencia a los auditores internos y externos, a la rendición de cuentas al Órgano de Fiscalización Superior del Estado, entre otros.

Problema

Una de las funciones obligadas de toda Institución de Gobierno es de llevar un control y rendir cuentas al Órgano de Fiscalización Superior del Estado en el cual se revisan, supervisan, evalúan, controlan y siguen, lo que se hace del ejercicio de los recursos públicos conforme a las disposiciones legales, y normas administrativas, así como del cumplimiento de los objetivos contenidos en planes y programas institucionales. Pero mucha información resulta limitada en cuanto a las características y necesidades que cada Institución tiene dentro de sus mismas actividades y necesidades de operación.

Así mismo se realizan periódicamente auditorías internas y externas, basadas en lo establecido dentro de sus sistema de Gestión de Calidad y/o con base a los lineamientos establecidos bajo estándares nacionales e internacionales los cuales emiten una opinión acerca del ejercicio de los recursos públicos, fundamentada en la revisión y análisis de la documentación comprobatoria correspondiente, verificando su apego a la normatividad establecida en esta materia[3].

Es por ello la importancia del control y seguimiento de cada activo en donde cada Institución bajo sus propios recursos llevan un control de sus inventarios. En los casos de estudio que se llevaron a cabo para unificar este proceso se observó que en ambas instituciones lo realizaban bajo formatos de Excel de la paquetería de Office de Microsoft, de una manera generalizada, no clasificada y muchas veces sin estar actualizada. También periódicamente se generan diferentes formatos manera interna y/o externa, los cuales son realizados de manera manual, y en su mayoría implican de mucho tiempo y generación de estrés.

Por otro lado, existen que llevan su control bajo paqueterías de software limitadas en cuanto a información requerida para su operación, las cuales conllevan un costo para su mantenimiento y/o actualizaciones requeridas bajo ciertas condiciones.

Justificación

Con este proyecto se pretende automatizar los procesos llevados en el Control del Inventario en aquellas Instituciones de Gobierno que no cuenten con un sistema de información eficiente para administrar los activos fijos.

Este prototipo de software fortalecerá todas las actividades del proceso; será una herramienta completa, amigable y eficiente en el cual considere todos los requerimientos establecidos en la operación y en la rendición de cuentas concerniente al Órgano de Fiscalización Superior; así como también información de control interno necesaria para si administración, todo enfocado a los lineamientos de calidad establecidos en la Norma ISO 9001:2008.

Alcance

Para el análisis y desarrollo del proyecto se estudiaron los procesos llevados a cabo en dos Instituciones Públicas Gubernamentales.

- La Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTTEH)
- El Honorable Ayuntamiento de Tehuacán

En las cuales ambas presentan similitudes en su proceso de control y en los datos requeridos para generar información.

Objetivos

Objetivo General

Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación de un Prototipo de Software para el Control del Inventario para Instituciones de Gobierno.

Objetivos Específicos

- Estará basado con forme a los requerimientos de las normas de Calidad ISO 9001:2008.
- Enfocado a cubrir las necesidades de la información requerida en el Órgano de Fiscalización Superior.
- Agilidad para la captura de datos.

- Eliminación tiempos muertos durante el proceso de inventarios.
- Se podrán localizar los activos fijos de manera automática.
- Permite realizar los inventarios y apoyará a las auditorías internas y/o externas con mayor facilidad y rapidez.
- Reducirá el riesgo de pérdida de los activos.
- Aumenta la conciencia de usuarios para no realizar movimientos de equipo sin dar aviso al departamento correspondiente.
- Clasificación de sus bienes en un máximo de tres niveles según las necesidades que se presenten.
- Podrá ser autoadministrado en un 100% por los administradores y/o usuarios autorizados del departamento.
- Le permite planear sus actividades de mantenimiento de activos.
- Disposición inmediata de todos los formatos requeridos de manera interna o por dependencias externas.
- Efectividad del proceso de Control de Inventarios.

Metodología de Desarrollo

Se eligió la metodología de trabajo y de desarrollo la “eXtreme Programming”, mejor conocida como XP, la cual está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo. Es muy importante que haya una comunicación constante con el cliente, también enfatiza el trabajo en equipo. Tanto gerentes como clientes y desarrolladores son partes del mismo equipo dedicado a entregar software de calidad. [4]

Cronograma de Actividades

Para la realización del proyecto se determinaron las principales actividades a realizar en ambas instituciones, con base a la metodología de trabajo utilizada:

Nombre de tarea/Actividades
Prototipo de Software para el Control del Inventario para Instituciones de Gobierno
Fase 1 Inicio
Estudio de Procesos
Entrevista con el usuario(s)
Evaluar la visión del proyecto
Evaluar riesgos potenciales y beneficios
Fase 2 Planeación
Levantamiento de Requerimientos
Determinación de Actividades, involucrados y tiempos
Fase 3 Ejecución
Diseño y análisis de los Datos
Normalización de la Base de Datos
Creación de la Base de Datos
Diseño de Interfaces con el usuario
Programación
Pruebas
Correcciones
Generación de Ejecutable
Fase 4 Control
Validación por el usuario(os)
Capacitación
Manejo y Validación por el usuario
Generación de Manual Operativo para el usuario
Generación de Manual Técnico
Documentación de la Base de Datos
Fase 4 Cierre
Firma de Informe Técnico e Informe Final

Tabla 1 Desglose de Actividades

Fuente: Elaboración Propia

Modelado y Administración del Software

Base de Datos

Se basó en el Modelo Relacional para el diseño de las entidades, sus atributos y sus relaciones entre si. Todas las tablas fueron Normalizadas hasta la Tercer Forma Normal usando como apoyo el Sistema Gestor de Base de Datos SQL Server de Microsoft 2016.

Codificación

La construcción del Prototipo se basa en la Programación Orientada a Objetos, basado en la Tecnologías PowerBuilder de SAP.

La cual ofrece un entorno gráfico de programación que está compuesto de diferentes herramientas que permiten el desarrollo rápido de aplicaciones.

Con estas herramientas se pueden desarrollar aplicaciones Cliente / Servidor a través de ODBC (Open DataBase Connectivity) o Drivers Nativos para la Base de Datos.

Esta aplicación trabaja como Cliente/Servidor, el cual pone en comunicación una estación de trabajo con un Servidor de Base de Datos Central. Este modelo consiste en utilizar una Base de Datos que reside en una máquina separada denominada Servidor. El Software de gestión de Base de Datos se ubica en las estaciones de trabajo remotas (Clientes). Las aplicaciones que se ejecutan en las estaciones cliente, acceden a los datos que se encuentran en el servidor. [5]

Interfaces de Comunicación

Los protocolos que deberán emplearse es TCP/IP o NetBios, además de esto debe indicarse que la conexión hacia la Base de Datos será mediante el protocolo conexión.ini.

Resultados

A continuación, se presentan los módulos del Prototipo de Software como resultado de todos los requerimientos realizados y validados. Análisis, diseño, codificación e implementación de tres procesos principales:

- Administración y Control del Inventario de los Activos Fijos. En esta interfaz se podrán registrar y controlar la información pertinente referente a los activos Fijos.
- Etiquetado de los activos con diferentes formatos en código de barras de forma lineal y/o etiquetado masivo.

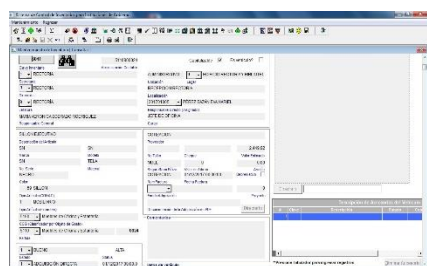


Figura 1 Pantalla de Mantenimiento de Inventario

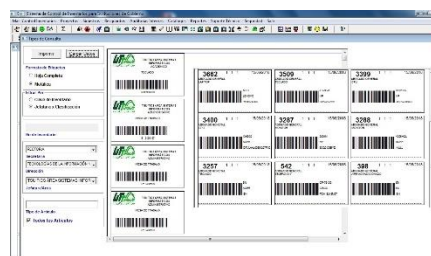


Figura 2 Pantalla de Etiquetado de Activos

- Control de Bajas Masivas. Esta modulo puede realizar consulta de todos los bienes por departamento o general de la cual se registra con base al tipo de baja y la fecha. Se seleccionan los activos y todos los marcados u seleccionados serán dados de baja con los datos previos.
- Registro de siniestros con base a un catálogo por su origen de manera muy específica. Estos siniestros son las bajas de origen natural y/o realizado por terceros de manera delictiva.

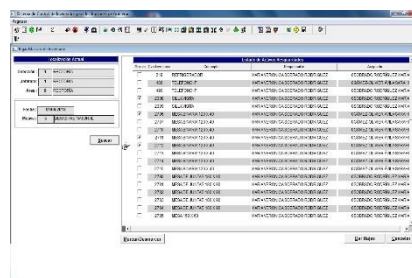


Figura 3 Pantalla de bajas masivas

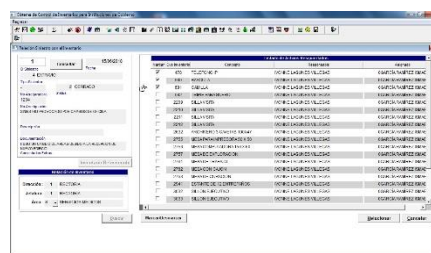


Figura 4 Pantalla de registro de siniestro y relación de los activos a este

- Mantenimiento de cambios por clave de inventario y de forma masiva. Ambos módulos registran trazabilidad de las áreas en las cuales ha estado en resguardo.

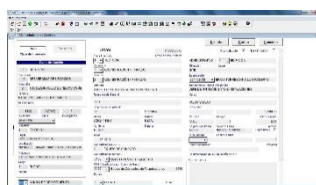


Figura 5 Pantalla de movimientos por clave de inventario

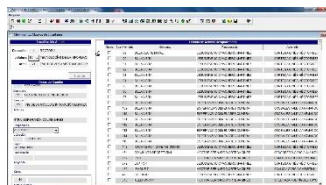


Figura 6 Pantalla de control de movimientos de forma masiva

- Módulos para la generación de auditorias, control y validación de auditoria interna de control.
- Generación de reporte del resguardo individual.



Figura 7 Pantalla de resultados de la auditoria de control Interna



Figura 8 Pantalla de la generación de reporte del resguardo individual

- Módulo de filtro para la generación de los diferentes formatos solicitados por el Estado así mismo formatos de control interno.
- Formato BM01 (ejemplo) de las características que lo conforman y el cual de manera automática. Todas las pantallas de impresión de reportes/formatos tienen la opción de migrar a Excel así como su impresión en pdf.

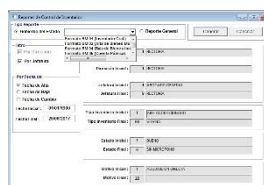


Figura 9 Pantalla con diferentes filtros para la impresión de los formatos



Figura 10 Formato del reporte BM01 que corresponde a los bienes activos

- Módulo para control y mantto. de usuarios, contraseñas y asignación de módulos según nivel de usuario.

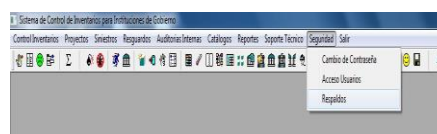


Figura 11 Menú de las opciones para el control y mantenimiento de usuarios y asignación de módulos



Figura 12 Inicio de sesión

- Pantalla principal del Prototipo de Software.
- Módulo para generar respaldos de la información.



Figura 13 Menú Principal

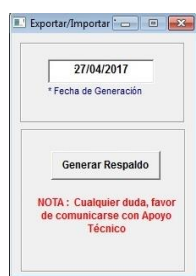


Figura 14 Módulo de Respaldo

Conclusiones

Por la gran rotación de personal que manejaron los procesos del control de inventarios sobre todo en la UTTEH fue complicado determinar los requerimientos funcionales ya que cada usuario que se encargaba de este proceso administraba y generaba sus propios datos de forma diferente, aunque se hiciera referencia a lo mismo. Por lo cual con el análisis de todas las necesidades tanto de la universidad como del Ayuntamiento se realizó una propuesta en la homogenización de la información y se establecieron lineamientos de fortalecimiento establecidos por la Norma ISO 9001:2008.

Cabe mencionar que se llevan a la fecha cambios en la versión de la Norma (UTTEH) y nuevas disposiciones gubernamentales por tal efecto, este software queda abierto para implementar nuevas áreas de oportunidad y mejora continua a sus procesos.

Agradecimientos

Agradecer a la Universidad Tecnológica de Tehuacán por invertir confianza en las TIC para el fortalecimiento y automatización de sus procesos. Al Honorable Ayuntamiento de Tehuacán quién compartió sus procesos en el control y administración de sus Activos Fijos. Al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) quien aprobó y dentro del marco de Apoyo a la Incorporación de NPTC dió un recurso financiero, así también ofreció una beca económica a los alumnos que participaron en este proyecto.

Referencias

Fontalvo T. J., Vergara J. C.,(2010) La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008, Universidad de Cartagena, Editorial Eumed. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=UjopEN2btOsC&oi=fnd&pg=PA11&dq=importancia+de+la+norma+iso+9001+en+las+empresas&ots=gZqA9wpX6W&sig=jNIXTmKSfE6hSEPmRWunJ9rBW7o#v=onepage&q=importancia%20de%20la%20norma%20iso%209001%20en%20las%20empresas&f=false>

Auditoría Superior del Estado de Puebla, 2018. Lineamientos para la designación, contratación, control y evaluación de los(as) auditores(as) externos(as) que contraten las entidades fiscalizadas para dictaminar sus estados financieros, contables, presupuestarios y programáticos, por el ejercicio 2018. <http://www.auditoriapuebla.gob.mx/images/LINEAMIENTOS/2018/LINEAMIENTOS%20AUDITORES%20EXTERNOS%202018.pdf>

Joskowicz, J. (10/02/2008). Reglas y Prácticas en eXtreme Programming. Universidad de Vigo, España.: <http://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>

(2004-2005), Manual de Power Builder. Universidad De Carabobo Facyt, <http://alfa.facyt.uc.edu.ve/computacion/pensum/cs0347/Laborat/ManualPB.pdf>

Desarrollo de un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación**Development of a prototype rainwater collector for reforestation trees**

RODRIGUEZ-SANCHEZ, Marcos^{†*}, LÓPEZ-RAMÍREZ, Ma. Elena, CANO-RAMÍREZ, Jaime, AMBRIZ-COLIN, Fernando. AVILÉS-FERRERA, Jose Josías y FLORES-PÉREZ, José Manuel

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato Carretera Valle -Huanímara Km. 1.2, C.P. 38400 Valle de Santiago, Gto

ID 1^{er} Autor: *Marcos, Rodriguez-Sanchez*

ID 1^{er} Coautor: *Ma. Elena, López-Ramírez*

ID 2^{do} Coautor: *Jaime, Cano.Ramírez*

ID 3^{er} Coautor: *Fernando, Ambreiz-Colin*

ID 4^{to} Coautor: *Jose Josías, Avilés-Ferrera*

ID 5^{to} Coautor: *José Manuel, Flores-Pérez*

Recibido 4 de Julio, 2018; Aceptado 6 de Septiembre, 2018

Resumen

Esta invención se refiere a un captador de agua de lluvia para árboles de reforestación, que es un tanque seccionado en dos depósitos en forma de media luna, con un claro central que alojará un arbolito de reciente plantación, Una vez instalado el captador de agua, éste recibe el agua de lluvia a través de sus tapas y la canaliza por las ranuras a los dos depósitos de media luna; que después será dosificada a la planta en épocas de sequía. La metodología para el desarrollo del prototipo consistió en varias etapas; lo primero fue determinar el concepto para realizar el modelo en software, posteriormente se determinaron los materiales y sus cantidades para cotizar y realizar la compra, enseguida se realizó la manufactura del prototipo, por último se instaló y puso a prueba, cumpliéndose los objetivos trazados y resultados esperados.

Captador de agua, Árboles para reforestación, Riego**Abstract**

This invention relates to a rainwater collector for reforestation trees, which is a tank sectioned into two half-moon-shaped tanks, with a central clearing that will house a newly planted tree, once the water collector is installed, it receives rainwater through its covers and channels it through the slots to the two half-moon tanks; that later it will be dosed to the plant in times of drought. The methodology for the development of the prototype consisted of several stages; the first was to determine the concept to make the model in software, then the materials and their quantities were determined to quote and make the purchase, then the prototype was manufactured, finally installed and put to the test, meeting the objectives set and expected results.

Water collector, Trees for reforestation, Irrigation

Citación: RODRIGUEZ-SANCHEZ, Marcos, LÓPEZ-RAMÍREZ, Ma. Elena, CANO-RAMÍREZ, Jaime, AMBRIZ-COLIN, Fernando. AVILÉS-FERRERA, Jose Josías y FLORES-PÉREZ, José Manuel. Desarrollo de un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación. Revista de Invención Técnica 2018. 2-7:8-14

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mrodriguez@utsoe.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Actualmente la reforestación convencional se lleva a cabo mediante un trasplante de árboles del vivero donde fueron propagados al suelo del lugar donde se realiza la reforestación, teniendo como consecuencia que el porcentaje de sobrevivencia de dichos árboles, sea muy baja.

Antecedentes y Justificación

Las zonas áridas y semiáridas se caracterizan por contar con precipitaciones anuales escasas que suelen ir acompañadas con una insolación considerable (Flores, 2002). Jaramillo (1994) refiere las zonas áridas y semiáridas como aquellas con precipitación menores a los 350 y 600 mm anuales respectivamente. En estas zonas existe el riesgo de desertificación si se combinan las condiciones climáticas, principalmente de sequía y el manejo inadecuado de los recursos suelo, agua y vegetación.

Evitar la erosión de los suelos y con ello disminuir el riesgo de desertificación en zonas con escasa precipitación pluvial deberá ser una prioridad para habilitar la función ecosistémica y económica de los hábitats que han perdido su equilibrio.

Existen varias alternativas que contribuyen a la conservación del suelo y el agua. La reforestación, comparada con otras obras, es una práctica que contribuye en gran medida a la sustentabilidad y a revertir el cambio climático dado el efecto que tiene en la captación de agua y en la retención del suelo, así como en la conversión de bióxido de carbono a oxígeno y el albergue de biodiversidad.

La reforestación en zonas áridas y semiáridas representa un reto en términos hidrológicos, sin embargo; aunque la precipitación sea poca, no carecen de lluvia por completo; la escasez de las precipitaciones, aún siendo un factor muy significativo, no necesariamente debe ser el factor limitante.

El uso de un dispositivo nodriza como dispensador de agua y nutrientes a arbolitos recién plantados en suelos pobres o erosionados es una alternativa para asegurar la sobrevivencia de los mismos ya que contribuye a dosificar el agua de lluvia y los nutrientes almacenados en épocas de secas, además, los protege de otras inclemencias del ambiente como el viento, heladas y depredadores, creándoles un microclima, ejerciendo sobre ellos un efecto nodriza en las primeras etapas de vida, de manera que esto puede representar su única posibilidad de sobrevivencia.

Se han realizado experimentos en el desierto del Sahara, en Marruecos, donde plantaron árboles nativos, utilizando una caja dispensadora de agua, y se observó que mientras los árboles plantados en forma convencional registraron una sobrevivencia menor al 20 %, los plantados con el dispensador tuvieron una sobrevivencia del 80 %. Se desconoce si existen datos del uso de dispensadores de agua en zonas áridas y semiáridas en reforestaciones realizadas en nuestro país.

Planteamiento del problema.

En México el 48.35 % del territorio nacional está clasificado como superficie árida o semiárida con 28.35% y 19.94% respectivamente (Jaramillo, 1994 citado por Flores, V. 2002), y de acuerdo con INEGI (1994) el 80 % del área total del suelo de nuestro país presenta algún grado de erosión.

Se han implementado programas de reforestación en diferentes puntos del país con la finalidad de revertir la pérdida de suelo para con ello contribuir a la captación de agua, sin embargo; la probabilidad de sobrevivencia de los árboles sembrados en zonas áridas y semiáridas es baja debido a las condiciones climáticas, principalmente a que la ocurrencia del agua es estacional y no se dispone de agua durante la mayor parte del año. Otros factores como las heladas y los fuertes vientos, así como la falta de nutrientes en el suelo, la presencia de depredadores y el poco cuidado, contribuyen a la falta de éxito de tales programas.

Los altos costos de la reforestación no se recuperan al no tener éxito tales programas.

Se deben plantear estrategias tecnológicas que contribuyan a aumentar la sobrevivencia de los árboles plantados en las reforestaciones en las zonas áridas y semiáridas.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo captador de agua de lluvia para arboles de reforestación, que permita brindar un efecto nodriza a dichos árboles, garantizando una sobrevivencia del 80% en ellos.

Objetivos específicos

Determinar el diseño del prototipo de sistema Nodriza que se establecerá en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato (UTSOE).

Determinar los materiales necesarios para la construcción del prototipo de sistema de Nodriza.

Construir e instalar el prototipo en la UTSOE

Evaluar la sobrevivencia de los árboles de reforestación.

Desarrollo

La metodología para el desarrollo del proyecto consta de varias etapas, las cuales se muestran a continuación:

Determinación del concepto

En función de las características fisiológicas de la planta y de sus requerimientos para la sobrevivencia, se determinó un concepto del prototipo, el cual consistió en un tanque seccionado en dos depósitos en forma de media luna con un claro central que alojará al arbolito, para instalar el captador de agua una vez que se planta el arbolito, este cuenta con una bisagra que une las dos medias lunas por un extremo y permite abrirlas para rodear el árbol y cubrirlo de manera que no se lastimen sus ramas; véase figura 1.

Una vez instalado el captador de agua, este permite que el agua de lluvia se capte a través de sus tapas y la canalicen por las ranuras a los dos depósitos de media luna. La captación de agua se realiza en la época de lluvias y posteriormente en los meses de estiaje ésta agua captada se comienza a dosificar por los puertos de salida de los depósitos de media luna a través de mangueras hacia la válvula temporizadora, la cual dosifica el riego en los tiempos que se le preestablezcan por medio de manguera de goteo conectada a la planta.

Las dimensiones del captador de agua de lluvia se diseñan con cálculos para que el agua que se capte en tiempo de lluvia, alcance para los riegos a la planta en tiempo de estiaje. El diseño del captador tiene un efecto nodriza que consiste en la protección del arbolito de las inclemencias del clima como frío, calor y ráfagas de viento, así como de los embates de algún depredador. Además de lo anterior el captador favorece el crecimiento de flora y fauna permitiendo un restablecimiento del suelo que evita su erosión.

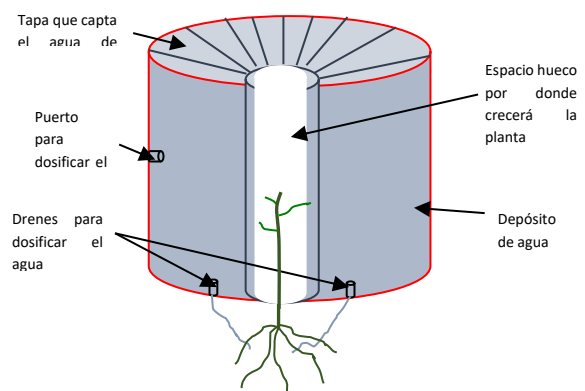


Figura 1 Concepto de prototipo captador de agua

Diseño detallado

Una vez conceptualizado el prototipo se realizó el diseño detallado en software solidworks, el cual se muestra a continuación en las figuras 2-6 siguientes:

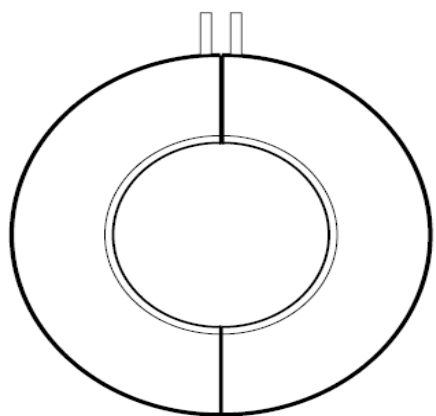


Figura 2 Vista aérea captador de agua

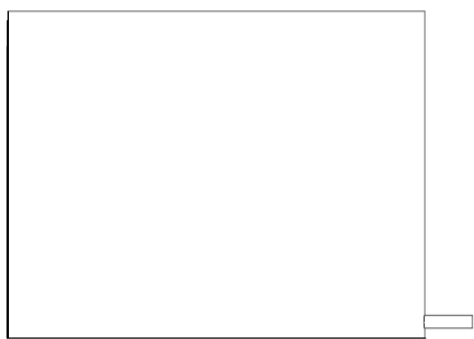


Figura 3 Vista lateral captador de agua

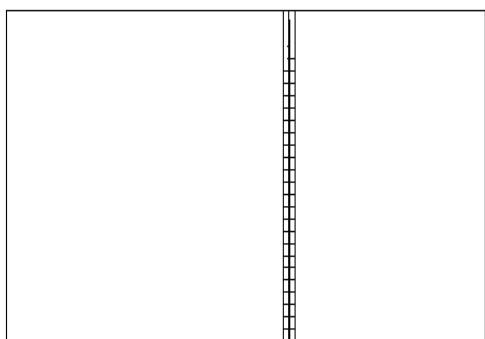


Figura 4 Vista posterior captador de agua

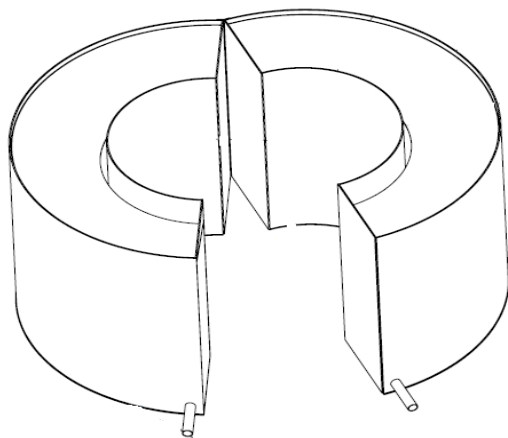


Figura 5 Isométrico captador de agua

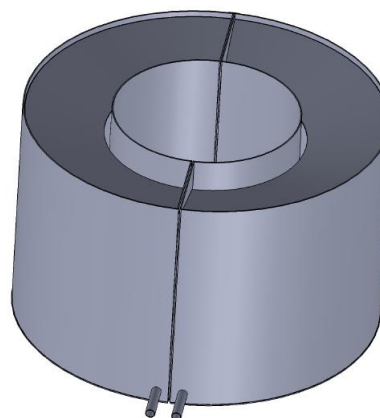


Figura 6 Modelo Sólido captador de agua

Fabricación del prototipo

Para la construcción del prototipo se usó lámina de acero galvanizado calibre 16, por su economía y resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y manufactura. Las siguientes figuras 7-9, muestran etapas de su fabricación, así como su conclusión.



Figura 7 Prototipos fabricados



Figura 8 Detalle de la fabricación



Figura 9 Colocación de líneas de dren

Instalación y pruebas

En esta etapa se tuvo un trabajo multidisciplinario y en equipo con la intervención de:

Los alumnos, quienes prepararon el lugar para la instalación.

El cuerpo académico de Manejo Poscosecha, quienes determinaron el lugar de siembra de los árboles e instalación de los dispositivos.

El cuerpo académico de Mantenimiento y Procesos Industriales para ajustar

Para instalar el captador de agua, se abre su bisagra que une las dos medias lunas por un extremo para rodear el árbol y cubrirlo de manera que no se lastimen sus ramas.

En las figuras de la 10 a la 13 se puede observar el trabajo de instalación de los dispositivos con los alumnos de la UTSOE, se instalaron 10 dispositivos, 5 de los cuales se blanquearon y 5 se instalaron sin pintar.



Figura 10 Colocación de soporte para cercado



Figura 11 Colocación de malla



Figura 12 Colocación de dispositivos blanqueados



Figura 13 Colocación de dispositivos sin blanquear

La captación de agua se realiza en la época de lluvias y posteriormente en los meses de estiaje, el agua captada se comienza a dosificar por los puertos de salida de los depósitos de media luna, a través de mangueras hacia la válvula temporizadora, la cual dosifica el riego en los tiempos que se le preestablezcan por medio de manguera de goteo conectada a la planta. Las líneas de dosificación se observan en la siguiente figura 14



Figura 14 Líneas de dosificación

Resultados

Se logró el objetivo de desarrollar un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación con las siguientes características: Tanque de lámina de acero galvanizado con capacidad de almacenamiento de 40 litros, con espacio hueco para alojar al árbol de recién trasplante.

Se construyeron 10 prototipos, pintándose 5 para reflejar la luz solar y evitar calentamiento del agua; los otros cinco no se pintaron para realizar un comparativo con los dispositivos que si se pintaron, encontrándose los siguiente:

La pintura no da una ventaja ya que tanto los dispositivos pintados, como no pintados mantuvieron el agua fresca, aún cuando estuvieron expuestos a la radiación de todo el día.

Además de los diez árboles plantados y protegidos con los dispositivos, también se plantaron otros diez árboles sin proteger resultando que de los diez árboles que se protegieron, se tuvo una sobrevivencia del 100%, no así con los árboles que no se protegieron, los cuales murieron todos, siendo causa las inclemencias del clima como calor en el día y frío en la noche, además de estar sujetos a las mordeduras de la hormiga roja. Ver figuras siguientes de la 15 a la 16.



Figura 15 Plantas con protección de captador



Figura 16 Plantas sin protección de captador

Actualmente se tiene registro en trámite como modelo de utilidad ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) con número de expediente MX/u/2016/000521.

Agradecimientos

Al Consejo Estatal Hidráulico por el financiamiento del proyecto sin el cual no hubiera sido posible la realización del prototipo.

Al Consejo Estatal del Agua su apoyo siempre entusiasta y la motivación para la participación de los estudiantes.

A la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato por las facilidades para la realización del proyecto.

A los alumnos de servicio social que participaron arduamente.

Conclusiones

Con base en el diseño del prototipo, se construyeron 10 prototipos captadores y dosificadores de agua de lluvia en lámina galvanizada, con tecnología 100% mexicana. El prototipo fue implementado en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que la eficiencia del dispositivo captador de agua de lluvia “Nodriz” en la sobrevivencia en arboles de reforestación es del 100% a siete meses de inicio de la experimentación.

El uso del dispositivo permitió la captación de agua de lluvia en el 100% de ellos, alcanzando un nivel de llenado del 100% de la capacidad de los tanques, lo que garantizará el suministro de por lo menos 5 riegos de auxilio de 8 litros cada uno en época de sequía a cada uno de los árboles del tratamiento.

El proyecto detonó un proyecto para evaluar el comportamiento del agua en el suelo sujeto a reforestación el cual se encuentra en proceso y fue, además; una plataforma para la participación activa de alumnos de las diversas carreras en quienes se espera tener el mayor impacto en términos de concientización y de desarrollo de proyectos ambientales, particularmente en el rubro de uso y manejo del agua.

El captador es una tecnología que podría ser implementada en las áreas superficiales del acuífero de Irapuato-Valle de Santiago y en cualquier área en reforestación.

Referencias

Flores-Hernández, A. 2002. Manejo del agua en el cultivo del nopal. p. 14-20.

INEGI:http://buscador.inegi.org.mx/search?q=erosion+del+suelo+por+estado&site=default_collection&tx=&client=frontend_1&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=frontend_1&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&Proxyreload=1&sort=date%3AD%3AL%3Ad1&entqr=3&ud=1&numgm=5&proxyreload=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&getfields=*&output=xml_no_dtd

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2009/11/22/189125.php

http://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF

Caracterización de aceite de semilla de mango (*Manguifera indica L.*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales

Characterization of mango seed oil (*Manguifera indica L.*) by gas chromatography coupled to mass spectrometry for application in functional foods

ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis*†, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen

ID 1^{er} Autor: *José Luis, Espinosa-Enríquez*

ID 1^{er} Coautor: *Luis Mario, Ayala-Guerrero*

ID 2^{do} Coautor: *Felipe, Castañeda-Olivares*

ID 3^{er} Coautor: *Luz Carmen, Castillo-Martínez*

Recibido 11 de Julio, 2018; Aceptado 17 de Septiembre, 2018

Resumen

El principal objetivo de realizar la identificación del aceite obtenido de la semilla de mango variedad Haden para su aplicación en alimentos funcionales. Se identificaron los ácidos grasos por cromatografía de Gases acoplado a espectrometría de masas. La grasa fue de aproximadamente del 15%, para su extracción se utilizó el método de Soxhlet. Los ácidos grasos presentes en la fracción del aceite de la semilla de mango fueron los siguientes: ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, en concentraciones específicas y en menor concentración ácido heicosanoico, ácido docosanoico y ácido tetracosanoico. Los ácidos grasos con mayor concentración de porcentaje fueron el ácido esteárico y el ácido oleico en relación a la mezcla de estándares de ácidos grasos utilizados, de acuerdo los resultados del aceite de la semilla de mango, se puede inferir que los ácidos grasos identificados tendrán una aplicación, como fuente alternativa en la industria de alimentos y como compuestos bioactivos a nivel nutraceutico.

Ácidos grasos, Semilla, Mango

Citación: ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen. Caracterización de aceite de semilla de mango (*Manguifera indica L.*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales. Revista de Invención Técnica 2018. 2-7:15-17

Abstract

The main objective of carrying out the identification of the oil obtained from Haden variety mango seed for its application in functional foods. The fatty acids were identified by gas chromatography coupled to mass spectrometry. The fat was approximately 15%, for its extraction the Soxhlet method was used. The fatty acids present in the fraction of the oil of the mango seed were the following: palmitic acid, stearic acid, oleic acid, in specific concentrations and in lower concentration heicosanoic acid, docosanoic acid and tetracosanoic acid. Fatty acids with the highest concentration of percentage were stearic acid and oleic acid in relation to the mixture of fatty acid standards used, according to the results of mango seed oil, it can be inferred that the fatty acids identified will have an application, as an alternative source in the food industry and as bioactive compounds.

Fatty Acids, Seed, Mango

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jespinosa@utcgg.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El mango es una fruta de origen tropical muy apreciada en México. Según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004) México es el cuarto productor de mango en el mundo superado únicamente por India, China e Indonesia. Nuestro país es el principal exportador a nivel mundial con el 24% del volumen de las exportaciones, siendo su principal destino Estados Unidos (Akhtar et al., 2009).

Se han estudiado diversas alternativas para el uso del bagazo, semilla y cascara, ya que tiene varios constituyentes de interés como su alto contenido de aceite, minerales, fibra, vitaminas, carbohidratos y proteínas. La piel puede ser utilizada para la extracción de pectinas, enzimas, mientras que la almendra del hueso puede ser utilizada para la extracción de aceites los cuales pueden ser empleados en confitería, y/o en la elaboración de cosméticos (Álvarez, 2004). En el año 2000 la Comunidad Europea promulgó la ley de pureza de chocolate que permite a la Industria Chocolatera la adición a sus productos de hasta un 5% de otro tipo de grasa además de la proveniente de cacao (CE, 2000). En el 2002 en México se abre la posibilidad a la Industria de Alimentos el uso de aceites y grasas vegetales, de acuerdo a lo establecido por la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 de "Cacao, productos y derivados" siendo similar a la ley europea. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización física, química y fisicoquímica del aceite obtenido de la almendra de diferentes variedades de mango comercializados en México para su aplicación como sustituto de manteca de cacao en la elaboración de rellenos y coberturas de chocolate utilizados en la industria de alimentos.

Objetivo: Extraer y caracterizar aceite de semilla de mango por el método de extracción de Soxhlet, para el aprovechamiento de subproductos derivados del mango y aplicarlos como fuente alternativa de aceite vegetal en alimentos funcionales.

Materiales y Métodos

Los mangos, se obtuvieron en la Localidad de Tecpan de Galeana, estos fueron mondados (pelado), cortados, despulpados, la semilla se extrajo de forma manual y se llevó a un proceso de deshidratación durante 6 horas a 60°C para eliminar la cantidad de agua (%humedad) contenida. Concluido el tiempo se retiraron de las charolas y se dejaron reposar para disminuir la temperatura.

Se retira la capa exterior de la semilla para trabajar con la parte interior conocida también como la almendra, esta fue triturada y tamizada hasta la obtención de una harina fina adecuada para el proceso que se va a realizar. A este subproducto se le determino el porcentaje (%) de humedad utilizando una termobalanza, donde se adicionaron de 5-10 g de muestra seca verificando las características a evaluar.

Extracción de aceite por el método de Soxhlet (extracto etéreo).

Es una extracción semicontinua con un disolvente donde una cantidad de esta rodea la muestra y se calienta a ebullición, una vez dentro del Soxhlet, el líquido condensado llegado a cierto nivel es sifoneado de regreso al matraz de ebullición, la grasa se mide por pérdida de peso de la muestra o por cantidad de muestra removida. (Nielsen, 1998).

Se utilizaron 2 matraces con perlas de ebullición (4-6 pzas.), se llevaron a una estufa a 105 °C durante 4 horas hasta obtener peso constante. Se pesaron aproximadamente de 1 a 2 g de muestra, colocados en el cartucho de celulosa y a estos se selló el orificio con un tapón de algodón, después se depositaron en el extractor.

Se montó el matraz con el extractor, estos se conectaron con el refrigerante. Se adicionaron dos cargas del solvente orgánico (éter etílico), se calentó el matraz sobre la parrilla de ebullición a un nivel medio (4-5), posteriormente se verifico el suceso de la primera ebullición y se registró el tiempo subsecuente entre un espacio de 4 a 5 horas aproximadamente.

Una vez extraída la grasa se desmonta el equipo, retirando el extractor, el matraz y el cartucho con la muestra desengrasada, por duplicado.

El matraz se lleva a la estufa a 100°C por 30 minutos para eliminar el contenido del solvente, enfriar y pesar. Finalizando se realizan los cálculos correspondientes para obtener el resultado de la extracción de grasa. El perfil de ácidos grasos se realizó en un Cromatógrafo de gases, con detector de ionización de flama, columna capilar AT Silar, de 30m de largo, diámetro de 0.25mm, espesor de película de 0.25µm, temperatura de la columna 2500 C, temperatura del inyector 2500 C, temperatura del horno 150°C, gas portador Helio, split de 100 y flujo de 1ml/min.

Resultados

El perfil de ácidos grasos obtenido por cromatografía de gases para las estearinas y oleínas se muestra en la siguiente tabla. Los ácidos grasos que se encuentran en mayor proporción son: esteárico (18:0) y oleico (18:1) para todas las variedades, siendo similar a la manteca de cacao; sin embargo, el porcentaje de ácido esteárico rebasó los niveles de la manteca de cacao en el caso de las estearinas y fue inferior para las oleínas, se observó que el ácido palmítico se encontró por debajo del intervalo reportado en la figura 1.

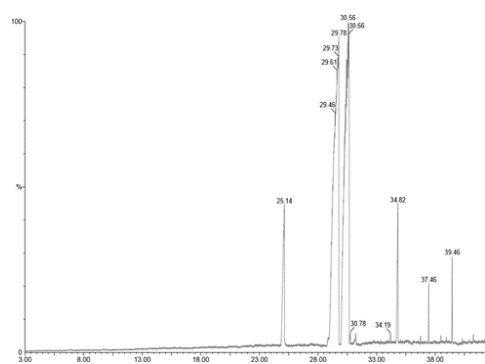


Figura 1 Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla

Agradecimientos

Agradezco al PRODEP por el otorgamiento de financiamiento para el desarrollo de este proyecto. Gracias a la Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero, por el apoyo económico para la participación en el congreso CICA 2018.

Un gran agradecimiento especial a la QFB. Elvira Rios Leal y al auxiliar en investigación IQ. Gustavo Gerardo Medina Mendoza, por la asesoría en el uso del equipo de Cromatografía de Gases acoplado a Masas.

Conclusiones

En esta investigación se estudió un método para la extracción de aceite de semilla de mango variedad Haden y se realizó la caracterización química del perfil de ácidos grasos, los principales ácidos grasos, identificados fueron: ácido oleico, ácido esteárico y ácido palmítico, los cuales tienen gran importancia debido a que guardan una relación directa con los fitoesteroles para la estabilidad del aceite vegetal, por lo tanto, se pretende aplicar el aceite a nivel nutracéutico en la producción de alimentos funcionales y/o también como fuente alternativa de aceite vegetal en la industria alimenticia.

Referencias

Akhtar, S.; Mahmood, S.; Naz, S.; Nassir, M.; Saultan, M.T. 2009. Sensory evaluation of mangoes (*Mangifera indica* L.) grown in different regions of Pakistan. *Pak. J. Bot.*41(6):2821-2829.

Álvarez, C. F. (2004). Obtención, caracterización y optimización del proceso de extracción del aceite de la semilla de mango. Tesis Licenciatura; UNAM; Facultad de Química; México D. F.

Arogba, S. S. (1997). Physical, Chemical and Functional Properties of Nigerian Mango (*Mangifera indica*) kernel and its Processed Flour. *J. Sci. Food Agric*, 73, 321-328.

AOAC (1980). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Horwitz, W. (ed.) Washington.

Comunidad Europea (2000). Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de junio de 2000 relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana. 3.8. 19-25.

FAO, 2004. The State of Food insecurity in the world. Monitoring progress towards the world food summit and millennium development goals.

Nielsen S. (1998) Food Analysis Second Edition; an Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland.

Modificación de equipo de extrusión

Modification of extrusion equipment

RUIZ-SALAZAR, Claudia Verónica*†, LOPEZ-CAMPOS, Fernando, FERNÁNDEZ-MONSIVÁIS, Hugo, DE LEÓN-CORTÉS, Benjamín

Universidad Tecnológica de Coahuila, Av.Industria Metalúrgica 2001, Parque Industrial Ramos Arizpe Coahuila

ID 1^{er} Autor: *Claudia Verónica, Ruiz-Salazar*

ID 1^{er} Coautor: *Fernando, López-Campos*

ID 2^{do} Coautor: *Hugo, Fernández-Monsiváis*

ID 3^{er} Coautor: *Benjamín, De León-Cortés*

Recibido 6 de Julio, 2018; Aceptado 19 de Septiembre, 2018

Resumen

El objetivo del presente trabajo, fue obtener la modificación de equipo de extrusión monohusillo de plásticos, con que se cuenta en la Universidad Tecnológica de Coahuila, para ampliar su área de aplicación. Para lograr este objetivo, primeramente se realizaron pruebas para verificar que no el equipo no era funcional en polimerizaciones que involucren emisiones de vapores o gases. Esto debido a que originalmente el equipo no contaba con secciones de venteo. Una vez verificado que era necesario modificar el cilindro, también se procedió a realizar los cálculos necesarios para fabricar un husillo para tales fines. Teniendo los resultados correspondientes se contactó al fabricante para hacer la solicitud de modificación. Con la introducción de una zona de venteo y el nuevo husillo, se logró una ampliación del uso del equipo, puesto que además de las polimerizaciones convencionales, ya fue posible llevar a cabo reacciones de polimerización que involucren emisión de volátiles.

Extrusión, husillo, venteo, polímeros

Abstract

The objective of this work was to obtain the modification of a single-spindle plastic extrusion equipment, which is available at the Technological University of Coahuila, to expand its application area. To achieve this objective, tests were carried out to verify that the equipment was not functional in polymerizations involving vapor or gas emissions. This is because the equipment originally did not have venting sections. Once verified that it was necessary to modify the cylinder, also proceeded to perform the necessary calculations to manufacture a spindle for such purposes. Having the corresponding results, the manufacturer was contacted to make the modification request. With the introduction of a venting zone and the new spindle, an increase in the use of the equipment was achieved, since in addition to conventional polymerizations, it was already possible to carry out polymerization reactions involving volatile emissions.

Extrusion, spindle, vent, polymers

Citación: RUIZ-SALAZAR, Claudia Verónica, LOPEZ-CAMPOS, Fernando, FERNÁNDEZ-MONSIVÁIS, Hugo, DE LEÓN-CORTÉS, Benjamín. Modificación de equipo de extrusión. Revista de Invención Técnica 2018. 2-7:18-21

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: cruiz@utc.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El proceso de extrusión es uno de los más ampliamente utilizados en la industria de la transformación de productos plásticos. Su aplicación data de mediados de los años 30's del siglo pasado. A través del tiempo ha sufrido algunas modificaciones en la configuración del equipo, ampliando su campo de aplicación.

Esta técnica de transformación implica la compresión del material, el cual se ve forzado a fluir a través de un cilindro y pasar por un orificio (dado), para finalmente general un producto largo y continuo. En general, se considera como una operación unitaria, aunque en realidad consta de varias etapas: alimentación, transporte, fundido, volatilización, bombeo y formado.

Los equipos que actualmente operan en la industria son de diversos diseños, sin embargo pueden clasificarse en dos grandes grupos de acuerdo a la operación: continuos y discontinuos. Los primeros son capaces de transportar el material mediante el uso de un elemento rotativo de forma continua y constante; por otra parte los discontinuos entregar el polímero de manera intermitente.

El equipo con que cuenta la Universidad Tecnológica de Coahuila, es de tipo didáctico, monohusillo y en un inicio se pensó únicamente en su uso para procesos de extrusión convencionales. Sin embargo, se vio la necesidad de ampliar su uso para reacciones de polimerización que involucran la emisión de volátiles.

En el presente trabajo, se muestran primeramente las condiciones iniciales del equipo y los cálculos requeridos para rediseñarlo para su nueva aplicación.

Características del equipo de extrusión

En la siguiente figura se puede apreciar físicamente el equipo de extrusión original.



Figura 1 Equipo de extrusión



Figura 2 Configuración original de cilindro, husillo y resistencias

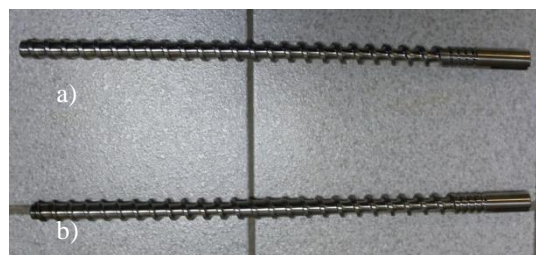


Figura 3 Husillo original a) y husillo para venteo b)

El husillo o tornillo es el elemento mecánico más importante en un equipo de extrusión, así como el diseño apropiado de su geometría, ya que permite el flujo constante y evita inestabilidades en el funcionamiento del equipo. Cuando el diseño de la geometría y el husillo no son los adecuados, los problemas que generan en el proceso no pueden ser resueltos ni por equipos sofisticados de control.

Algunas de las consideraciones generales para el diseño del husillo son la resistencia a la torsión de la raíz del tornillo y la deflexión lateral. En esto caso para realizar la modificación del cañón para venteo se requiere también del fabricar un nuevo husillo para tal uso.

Un husillo convencional consta de varias etapas: alimentación, compresión y fundido. Este diseño se puede observar en la figura siguiente:

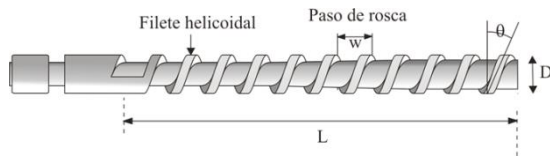


Figura 4 Husillo convencional

Y sus componentes principales de diseño están indicados, longitud del husillo, diámetro, ángulo de filete y paso de rosca.

Para el caso de equipos de extrusión con venteo, se requiere de un husillo como el mostrado en la Figura 5.

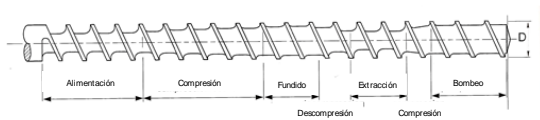


Figura 5 Husillo de dos etapas de volatilización

Donde las tres primeras secciones son iguales que en un husillo convencional, se agrega una sección de descompresión rápida seguida por una sección de extracción, después una rápida compresión y finalmente el bombeo.

Diseño del husillo para venteo

Como ya se mencionó, los equipos de extrusión con sección de venteo deben tener husillos con diseño especial, de tal forma que garantice que el material no saldrá por la sección de venteo. Primeramente, el material sólido pasa por la sección de alimentación y transporte donde es fundido. Después el material fundido se conduce a una sección de descompresión en la que los compuestos volátiles son eliminados por el orificio de venteo. Luego el material desgasificado se vuelve a comprimir y es transportado a la sección de extracción.

En la siguiente figura se muestra la geometría básica de un husillo:

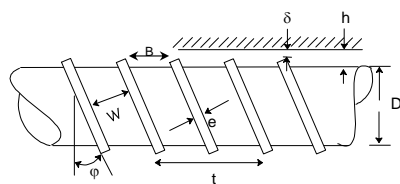


Figura 5

Donde,

D: Diámetro del barril.

δ: Distancia radial entre la cresta de la hélice y la superficie del barril.

W: Distancia entre las hélices en forma perpendicular a las misma.

h: Altura del canal.

t: Paso del husillo.

φ: Ángulo formado entre la hélice y la normal con respecto al tornillo.

e: Ancho de la hélice en forma perpendicular a la misma.

B: Distancia axial entre las hélices.

En este trabajo se utilizó un husillo cuya longitud es de 48.26 cm y 1.87 cm de diámetro.

Para realizar el diseño de un nuevo husillo es importante conocer las relaciones geométricas de éste. Se puede construir la geometría de las hélices (filetes) desenrollándolas a lo largo de la superficie del husillo. Se debe considerar la forma de un triángulo rectángulo, cuya base es la mitad del paso de la hélice y la altura es la mitad del diámetro del husillo.

El paso del husillo es igual a la suma del ancho axial del canal y el ancho axial de la hélice, expresado de la siguiente manera:

$$t = (B + b) \tag{1}$$

El ángulo de la hélice en la superficie del barril φ_b está determinado por la relación entre el paso y la circunferencia en la superficie del barril ecuación (2)

$$\varphi_b = \tan^{-1} \left(\frac{t}{\pi D_b} \right) \tag{2}$$

De la manera similar el ángulo φ_m en el centro del canal es:

$$3\varphi_m = \tan^{-1} \left(\frac{t}{\pi D_m} \right) \tag{3}$$

Así como el ángulo de la hélice φ_t en la raíz del tornillo es:

$$\varphi_t = \tan^{-1} \left(\frac{t}{\pi D_t} \right) \tag{4}$$

Las ecuaciones correspondientes a los anchos del canal para las distintas secciones se observan a continuación:

Perpendicular con la superficie:

$$W_b = B \cos \varphi_b \tag{5}$$

Perpendicular con el medio del canal:

$$W_m = B \cos \varphi_m \tag{6}$$

Perpendicular con la raíz del husillo:

$$W_t = B \cos \varphi_t \tag{7}$$

Relación con el paso y número de hélice:

$$W_b + w = t \cos \varphi_b \tag{8}$$

En medio del canal:

$$W_m = \pi D_m \sin \varphi_m - w \tag{9}$$

Resultados

El cálculo del número de filetes del husillo está dado por la relación L:D, y esto debe ser determinado para cada una de las zonas que componen el husillo.

Las longitudes se determinaron para cada una de las zonas, tomando en cuenta la sección en la cual fue colocada el orificio de venteo. El ángulo de la hélice fue de 36°. En cada uno de los parámetros de diseño fue considerada la tolerancia estándar, y el husillo fue fabricado con acero H13.

Quedando como se muestra en la figura 5.

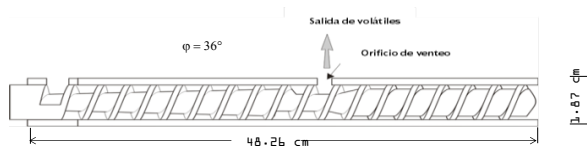


Figura 6 Diseño final para fabricar husillo para venteo

Zona	Longitud (cm)	Número de filetes
Alimentación	7.6	4
Compresión	7.6	4
Fundido	9.5	5
Extracción	7.6	4
Bombeo	15.2	8

Conclusiones

Derivado de la modificación del cilindro y la fabricación del nuevo husillo, se amplía el campo de aplicación del equipo de extrusión, con que se cuenta en la Universidad Tecnológica de Coahuila.

Referencias

Rauwendaal. (2001). Polymer Extrusion. Munich : Hanser.

Instrucciones para la Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen (En Español, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Español)

Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Inglés)

Citación: Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor. Título del Artículo. Revista de Invención Técnica. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No. 10 y Negrita]

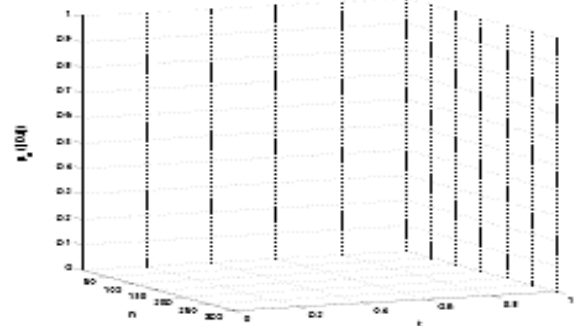


Gráfico 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

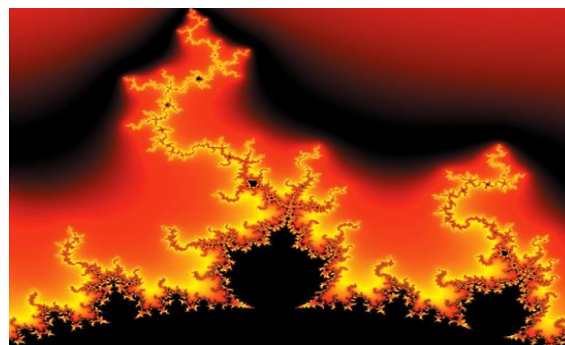


Figura 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Cada Artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Titulo secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Artículo.

Utilizar Alfabeto Romano, todas las referencias que ha utilizado deben estar en el Alfabeto romano, incluso si usted ha citado un Artículo, libro en cualquiera de los idiomas oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (Inglés, Francés, Alemán, Chino, Ruso, Portugués, Italiano, Español, Árabe), debe escribir la referencia en escritura romana y no en cualquiera de los idiomas oficiales.

Ficha Técnica

Cada Artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

Revista de Invención Técnica se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los Artículos a la Política Editorial del Research Journal. Una vez aceptado el Artículo en su versión final, el Research Journal enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del Artículo.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito del Artículo, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de Artículos que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes del Artículo deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia del Artículo propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título del Artículo:

- El envío de un Artículo a Revista de Invención Técnica emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en este Artículo ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en el Artículo, así como las teorías y los datos procedentes de otros Artículos previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de este Artículo se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en el Artículo.

Copyright y Acceso

La publicación de este Artículo supone la cesión del copyright a ECORFAN-México, S.C en su Holding Taiwan para su Revista de Invención Técnica, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada del Artículo y la puesta a disposición del Artículo en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título del Artículo:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre Artículos enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio al Artículo el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los Artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los Artículos que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter el Artículo a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Artículos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Artículos definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del Artículo presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

HISPANA (Información y Orientación Bibliográfica-España)

Servicios Editoriales:

Identificación de Citación e Índice H.

Administración del Formato de Originalidad y Autorización.

Testeo de Artículo con PLAGSCAN.

Evaluación de Artículo.

Emisión de Certificado de Arbitraje.

Edición de Artículo.

Maquetación Web.

Indización y Repositorio

Traducción.

Publicación de Obra.

Certificado de Obra.

Facturación por Servicio de Edición.

Política Editorial y Administración

244 - 2 Itzopan Calle. La Florida, Ecatepec Municipio México Estado, 55120 Código postal, MX. Tel: +52 1 55 2024 3918, +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 4640 1298; Correo electrónico: contact@ecorfan.org
www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLAO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

Editores Asociados

OLIVES-MALDONADO, Carlos. MsC

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

CHIATCHOUA, Cesaire. PhD

SUYO-CRUZ, Gabriel. PhD

CENTENO-ROA, Ramona. MsC

ZAPATA-MONTES, Nery Javier. PhD

ALAS-SOLA, Gilberto Américo. PhD

MARTÍNEZ-HERRERA, Erick Obed. MsC

ILUNGA-MBUYAMBA, Elisée. MsC

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan),sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

244 Itzopan, Ecatepec de Morelos–México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre–Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Morazarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenue, Salinas 1 - Santa Elena-Ecuador.

1047 La Raza Avenue -Santa Ana, Cusco-Peru.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Cameroon.

Southwest Avenue, San Sebastian – León-Nicaragua.

6593 Kinshasa 31 – Republique Démocratique du Congo.

San Quentin Avenue, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 Kilometro, American Highway, House Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Captain, CP-2060. Luque City- Paraguay.

Distrito YongHe, Zhongxin, calle 69. Taipei-Taiwán.

Revista de la Invención Técnica

“Automatización del control de inventarios para instituciones de gobierno bajo estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001:2008”

CURIOCA-VARELA, Yedid, GALICIA-GARCÍA, Christian, BALTAZAR-HERNÁNDEZ, José y SANTAMARÍA-CARBAJAL, Carlos Arturo

Universidad Tecnológica de Tehuacán. México

“Desarrollo de un prototipo captador de agua de lluvia para árboles de reforestación”

RODRIGUEZ-SANCHEZ, Marcos, LÓPEZ-RAMÍREZ, Ma. Elena, CANO-RAMÍREZ, Jaime, AMBRIZ-COLIN, Fernando. AVILÉS-FERRERA, Jose Josías y FLORES-PÉREZ, José Manuel

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

“Caracterización de aceite de semilla de mango (*Mangifera indica L.*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para su aplicación en alimentos funcionales”

ESPINOSA-ENRÍQUEZ, José Luis, AYALA-GUERRERO, Luis Mario, CASTAÑEDA-OLIVARES, Felipe y CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen

“Modificación de equipo de extrusión”

RUIZ-SALAZAR, Claudia Verónica, LOPEZ-CAMPOS, Fernando, FERNÁNDEZ-MONSIVÁIS, Hugo, DE LEÓN-CORTÉS, Benjamín

Universidad Tecnológica de Coahuila

