

# Abstracts Collection

Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro. A.C.

Marroquín de Jesús, Ángel. PhD

*Coordinador CIERMMI*

**Congreso Interdisciplinario  
de Energías Renovables-  
Mantenimiento Industrial-  
Mecatrónica e Informática**

**ECORFAN®**

## Volumen I

---

El Collection of abstracts ofrecerá los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica del Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. en sus áreas de investigación en Potencia y Energía, Ciencias de la Computación, Mecatrónica, Aplicaciones Industriales y Comunicaciones, Gestión de la Tecnología en la Industria y en la Educación, Nuevas Tecnologías, Informática, Desarrollo de aplicaciones, Seguridad Informática, Tecnologías de la Información y Comunicación, Mantenimiento Industrial, Subestaciones Eléctricas, Motores Eléctricos, Termografía Infrarroja, Ahorro de Energía, Análisis de Vibraciones, Automatización, Cocinas Solares, Biomasa, Biocombustibles, Sistemas Fotovoltaicos, Celdas de Combustible, Energía Solar, Educación, Generación de Energía, Eléctrica, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Gestión de Sistemas de Energía Eléctrica, Sistemas de Información, Energías Renovables, Aplicaciones Computacionales, Instrumentación aplicada a la industria, Telecomunicaciones y protocolos de seguridad. Además de tener una evaluación total, en las manos de los directores del Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (LATINDEX-DIALNET-ResearchGate-DULCINEA-CLASE-HISPANA-Sudoc- SHERPA-UNIVERSIA), el Collection of abstracts propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación actuales.

**Marroquín de Jesús, Ángel**

Coordinador CIERMMI

Congreso Interdisciplinario de  
Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial -  
Mecatrónica e Informática

Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. Octubre 19-21, 2016.

# ECORFAN®

*Editora*

María Ramos-Escamilla, PhD  
ramos@ecorfan.org

CEO- ECORFAN-México S.C.

Ángel Marroquín-de Jesús, PhD  
contacto@cierqueretaro.org.mx

Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro. A.C.

ISBN 978-607-8324-69-9

ISSN 2007-1582

e-ISSN 2007-3682

Sello Editorial ECORFAN: 607-8324

Número de Control AC: 2016-01

Clasificación AC (2016): 100916-0101

## ©ECORFAN-México.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley Federal de Derechos de Autor ,podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos ,de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162,163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209 fracción III y demás relativos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright mexicana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implican, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. Abstracts Collection es parte de los medios de ECORFAN (www.ecorfan.org)

## Prefacio

El Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. (CIER-QUERÉTARO), y sus capítulos de Energía Renovable, Mantenimiento industrial, Mecatrónica e Informática, patrocinadores técnicos del Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento, Mecatrónica e Informática, CIERMMI 2016, se complacen en invitarlos a la 1era edición de este congreso, que se llevará a cabo del 19 al 21 de Octubre de 2016, en la ciudad de San Juan del Río, Querétaro, México

Así el CIER tiene como objetivo general establecer un espacio de discusión y reflexión en temas relacionados con las áreas de: energías renovables, mantenimiento industrial, mecatrónica e informática con la participación de estudiantes, profesores, investigadores y conferencistas nacionales e internacionales, promoviendo la conformación y consolidación de redes de investigación. Contribuyendo a brindar un espacio de divulgación y debate de las ponencias de estudiantes, egresados, académicos e investigadores, representantes de las distintas instituciones de educación superior y centros de investigación de nuestro país. Promoviendo la conformación de redes de investigación entre diferentes instituciones. Ofreciendo un espacio para los estudiantes de licenciatura, maestría, doctorado y de posdoctorado, en el cual puedan dar a conocer el avance de las investigaciones que llevan a cabo como tesis o trabajos de grado. Brindando un espacio en el cual los grupos de estudios e integrantes de cuerpos académicos, vinculados al programa curricular de las carreras de energías renovables, mantenimiento industrial, mecatrónica e informática, den a conocer los trabajos de investigación desarrollados al interior de su institución y en colaboración con otras instituciones educativas nacionales o internacionales. Estableciendo un espacio de capacitación para los (las) asistentes, mediante el desarrollo de ponencias y conferencias específicas. Este volumen I-2016 contiene 254 participaciones arbitradas que se ocupan de estos asuntos en Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Educación, Potencia y Energía, Ciencias de la Computación, Mecatrónica, Aplicaciones Industriales y Comunicaciones, Gestión de la Tecnología en la Industria y en la Educación, Nuevas Tecnologías, Informática, Desarrollo de aplicaciones, Seguridad Informática, Tecnologías de la Información y Comunicación, Mantenimiento Industrial, Subestaciones Eléctricas, Motores Eléctricos, Termografía Infrarroja, Ahorro de Energía, Análisis de Vibraciones, Automatización, Cocinas Solares, Biomasa, Biocombustibles, Sistemas Fotovoltaicos, Celdas de Combustible, Energía Solar, Educación, Generación de Energía, Eléctrica, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Gestión de Sistemas de Energía Eléctrica, Sistemas de Información, Energías Renovables, Aplicaciones Computacionales, Instrumentación aplicada a la industria, Telecomunicaciones y protocolos de seguridad, elegidos de entre las contribuciones, reunimos algunos investigadores y estudiantes de posgrado, a partir de 32 estados de México.

Quisiéramos agradecer a los revisores anónimos por sus informes y muchos otros que contribuyeron enormemente para la publicación en éstos procedimientos repasando los manuscritos que fueron sometidos. Finalmente, deseamos expresar nuestra gratitud a el Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. en el proceso de preparar esta edición que podras consultar en <http://ecorfan.org/collections.php>

*San Juan del Río, Qro.  
Octubre, 19-21, 2016*

*María Ramos Escamilla  
Ángel Marroquín de Jesús*

| <b>Contenido</b>                                                                           | <b>Pág.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <i><a href="http://ecorfan.org/collections.php">http://ecorfan.org/collections.php</a></i> |             |
| <b>1 Aplicación Científica y Técnica</b>                                                   | 1-11        |
| <b>2 Aplicaciones de la Ingeniería</b>                                                     | 12-49       |
| <b>3 Ciencias Ambientales y Recursos Naturales</b>                                         | 50-60       |
| <b>4 Docencia e Investigación Educativa</b>                                                | 61-75       |
| <b>5 Energía Química y Física</b>                                                          | 76-82       |
| <b>6 Investigación y Desarrollo</b>                                                        | 83-119      |
| <b>7 Prototipos Tecnológicos</b>                                                           | 120-145     |
| <b>8 Sistemas Computacionales y TIC's</b>                                                  | 146-175     |
| <b>9 Revista de Sistemas Experimentales</b>                                                | 176-202     |
| <b>10 Sistemas y Gestión Educativa</b>                                                     | 203-208     |
| <b>11 Tecnología e Innovación</b>                                                          | 209-241     |
| <b>12 Tecnologías de la información</b>                                                    | 242-254     |
| Apéndice A. Consejo Editor CIER-Querétaro                                                  | 255         |
| Apéndice B .Consejo Editor ECORFAN                                                         | 256-258     |
| Apéndice C. Comité Arbitral CIER-Querétaro                                                 | 259-263     |

# 1 Aplicación Científica y Técnica

*www.ecorfan.org/collections.php*

## **Biodigestor para el uso de desechos orgánicos de sector ganadero rural**

HURTADO-RIVERA Jacob, HERNÁNDEZ-CARBAJAL Gerardo Rafael, DÍAZ-MARTÍNEZ Joel y GARCÍA-VARGAS Ma. del Rosario

Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, Academia de Ingeniería Ambiental, km 114 Carr. J. Gpe Aguilera-Guanacevi, Col. Altavista C.P. 34600. Santiago Papasquiaro, Durango, México.

[jacobmilenium@hotmail.com](mailto:jacobmilenium@hotmail.com)

### **Resumen**

Diferentes tecnologías están emergiendo para impulsar el uso de energías renovables que se han convertido en la alternativa para disminuir efectos de la contaminación. Una de estas tecnologías es el uso de biodigestores, en el presente artículo se presenta el desarrollo del diseño de un biodigestor de fácil instalación y de materiales muy accesibles para cualquier productor de ganado bovino, sobre todo para pequeños propietarios de ganado, este biodigestor es alimentado con 3 a 5 cabezas de ganado adulto, y su mantenimiento y operación es muy fácil para cualquier persona. Los productos del biodigestor son tres, el principal es el biogás compuesto en su mayoría de metano, el segundo es Biol líquido rico en diferentes nutrientes activos para las plantas sustituto potencial de los fertilizantes, por ultimo están los lodos acumulados que también se convierten en un sustrato muy rico en nutrientes activos que a diferencia del Biol este es de una consistencia sólida, se ha experimentado con el biogás producido que es utilizado para cocinar alimentos en una de las mecheros de cualquier estufa convencional por 2 horas al día, es proyecto es viable y es una derivación de una energía renovable para mejorar la calidad de vida de los ganaderos rurales y ahorrar en su consumo de gas o evitar el uso de leña.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Biodigestores, Biogás, Biol, Sustrato, Experimentación.

## **Capacitación para la construcción y uso de un secador solar en la comunidad kumiai de San José de la Zorra**

TEÓN-VEGA Argelia, BALDERAS-LÓPEZ Silvia y CARPINTEYRO-CHÁVEZ Lina

Universidad Tecnológica de Tijuana. Carrera de Tecnología Ambiental y Energías Renovables. Carretera Libre Tijuana-Tecate Km 10, Fracc. El Refugio Quintas Campestre, 22253 Tijuana, BC.

lina.carpinteyro@uttijuana.edu.mx

### **Resumen**

La comunidad San José de la Zorra se encuentra localizada en el municipio de Ensenada, Baja California. En esta región se encuentra asentada una de las culturas origen más importante del noroeste de Baja California: los kumiai. Estos llevan viviendo las zonas antes mencionadas desde hace más de 8,000 años, alimentándose, vistiendo y elaborando utensilios y/o artesanías con los medios que existen en su entorno. Como ejemplo de esto se puede mencionar los *sawiles* (cestos) que usan para limpiar los granos como la bellota o el frijol.

Los *sawiles* se elaboran con la planta llamada “junco”, de nombre botánico “*Scirpus riparius*” (Martha Alvarez, 2007), misma que puede ser ubicada en las orillas de los manantiales o ríos de la región. El proceso de creación artesanal del cesto tarda aproximadamente de tres a cuatro meses. Este consiste en recolectar la materia prima (junco) para después extenderla en grandes camas expuesto al sol durante seis horas diarias (10:00 a.m. – 4:00 p.m.). Es importante mencionar que en invierno el tiempo de secado puede extenderse hasta seis meses.

Una de las dificultades que enfrenta este grupo étnico para realizar sus productos es el prolongado tiempo de secado de la planta. Esto provoca que se pierda material al ser infestado por insectos o adquiera una pigmentación diferente. Para ésto, se consideró como alternativa la implementación de un deshidratador solar (secador solar). Esta tecnología ayuda a evitar pérdidas de materia prima manteniéndola segura, ya que no se encuentra directamente a la intemperie. Además disminuye el tiempo de secado y permite mantener las características requeridas para la producción de artesanías.

Como parte de la estrategia de la implementación del secador, se procedió a realizar una capacitación con las artesanas de la comunidad, en la que a través de un taller práctico se pudo enseñar a las asistentes a construir su propio deshidratador empleando materiales que se encuentran en su entorno. Como resultado de esta estrategia, varias mujeres tienen su propio instrumento para seguir realizando sus labores ancestrales.

### **Palabras clave**

Artesanas, Kumiai, Secador Solar

## **Estudio Bioclimático de zonas cálidas en la República Mexicana para determinar la cantidad de agua necesaria a extraer o añadir para conseguir condiciones de confort por humedad**

OLVERA-GARCÍA Omar<sup>`</sup>, HERNÁNDEZ-GÓMEZ Víctor Hugo<sup>`</sup> y MORILLÓN-GÁLVEZ David<sup>``</sup>

<sup>`</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

<sup>``</sup> Instituto de Ingeniería, UNAM

### **Resumen**

En este documento se presentan los resultados obtenidos al realizar un estudio bioclimático a 3 ciudades con clima cálido extremo de la República Mexicana, en donde se determinó para el transcurso del año, la cantidad de agua necesaria a extraer o añadir para llegar a condiciones de comodidad en cuanto a la humedad. Se encontró que en Hermosillo es necesario añadir 49.72 Kg de agua/día durante enero y retirar 149.34 Kg de agua/día durante julio; en Tampico, es necesario retirar 11.08 Kg de agua/día durante enero y 344.40 Kg de agua/día durante mayo; y en Chetumal, es necesario retirar 132.02 Kg de agua/día durante enero y 470.01 Kg de agua/día durante mayo. También se presenta un estimado de la cantidad de sílice necesario para realizar la extracción del agua para cada localidad.

### **Palabras clave**

Estudio Bioclimático, Confort, Deshumidificación, Humidificación.

## **Detección y evaluación de daños en pavimento asfáltico mediante procesamiento de imágenes digitales**

GARCÍA-CARRASCO Uriel, MÁRQUEZ-DOMÍNGUEZ J. Alberto, SABINO-MOXO Beatriz A. y SÁNCHEZ-ACEVEDO Miguel A.

Universidad de la Cañada, Licenciatura en Informática, Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipán Km 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oax. México, C.P. 68540.

li\_urielgarcia

### **Resumen**

El procesamiento digital de imágenes (PDI) es empleada para el análisis y obtención de información en una imagen, además es utilizada para resolver problemáticas en diversas áreas de investigación. En el presente documento se describe un procedimiento para la detección y evaluación de daños encontrados en pavimento asfáltico mediante técnicas de PDI, lo anterior tiene como finalidad apoyar a las personas que están a cargo de la inspección, mantenimiento y evaluación de daños en calles para obtener el costo aproximado de su reparación. Inicialmente, se realiza la etapa de calibración, que consiste en obtener una referencia equivalente en unidades de longitud (cm<sup>2</sup> o m<sup>2</sup>), posteriormente, se elige la zona de interés mediante una técnica de extracción de regiones, finalmente, se calcula el costo de la reparación, empleando para ello información almacenada en una base de datos, de esta forma se obtienen varios presupuestos de acuerdo al tipo de material requerido. Cabe mencionar que la información registrada en la base de datos, así como los parámetros establecidos en la medición fueron validados por un ingeniero civil.

Las pruebas realizadas contemplan imágenes obtenidas de algunas calles del Municipio de Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca; en cuanto a los resultados, se observa una reducción significativa en tiempo y se consiguen cálculos más precisos a comparación de la forma manual utilizada.

### **Palabras clave**

Calibración, Extracción de Regiones, Áreas

## **Evaluación Económica de un Sistema Fotovoltaico Interconectado Basada en Costos Nivelados de Energía**

VENEGAS-TRUJILLO Tiberio, ARROYO-LEDESMA Jaime, CONTRERAS-AGUILAR Luis y CASTILLO-TOPETE Víctor

Universidad de Colima, campus Coquimatlán, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, km 9 carretera Colima-Coquimatlán, Coquimatlán, Colima, México, C.P. 28400.

tvenegas@ucol.mx

### **Resumen**

En las últimas décadas los sistemas fotovoltaicos han ganado la atención por diversas empresas consumidoras de energía eléctrica. La razón, el incremento de los costos asociados a este recurso y a diversas políticas ambientales cuyo fin es reducir el impacto adverso de los combustibles fósiles empleados para la generación de energía eléctrica. A pesar de que los costos de producción de energía eléctrica utilizando tecnología fotovoltaica son mayores que los costos de generar energía eléctrica mediante plantas termoeléctricas, nucleares e hidroeléctricas, el uso de sistemas fotovoltaicos interconectados presenta un abanico de beneficios potenciales económicos para las empresas en su operación por concepto de consumo de energía eléctrica. Sin embargo, dichos sistemas dependen de las condiciones climatológicas para su desempeño. Es por ello que en este artículo se presenta una metodología para evaluar el impacto económico basada en los costos nivelados de energía (LCoE), perfiles de demanda y de generación fotovoltaica. Diversos casos son presentados con el fin de evaluar el impacto económico que tiene la presencia de un huracán en los costos de operación debido a la reducción de generación de energía eléctrica.

### **Palabras clave**

Sistemas Fotovoltaicos Interconectados, Costos Nivelados de Energía (Lco E), Perfiles de Demanda y Generación, Evaluación Económica

## **Análisis térmico de un reactor termoquímico para la producción de hidrogeno con energía solar**

VALLE-HERNÁNDEZ, J., ROMERO-PAREDES, R. H., ROJAS-ÁVILA, A. y PACHECO-REYES, A.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Apan, Carretera Apan-Calpulalpan, Km. 8., Chimalpa Tlalayote s/n, Apan, Hidalgo, México. C.P. 43900.

Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Vicentina, Iztapalapa, Ciudad de México, México. C.P. 09340.

Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Programa Educativo de Ingeniería en Energía, Boulevard de acceso a Tolcayuca 1009 Ex. Hacienda de San Javier, Tolcayuca, Hidalgo. C.P. 43860.

jvallehdez@gmail.com

### **Resumen**

El hidrógeno es considerado como el combustible del futuro debido a sus características de vector energético; altamente eficiente y amigable con el medio ambiente, sin embargo la producción de hidrógeno debe hacerse a partir de procesos sustentables para cumplir con el enfoque de combustible limpio. Los procesos termoquímicos que utilizan energía solar concentrada son una opción muy prometedora para la producción de hidrógeno con energía limpia. Estos procesos requieren de elevadas temperaturas para llevarse a cabo, siendo una parte fundamental el diseño óptimo del reactor donde se produce la reacción termoquímica. En el presente trabajo se muestra el diseño, análisis térmico y construcción de un reactor termoquímico el cual será utilizado para la producción de hidrogeno a partir del ciclo  $CeO_2/Ce_2O_3$ . En el ciclo se realiza la termólisis indirecta del agua a partir del óxido de cerio, la cual es llevada en dos etapas, la primera es la reducción térmica del óxido de cerio, a 2000 °C aproximadamente, y la segunda la hidrolisis de vapor de agua, a 800 °C. Las reacciones se llevan a cabo por separado dentro de tubos distribuidos en la cavidad del reactor, el arreglo de tubos debe realizarse de tal forma que absorban la mayor cantidad de energía solar concentrada para alcanzar las temperaturas de operación. En el trabajo se describe el diseño del reactor, la geometría, materiales empleados y funcionamiento general del proceso termoquímico, así como la construcción del mismo. También se presenta una simulación del comportamiento térmico del reactor mediante el análisis de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD). Los resultados del análisis térmico permiten afirmar que la distribución de temperaturas dentro del reactor alcanza valores suficientes para llevar a cabo el proceso, estos resultados se validarán con pruebas controladas al prototipo construido. Este trabajo forma parte del proyecto Combustibles Solares y Procesos Industriales del Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CEMIEsol).

### **Palabras clave**

Reactor Termoquímico, Energía Solar, Termoquímica Solar, Producción de Hidrogeno, Óxido de Cerio

## **Modelado de la hidrólisis del agua para la producción de hidrógeno mediante la descomposición termoquímica del CeO<sub>2</sub> con energía solar concentrada**

VALLE-HERNÁNDEZ, J., ROMERO-PAREDES, R. H., PACHECO-REYES, A. y ROJAS-ÁVILA, A.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Apan, Carretera Apan-Calpulalpan, km. 8., Chimalpa Tlalayote s/n, Apan, Hidalgo, México. C.P. 43900.

Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Vicentina, Iztapalapa, Ciudad de México, México. C.P. 09340.

Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Programa Educativo de Ingeniería en Energía, Boulevard de acceso a Tolcayuca 1009 Ex. Hacienda de San Javier, Tolcayuca, Hidalgo. C.P. 43860.

jvallehdez@gmail.com

### **Resumen**

En este trabajo se presenta el modelado de un proceso termoquímico para la producción de hidrogeno mediante la descomposición de óxidos metálicos utilizando energía solar concentrada. Los ciclos termoquímicos permiten la obtención de hidrogeno y oxigeno mediante reacciones conducidas térmicamente que permiten la descomposición indirecta de la molécula de agua. Para llevar a cabo el proceso de producción de hidrogeno se diseñó un reactor de cavidad, este prototipo consiste de una caja de fibra de grafito aislada térmicamente, en cuyo interior se alojan nueve tubos de tungsteno arreglados de manera piramidal con respecto al punto focal. En el punto focal se concentra la energía suministrada por el horno solar de Alto Flujo Radiactivo también descrito en el trabajo. En el trabajo se describe el proceso termoquímico completo, cuya primera etapa consiste en la reducción endotérmica del dióxido de cerio obteniendo trióxido de cerio y oxigeno libre, esta primera etapa se lleva a cabo a 2000°C. En la segunda etapa el trióxido de cerio se hace reaccionar con vapor de agua para regresar al oxido original con producción de hidrogeno. El reactivo, un polvo con granulometría controlada, se deposita en el centro del tubo de reacción soportado por una rejilla de material adecuado a las temperaturas de trabajo. Este tubo es colocado en la parte anterior de la cavidad, justo en el foco de concentración de la energía solar, que se mantiene en una atmósfera inerte. El modelo que se simula y presenta en el trabajo corresponde a la segunda etapa del ciclo, la hidrólisis del vapor de agua. El modelado de la primera etapa ya fue presentada en anteriores foros. Como resultados del modelo, simulado en CFD, se tiene la mecánica del fluido dentro del tubo de tungsteno y los procesos de transferencia de masa y energía que se presentan dentro del mismo. Este trabajo forma parte del proyecto Combustibles Solares y Procesos Industriales del Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CEMIesol).

### **Palabras clave**

Energía Solar, Energía Solar Térmica, Cocina Solar, Producción de Hidrogeno, Hidrólisis, Ciclos Termoquímicos

## **Análisis lumínico adecuado al interior del edificio del centro de cómputo del ITESHU**

OLVERA-ALVARADO A. E.'', SERRANO-ARELLANO J.'', RODRÍGUEZ-URIBE J. C.''' y VILLEGAS-ROA J.'

^Instituto Tecnológico Superior de Huichapan

^^División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo., México. C.P. 42411.

aeolvera@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

La iluminación es fundamental para la correcta realización de las actividades dentro de una edificación, por ello el análisis lumínico debe considerarse como un proceso de suma importancia actualmente, tanto en la parte de proyecto, como en la readecuación de los espacios ya construidos, para cumplir con la normatividad en cuanto al bajo consumo de energía eléctrica –consumo cero-. Este estudio comprende el desarrollo progresivo de diferentes etapas de diseño que inicia desde la recopilación y revisión de los datos arquitectónicos obtenidos hasta el procesamiento de los mismos, elaboración de planos, correlación y análisis de los resultados que permiten integrar todas las variables en un modelo tridimensional renderizado. Se realizó el levantamiento de los espacios actuales, sus características físicas y ambientales considerando: marca, modelo, intensidad, características de la luz, número y distribución de luminarias; así como colores, texturas, orientación de ventanas e iluminación natural, integrando la variable de las diferentes épocas del año. Es importante resaltar que el software es una herramienta de análisis del que se interpretan los resultados para definir el proyecto. Como resultado del análisis, se muestra un sobredimensionamiento en el número de luminarias que ya son obsoletas y según las características del espacio no son las ideales, entre ella las orientaciones inadecuadas con texturas y colores que perjudican las condiciones de confort lumínico, visual y ambiental, con estas características al mismo tiempo no se puede lograr el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, situaciones que al mismo tiempo son contrarias a las exigencias del consumo cero de energía hoy en día. Entonces es necesario remplazar el tipo de luminarias por lámparas de bajo consumo lumínico, así como adecuar texturas, y colores adecuados a los usos y las actividades.

### **Palabras clave**

Lumínico, Proceso, Readecuación, Normatividad, Datos Arquitectónicos, Modelo Tridimensional, Renderizado

## **Monitoreo de la temperatura y humedad relativa de un aula de cómputo en la Universidad de Guadalajara**

NÚÑEZ-GONZÁLEZ Gerardo, VELÁZQUEZ-PÉREZ Domingo, PELAYO-CORTÉS Francisco Javier, BARBOZA-JIMÉNEZ Pedro

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ingenierías. Av. Independencia Nacional 151, Autlán Jalisco, México. C.P.48900

gerardo.nunez@cucsur.udg.mx

### **Resumen**

El monitoreo de la calidad del aire al interior de los espacios educativos es una tarea necesaria para obtener información relevante sobre las condiciones de confort térmico de sus ocupantes. De manera particular, esta acción es importante en espacios donde además de las ganancias de calor provenientes de la envolvente arquitectónica se tienen ganancias notorias de otras componentes, como es el caso de las computadoras, en los salones de cómputo. Bajo este contexto, en el presente trabajo se presentan los resultados de una campaña de monitoreo de las condiciones de temperatura y humedad relativa tanto al interior como al exterior de un aula de cómputo del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. Las mediciones de las condiciones exteriores se llevaron a cabo con una estación meteorológica marca Davis, mientras que las mediciones al interior del aula se realizaron con un sistema desarrollado para tal propósito, el cual se basa en la utilización de sensores digitales de temperatura y humedad relativa DHT22. Los resultados obtenidos muestran, que espacialmente, la temperatura tiene un comportamiento homogéneo, mientras que la humedad relativa muestra ligeras diferencias al interior del aula monitoreada. Por otra parte, el efecto producido por el funcionamiento de los equipos de cómputo, sin tomar en cuenta el efecto de los usuarios, genera un incremento de la temperatura interior del aula de hasta 2° centígrados.

### **Palabras clave**

Temperatura, Humedad relativa, Confort térmico, Aula de Cómputo, Experimentación

## **Sistema de Co-Simulación de un Robot Industrial para Control**

GUDIÑO-LAU Jorge, CHÁVEZ-MONTEJANO Fidel, MÉNDEZ Alan y  
HERNÁNDEZ Adrián

Universidad de Colima. Av. Universidad 333, Las Víboras, 28040 Colima, Col.

jglau@ucol.mx

### **Resumen**

Este trabajo presenta la co-simulación como una herramienta de apoyo para simulación y control de robots manipuladores. Se diseña un robot industrial KUKA KR 5 sixx 850 con el apoyo de los softwares Solidwork y Matlab-SimMechanics. El empleo de Solidwork permite hacer un análisis y validación del modelo cinemático y dinámico del manipulador y para resolver el problema de control del robot se utiliza Matlab y SimMechanics. Se eligieron estos programas debido a que son más comerciales y casi en todas las Universidades lo tienen. Además, se describe como se aplicada la co-simulación para hacer un ambiente virtual, y como se unen los eslabones y las articulaciones hasta forma el robot manipulador, por lo anterior, la co- simulación ayuda al diseño de robots y a al control, ya que se necesitan validar los algoritmos de control en co-simulación antes de llevarlos a la validación experimental y no dañar el equipo experimental.

### **Palabras clave**

Cosimulación, Diseño Mecánico, Robots Industriales, Modelado de Robots y Control

## **Desarrollo de un módulo de navegación en las rampas de sillas de ruedas para un robot de servicio con accionamiento diferencial**

PÉREZ-SEGURA Eva y AVILÉS-ARRIAGA Héctor

Universidad Politécnica de Victoria. Av. Nuevas Tecnologías 5902. Parque Científico y Tecnológico de Tamaulipas. Carretera Victoria - Soto la Marina km. 5.5. Ciudad Victoria, Tam. México. C. P. 87138.

1030062@upv.edu.mx

### **Resumen**

El interés por implantar robots de servicio en ambientes reales ha aumentado considerablemente en los últimos años. Desafortunadamente, existen relativamente pocos desarrollos para la navegación en rampas para sillas de ruedas presentes en la mayoría de las construcciones. En la literatura la navegación en rampas se ha estudiado principalmente con robots de tamaño pequeño que simplifican el problema pero que no siempre son adecuados para tareas que definen a un robot de servicio. Por tanto, en este trabajo se propone el desarrollo de la habilidad de navegación en rampas para SerBot II, un robot de tamaño natural con locomoción diferencial. El desplazamiento en la rampa se realiza mediante el control de velocidades basado en los modelos dinámico y cinemático del robot y las lecturas de un giroscópio. Los experimentos iniciales muestran la capacidad del robot para subir y bajar una rampa con pendiente estándar de 6% manteniendo constante la velocidad de desplazamiento.

### **Palabras clave**

Robot de Servicio, Locomoción Diferencial, Modelo Cinemático y Dinámico, Robots Móviles

## **2 Aplicaciones de la Ingeniería**

*<http://ecorfan.org/collections.php>*

### **Diseño e Implementación de Metodología para la Elaboración de Diagnósticos Energéticos**

SIFUENTES David, MARTÍNEZ Estrella y BERUMEN Giovanni

Universidad Tecnológica de Durango. Carretera Durango-Mezquital km. 4.5 S/N Col. Gabino Santillan C.P. 34308

#### **Resumen**

El presente documento describe el diseño e implementación de una metodología para elaborar diagnósticos energéticos eléctricos. La secuencia a seguir para realizar un correcto estudio energético es iniciar con un diagnóstico tipo uno y de ser necesario continuar con el tipo dos y/o tres, lo que no es del todo claro, son los pasos a seguir dentro de cada uno de estos. Para el diseño se realizó un análisis de la literatura, sistemas de gestión de la energía y normativa. La metodología denominada DESMB consta de dos etapas, dos diagramas de flujo que explican los pasos a seguir y 14 formatos que son evidencia del diagnóstico energético (DE). La implementación se realizó en un sistema eléctrico (SE) comercial tarifa 2, tras la aplicación de la etapa uno se obtuvieron 10 problemas, mismos que dieron pie a la realización de la etapa dos donde se realizaron mediciones por un periodo de 10 días, la información obtenida en esta etapa permitió determinar dos áreas de oportunidad: instalación eléctrica e iluminación. El DESMB sistematizó y estandarizó las actividades a realizar dentro del SE respaldado por una serie de evidencias documentadas que facilitaron la identificación de áreas potenciales de ahorro energético y económico.

#### **Palabras clave**

Diagnóstico Energético, Eficiencia Energética, DESMG

## **Proceso productivo por medio de Cogeneración de Energía. Una alternativa sostenible**

ÁLVAREZ-VILCHIS Dionisio

Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, Valle de Bravo, División de Ingeniería Industrial. Km. 30 de la Carretera Federal Monumento - Valle de Bravo, Ejido de San Antonio de la Laguna, Valle de Bravo. C.P. 51200.

dionisioav@gmail.com

### **Resumen**

La planta de Ingredion en Tlalnepantla es conocida por efectuar su proceso productivo por medio de cogeneración de energía. La planta está compuesta por dos turbinas operadas con gas natural, cada una con su propia caldera. En conjunto, estas turbinas producen 22 megawatts/hora de energía eléctrica y 40 toneladas/hora de vapor para uso industrial con trece operadores. Aproximadamente 11 megawatts/hora de la energía eléctrica producida, así como el vapor producido, son utilizados para la operación del proceso productivo de Ingredion y 11 megawatts del fluido eléctrico, se suministra a la red de la CFE. Lo que da como resultado menor inversión en combustible para alimentar las turbinas, al aprovecharse los gases producto de la combustión para generar vapor, así como, los beneficios ambientales derivados de la eficiencia energética de la planta, disminuyendo sensiblemente la emisión de gases de efecto invernadero.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Cogeneración de Energía, Procesos Productivos, Sistemas Sostenibles, Experimentación

## **Prototipo de un Sistema Fotovoltaico Autónomo**

MOLINA-GARCÍA Moises, MELCHOR-HERNÁNDEZ Cesar L. y LLANILLO  
NAVALES Jesús G.

Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. División de Ingeniería Electromecánica, Avenida 25  
Poniente No. 100, entre calles 22 y 32 Sur, Colonia Reserva Territorial, Huatusco, Ver. C.P. 94100.

monchi\_moga@hotmail.com

### **Resumen**

La energía solar está constituida por la fracción de luz que emite el sol y que es interceptada por la tierra en su superficie, dentro de los tipos de forma de energía se encuentra la solar fotovoltaica, la cual se considera energía limpia. En el presente artículo se muestra la construcción de un prototipo de un sistema fotovoltaico autónomo para la generación de energía eléctrica, el cual consta de una estructura soporte para el panel solar con un ángulo de inclinación para que pueda recibir de mejor manera los rayos del sol, un controlador de carga el cual tiene como función principal de prevenir descargas y sobrecargas de la batería, además de tener diferentes funciones para el control de horas de encendido de algún aparato en este caso lámparas de iluminación, una batería recargable de 12 Volts que permite almacenar la energía que se genera por medio de los rayos del sol a través del panel solar, un inversor de corriente el cual se encarga de adecuar las características de la energía demandada para diferentes aplicaciones. Se han realizado pruebas de los tiempos de duración de iluminación para ser utilizado como una alternativa de energía en lugares lejanos y de escasos recursos en el país en donde la energía eléctrica proveniente de CFE no es posible llegar.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Panel Solar, Sistema Fotovoltaico, Sistema de Iluminación, Prototipo

## **Estrategias de Mantenimiento**

MIRANDA-SÁNCHEZ Francisco J., ROCHA-PEÑA Elpidio y FERNÁNDEZ-GÓMEZ Tomás

Universidad Instituto Tecnológico de Orizaba, Departamento de Ingeniería Mecánica y Energías Renovables, Orizaba, Ver. Av. Ote 9 Col. E. Zapata no. 852, C.P. 94320.

fernandez\_gt@yahoo.com

### **Resumen**

El siglo 21 tendrá muchas necesidades para la administración de los equipos, una estrategia será de sostenimiento para la conservación de los equipos y las funciones de los mismos. El manejo de un equipo y el cuidado de las medidas del mantenimiento, o el restablecimiento de las condiciones de operación evita las consecuencias o fallas y asegura la capacidad productiva del equipo.

En las industrias de generación de energía y petroleras, la tendencia que existe es la de reducir a un 35% los costos de operación en el mantenimiento y el desfavorable impacto del tiempo perdido que se multiplica por 300%. La supervivencia de estas operaciones encaminadas al mantenimiento, está pensadas hacia el siglo XXI.

### **Palabras clave**

Mantenimiento, Industrias de Generación, Administración de los Equipos

## **Control de un proceso de acondicionamiento de aire mediante plc's y pantalla HMI**

MIRANDA-SANCHEZ Francisco, ROCHA-PEÑA Elpidio y FERNÁNDEZ-GÓMEZ Tomás

Instituto Tecnológico de Orizaba, Departamento de Ingeniería Mecánica y Energías Renovables, Orizaba, Ver. Av. Ote 9 Col. E. Zapata no. 852, C.P. 94320.

fernandez\_gt@yahoo.com

### **Resumen**

Hoy en día los PLC son más pequeños, ahora la mayoría de los PLC'S se programan por el lenguaje escalera y el lenguaje de compuertas lógicas ha quedado atrás ya que el lenguaje escalera da más facilidad de programar y da herramientas que facilita la programación.

La programación de este PLC y de la pantalla táctil se lleva a cabo mediante un software en lenguaje escalera y en diseño de imágenes este se transfiere mediante la interfaz de la PC al PLC mediante un cable de comunicación de tipo USB. Se puede entrelazar el lenguaje escalera con el diseño que se observa en la pantalla táctil para realizar la simulación utilizando iconos con movimiento e imágenes representativas de cada elemento físico.

### **Palabras clave**

Plc's, Display, Programación

## **Reconstrucción Robusta de Imágenes Multiespectrales de Percepción Remota en GPUs**

RAMÍREZ-ZAPATA Rodrigo, CASTILLO-ATOCHE Alejandro, MORENO-SABIDO Mario y BLANCO-VALDEZ Magnolia

Instituto Tecnológico de Mérida, Av. Tecnológico, Km 4.5 S/N, Mérida, Yucatán, México

Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería, Av. Industrias no Contaminantes por Periférico Norte, A.P. 150, Mérida, Yucatán, México.

roid85@gmail.com

### **Resumen**

En este artículo se propone la utilización de técnicas de regularización determinísticas para la reconstrucción robusta de imágenes multiespectrales de percepción remota (RS) en tiempo real. Debido a la alta resolución espacial y espectral de las imágenes RS multiespectrales, en este estudio se propone desarrollar una arquitectura basada en técnicas de cómputo en paralelo para implementar el algoritmo iterativo mínimos cuadrados restringidos ponderados (WCLS) y obtener una óptima reconstrucción de las imágenes de percepción de remota en Unidades de Procesamiento de Gráficos (GPUs). Este procesamiento en paralelo se realiza utilizando múltiples núcleos CUDA en conjunto de subrutinas de álgebra lineal optimizadas (cuBLAS) para acelerar el tiempo de procesamiento. La principal contribución de este trabajo consiste en la reconstrucción robusta WCLS adaptada para imágenes multiespectrales en una arquitectura paralela optimizada. Los resultados experimentales muestran el rendimiento del procesamiento alcanzado en el GPU, y se comparan con otras plataformas digitales de alto desempeño.

### **Palabras clave**

Percepción Remota, Cómputo Paralelo, GPUs.

## **Tablero para prácticas de Termografía Infrarroja**

ESTRADA Francisco y FERNÁNDEZ Luis

Universidad Tecnológica de Altamira. Carrera de Mantenimiento Industrial. Boulevard de los Ríos km. 3+100, Puerto Industrial, Altamira, Tamaulipas, C.P. 89608.

festradac@yahoo.com.mx

### **Resumen**

El Mantenimiento Predictivo se ha convertido herramienta indispensable para la gestión del mantenimiento, buscando optimizar el desempeño de maquinaria y procesos, siendo un objetivo común el reducir costos de operación y maximizar el margen de ganancias, mediante el uso de técnicas predictivas tales como Análisis de Vibraciones, Análisis por Ultrasonido, Termografía y Análisis de Aceite. Por esto, se vuelve prioritario a nivel industrial que el personal tenga la preparación y los criterios adecuados para poder diagnosticar correctamente las anomalías o desviaciones que sean halladas mediante la técnica que se esté utilizando, de ahí la necesidad de que nuestros estudiantes salgan con dicha competencia.

Por ejemplo, la termografía Infrarroja es la técnica de producir imágenes, llamadas termogramas, a partir de la radiación térmica invisible que emiten los objetos. Es un medio que permite identificar, sin contacto alguno, componentes eléctricos y mecánicos con mayor temperatura que la de su operación normal, indicando áreas de fallas inminentes o áreas con excesiva pérdida de calor, que usualmente son síntomas de fallas. El uso de esta técnica, permite la reducción de los tiempos de parada al minimizar la probabilidad de fallas imprevistas o no programadas en equipos e instalaciones.

Este artículo se enfocará a la técnica antes mencionada, para lo cual se presenta un tablero diseñado para realizar prácticas, con las condiciones básicas del entorno industrial eléctrico, lo cual inducirá al estudiante hacia el área de las técnicas predictivas, reforzando los conceptos teóricos, mediante el manejo de equipo y software especializado, en el cual se puede manejar cargas monofásicas y trifásicas, interruptores, fusibles (uno de ellos habilitado para falla), cargas de iluminación que muestren la eficiencia energética, resistencias entre otros elementos característicos del ámbito del mantenimiento eléctrico.

Se entiende entonces que con un tablero de práctica de Termografía Infrarroja se contribuirá a la preparación del estudiante, permitiéndole introducirse al ámbito del ahorro de energía, del comportamiento del calor, de los patrones térmicos de funcionamiento de los distintos dispositivos eléctricos y de control, así como de los criterios para la evaluación de las anomalías térmicas.

### **Palabras clave**

Termografía, Predictivo, Mantenimiento, Tablero de Prácticas, Cámara Termográfica

## **Sistema de monitoreo para inversores trifásicos en instalación Fotovoltaica**

SIERRA-CANTO Xavier, CHULIM-CARBALLO Luigui A. y MORCILLO-HERRERA Carlos M.

Universidad Tecnológica Metropolitana. División Industrial. Calle 115 No 404 x 50 Col. Santa Rosa CP 97279. Mérida, Yucatán, México.

xavier.sierra@utmetropolitana.edu.mx

### **Resumen**

El sistema de monitoreo para inversores trifásicos en instalaciones fotovoltaicas (FV Data), surge de la necesidad de brindar una aplicación de software capaz de llevar el registro de la producción de energía de forma individual y grupal de los inversores encargados de transformar la potencia en corriente directa de los paneles solares a corriente alterna para realizar el intercambio de energía en el punto de interconexión con la compañía suministradora (CFE). Esta información se almacena en sitio y cuenta con una interfaz gráfica desarrollada en LabView para la visualización, análisis y verificación de fallas en los inversores. Los sistemas comerciales de monitoreo requieren de acceso a Internet y un arrendamiento para poder almacenar y visualizar la información de producción del sistema, lo cual es complejo en sistemas instalados fuera de zonas urbanas.

El proyecto se instaló correctamente en una planta de tratamientos de aguas residuales con una instalación de 1330 paneles solares y 15 inversores trifásicos. Se utilizan los protocolos de comunicación MODBUS incluido en los inversores instalados, para obtener los datos y con ello se evita la instalación de equipos y sensores para la medición de los parámetros eléctricos y se obtiene información de operación y fallos de los mismos inversores.

### **Palabras clave**

Monitoreo, Inversor, Sistema Fotovoltaico, MODBUS RTU, Labview

## **Diseño de un convertidor de potencia eléctrico para obtener menos pérdidas de energía**

GONZÁLEZ-LEÓN Austria, CANALES-PACHECO Benito, NORIEGA-LOREDO Raymundo Sergio y RUIZ-AGUILAR Luis Alberto

Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. UTSH-CA-6. Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación. Carretera México-Tampico km 100 Tramo Pachuca-Huejutla km 100, Ciudad Zacualtipán de Ángeles estado de Hidalgo, Código Postal 43200.

### **Resumen**

En este escrito se propone y se hace conciencia sobre la importancia en el diseño eficaz de la topología del convertidor como la selección de la mejor frecuencia de conmutación y el cálculo de pérdidas de potencia de los componentes electrónicos que se propongan para elevar la eficiencia del mismo. Lo cual se convertirá en mayor autonomía para el vehículo eléctrico producto de la reducción del peso y el tamaño del módulo de potencia que alimentará a sistema de tracción. Se da una introducción al estado del arte y marco teórico en la primera parte sobre las investigaciones encaminadas a vehículos eléctricos. En el desarrollo se describen las mejores topologías para convertidores de potencia, aspectos importantes para la selección de la mejor frecuencia de conmutación y por último como calcular las pérdidas de potencia para los componentes electrónicos y proponer los adecuados para un sistema conmutación de potencia en particular (boost interleaved). Al final se propone un programa de cómputo para la simulación numérica de la propuesta de un convertidor y se muestran los resultados.

### **Palabras claves**

Boost Interleaved, Cálculo, Conmutación, Convertidor, Diseño

## **Diseño e implementación de una tarjeta de control para un actuador lineal de una impregnadora de papel**

GIRÓN-REYES Jesús, SÁNCHEZ-LÓPEZ Héctor Javier, ROJAS-OLMEDO Israel Alejandro y HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ Daniel

Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, Mecatrónica y Sistemas Productivos, Carretera del Departamento del D.F. km. 7.5, Ejido de Santa María Atarasquillo, C.P. 52044, Lerma, Estado de México, México.

jhalcons@yahoo.com.mx

### **Resumen**

El presente trabajo muestra el diseño, construcción y puesta en marcha del control para un actuador lineal de una máquina Impregnadora de papel, la cual tiene la función de alinear papel impregnado de resina mediante un actuador lineal. El prototipo consta de una fuente de voltaje lineal, un sistema de modulación por ancho de pulso, control de dirección y velocidad para que el sistema opere en modo manual o automático. Por último, se mencionan los resultados obtenidos después de realizar la instalación del prototipo en la empresa MASISA S.A de C.V.

### **Palabras clave**

Actuador Lineal, Fuente Lineal, Sensores Ultrasónicos y/o Optoelectrónicos.

## **Sistema de gestión de demanda eléctrica basada en WEB**

MORENO-DZUL Julio Cesar, ÁLVAREZ-IBARRA Maricela, SILVA-DZIB Ismael, ARCEO-DÍAZ Rocío

Universidad Tecnológica de Cancún. Sm-299, Mz-5 Lote 1 carretera Cancún-Aeropuerto km. 11.5 Cancún Q. Roo.

malvarez@utcancun.edu.mx

### **Resumen**

Se plantea una solución integral, innovadora y tecnológica, acerca de la predicción y gestión inteligente de la energía eléctrica, como la implementación de Redes Neuronales Artificiales (RNA) para el aprendizaje de patrones de comportamiento de la energía no lineal, la implementación de software de control inteligente que pueda ser la base de gestión de la energía a través de una interfaz de comunicación con las RNA.

Igualmente, este proyecto busca a través de la implementación de técnicas computacionales vanguardistas construir un ecosistema multi-agente dotado de inteligencia artificial y conocimientos de la estructura tarifaria HM y elementos fundamentales de la instalación, pero que además a través del tiempo pueda ir aprendiendo nuevos conocimientos del ecosistema eléctrico y lo pueda aplicar en una gestión mejorada de la demanda.

En esta fase de pruebas se trabajó en el diseño y construcción de dispositivos de hardware de medición, control e instrumentación electrónica de bajo costo, comandados por un sistema computacional distribuido con arquitectura web 2.0 de control y monitoreo.

La aplicación Web propuesta puede analizar el valor de diferentes variables eléctricas y medioambientales, puede calendarizar arranques y paros de equipos por medio de la comunicación del sistema con un controlador electrónico.

### **Palabras clave**

Demanda Eléctrica, Redes Neuronales Artificiales

## **Metodología para el aprovechamiento de la iluminación natural en los edificios y la cuantificación de sus beneficios energéticos**

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ Alberto´ y MORILLÓN-GÁLVEZ David´´

´´Posgrado de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México D.F.

´´Instituto de Ingeniería - UNAM

AHernandezH@iingen.unam.mx

### **Resumen**

La iluminación natural tiene como objetivo principal el uso racional de la energía para satisfacer necesidades de iluminación de manera total o parcial del tiempo con horas diurnas en los edificios, provocando un ahorro de energía eléctrica que regularmente es generada con energía convencional. Para conocer la distribución de la luz natural exterior en los edificios, se requiere información medida o estimada de la iluminancia del Sol, que muestra la disponibilidad de ese recurso en un determinado lugar, así como su aprovechamiento en los edificios y algunos de los beneficios energéticos que provoca el uso de la iluminación natural, tema que se desarrolla en este artículo.

La metodología propuesta consiste en tres etapas, inicialmente se evalúa el potencial de la iluminación natural mediante el conocimiento de la iluminancia exterior en superficies horizontales y verticales en su componente global y difusa, posteriormente se realiza un estudio del bioclima que se basa en un análisis de la información climática como es la temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar y viento así como de información geográfica como latitud, longitud y altura, que dan como resultado las sensaciones horarias de frío, calor y confort concentradas en un diagrama de isorequerimientos, información que permite definir como aprovechar la iluminación natural de forma directa o indirecta, cubriendo las necesidades de confort higrotérmico en los usuarios y lumínicas en los edificios, finalmente se muestran algunos de los beneficios energéticos y ambientales que se obtienen al considerar la iluminación natural en los edificios en un horario de 6:00 - 9:00 horas cuando se dispone del recurso solar.

Para el caso de estudio realizado en una vivienda de interés social en Texcoco, Estado de México, es posible aprovechar la iluminación natural en sus componentes difusa o global en superficies horizontales y verticales hasta 91.3% del tiempo de horas diurnas, evitando las ganancias de calor en condiciones de calor y confort mediante la utilización de la iluminancia difusa en temporada de primavera y verano principalmente, así como captando iluminación directa en periodos de frío mediante la iluminancia directa cuidando el deslumbramiento, así mismo se tiene un ahorro de energía eléctrica de 75.06 kWh/añual por vivienda.

### **Palabras clave**

Iluminación Natural, Beneficios Energéticos, Confort Higrotérmico, Recurso Solar, Iluminancia, Edificios

## **Eficiencia en la producción de energía de un panel fotovoltaico a diferente inclinación en Nuevo Vallarta, Nayarit**

FLETES-CAMACHO Noé Guadalupe, PAREDES-VÁZQUEZ Cesar Paul, DIBENE-ARRIOLA Luis Martin

Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, División de Ingenierías – Blvd. Nuevo Vallarta No. 65, Nuevo Vallarta, Nayarit, C.P. 63732.

ngfletes@utbb.edu.mx

### **Resumen**

La orientación, el grado de inclinación y las condiciones climatológicas, entre otras, son las variables que determinan la eficiencia de un panel solar. En la presente investigación se obtuvo la eficiencia de dos paneles solares colocados a diferente ángulo de inclinación ( $0^\circ$  y  $20^\circ$ ). En la Universidad Tecnológica de bahía de Banderas (UTBB), se montaron dos sistemas solares de manera independiente, los cuales se encuentran interconectados a la red de Comisión Federal de Electricidad (CFE), cada sistema cuenta con un panel solar, un microinversor y un equipo de medición; además de un piranómetro efectuando mediciones de radiación solar. El periodo de las tomas de lectura fue del 9 al 20 de Junio de 2016, donde cada panel se encuentra a la misma altitud, orientación y condiciones climatológicas, pero a diferente inclinación. Para determinar su eficiencia se compararon las mediciones de los paneles con la insolación medida con los piranómetros, uno a  $0^\circ$  y otro a  $20^\circ$  de inclinación. Los resultados obtenidos fueron, panel a  $0^\circ$  23.965 kWh, panel a  $20^\circ$  11.846 kWh y Piranómetros con  $0^\circ$  25.90 kWh con  $20^\circ$  23.03 kWh. Teniendo a  $0^\circ$  una eficiencia del 93.5 % y a  $20^\circ$  una eficiencia del 51.4%.

### **Palabras clave**

Angulo de Inclinación, Eficiencia, Panel Solar, Pirómetro, Equipo de Medición

## **Efectos del polvo en el desempeño de un arreglo fotovoltaico instalado en un clima costero**

DIBENE-ARRIOLA Luis Martín, PAREDES-VÁZQUEZ Cesar Paul, MESSINA-LÓPEZ Víctor

Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, División de Mantenimiento Industrial y Energías Renovables. Blvd. Nuevo Vallarta No. 65, Nuevo Vallarta, Bahía de Banderas, Nay. C.P. 63732.

ldibene@utbb.edu.mx

### **Resumen**

Entre los diversos factores que afectan la energía producida por un módulo fotovoltaico se encuentra el polvo. Se puede recuperar la eficiencia de dicho panel, si se realizan actividades de limpieza, ya sea de forma manual, automática o naturalmente. Este trabajo investiga el efecto que tuvo el polvo acumulado en un arreglo fotovoltaico de 3 kWp instalado en un edificio en Nuevo Vallarta, Nayarit, México. Se usaron 3 piranómetros, un inversor y un Web Box para adquisición de datos y se construyó un cuadro resumen que contiene datos de producción de energía suministrada al edificio por la planta e insolación recibida, que permite determinar la eficiencia de dicha planta fotovoltaica día a día y sin limpieza de la misma. Luego se limpiaron los paneles y se observó el cambio en la eficiencia, la cual se mantuvo hasta mediados de mayo del 2016. En ese período se volvieron a limpiar los paneles y se encontró que la eficiencia se incrementaba de 10.51% a 11.79%. Por lo anterior, se concluye que la suciedad en este lugar afecta la eficiencia de los paneles en 12.51% relativo a la eficiencia original y debe ser tomada muy en cuenta para los cálculos y el mantenimiento.

### **Palabras clave**

Polvo, Eficiencia, Fotovoltaico

## **Simulación numérica de un intercambiador de calor terrestre usando condiciones de frontera de zona costera**

ANTONIO-GONZÁLEZ V.<sup>´</sup>, COLORADO-GARRIDO D.<sup>´´</sup>, SILVA-AGUILAR O. F.<sup>´</sup>, HERRERA-ROMERO J. V.<sup>´</sup>

<sup>´</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos, Av. Universidad km 7.5, Col. Santa Isabel, C.P. 96535, Coatzacoalcos, Veracruz, México.

<sup>´´</sup> Centro de Investigación en Recursos Energéticos y Sustentables, Universidad Veracruzana, Av. Universidad km 7.5, Col. Santa Isabel, C.P. 9535. Coatzacoalcos, Veracruz, México.

dcolorado@uv.mx

### **Resumen**

Se presenta la simulación numérica de un intercambiador de calor terrestre vertical tipo “U”, solucionando las ecuaciones gobernantes: continuidad, cantidad de movimiento y energía en el flujo y la ecuación de conducción de calor en la pared del tubo. En la pared, la ecuación de transferencia de calor requiere información de propiedades termo-físicas del fluido, del material y de la tierra. Para la tierra, se obtuvo experimentalmente el perfil temperatura desde la superficie hasta 3 m de profundidad en el mes de diciembre en la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz. Estas mediciones fueron usadas como condiciones de frontera en el modelo y lograr satisfacer la ecuación de conducción. La formulación es resuelta por un algoritmo computacional donde el dominio es dividido en volúmenes de control. El proceso de solución es llevado a cabo con un método “paso a paso” en la dirección del flujo. Agua a 40 °C es asumida a la entrada del intercambiador de calor terrestre con el objetivo de enfriarla. Fijando condiciones de inicio a la entrada del flujo y teniendo definidas las condiciones de frontera en la tierra, el intercambiador de calor terrestre es discretizado en un número finito de volúmenes de control. Diferentes materiales de construcción y dimensiones del tubo son simulados. Los materiales de tubería simulados son: PVC, acero 316L, aluminio y cobre. De los cuatro materiales simulados bajo las mismas condiciones con diámetro nominal de 1 pulgada, el cobre es el que obtiene mayor calor transferido con el subsuelo de hasta 1.6022 kW. Asumiendo una tubería con un diámetro nominal de ½ pulgada, usando cobre se calculó un flujo de calor de hasta 2.3767 kW.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Ingeniería Térmica, Procesos, Temperatura de Tierra, Enfriamiento

## **Diseño de una plataforma en Visual C# basada en algoritmos de inteligencia artificial para reconocimiento de rostros facial**

WIRICHAGA-PRIMERO Eduardo, MEDINA-MUÑOZ Luis Arturo, GONZÁLEZ-LÓPEZ Samuel, RODRÍGUEZ-ESPINOZA Indelfonso

Instituto Tecnológico de Nogales. Departamento de Posgrado e Investigacion. Av. Tecnológico 911, Col. Granja, C.P. 84065, Nogales, Sonora.

ewirichaga@gmail.com

### **Resumen**

Los algoritmos de inteligencia artificial permiten potencializar a los sistemas de visión que buscan el reconocimiento facial. El proyecto se trata de detección y reconocimiento facial. Sin embargo, importante conocer la diferencia entre la detección y el reconocimiento facial. La detección facial es el primer paso para lograr el reconocimiento facial, es decir, primero se necesitan algoritmos para encontrar el rostro que se quiere reconocer o guardar en alguna base de datos. Una vez dada la detección del rostro, la información se guarda y se utiliza para entrenar el sistema de reconocimiento de cara.

Para desarrollar el proyecto se utiliza una librería de la plataforma EmguCV en el lenguaje de programación C#. EmguCV es una librería basada en las funciones de procesamiento de imagen de OpenCV. Además EmguCV proporciona las herramientas necesarias para desarrollar de forma rápida y sencilla un sistema de detección y reconocimiento de rostros. EmguCV también cuenta con métodos de entrenamiento y datos para entrenar para que el sistema funcione de manera inmediata una vez implementado. Para lograr el reconocimiento facial, EmguCV utiliza el método Eigenfaces para la red neuronal que va a entrenarse. El método Eigenfaces es muy conocido en el ámbito de la visión artificial y es bastante confiable en los resultados. Dicho método funciona utilizando vectores Eigen o vectores característicos que pertenecen al rostro humano. El método Eigenfaces se creó con la motivación de utilizarlo en el reconocimiento facial; una vez que se entrene el sistema con las diferentes variaciones de vectores, el sistema busca los parámetros más cercanos para concluir con el reconocimiento. Los datos obtenidos del sistema serán guardados y consultados en una base de datos en SQLite.

Un sistema de reconocimiento facial es muy importante en el ámbito de la seguridad. Por ejemplo los sistemas de seguridad públicos o privados le pueden dar un buen uso a este tipo de implementaciones sistemas de visión artificial. Además, es útil mencionar que un sistema de visión artificial puede ser alimentado por diferentes fuentes que le proporcionen imágenes para el entrenamiento de la red neuronal, es decir, dicho sistema puede obtener entrada de datos desde cámaras web hasta diversos tipos de cámaras montadas en drones u otros lugares.

## **Análisis Termográfico y Propuesta de Mejoras para la Eficiencia Energética del Edificio de Docencia #1 de la Universidad Tecnológica de Nogales Sonora**

MAYORQUÍN-ROBLES Jesús Antonio, MEDINA-MUÑOZ Luis Arturo,  
RODRÍGUEZ-SENDAY José Jesús

Instituto Tecnológico de Nogales. Departamento de Mecatrónica. Av. Tecnológico 911, Col. Granja, C.P 84065, Nogales, Son.

ing.mayo@hotmail.com

### **Resumen**

Este trabajo contiene información técnica y resultados del diagnóstico energético realizado en el inmueble de la Universidad Tecnológica de Nogales-Edificio Docencia #1, ubicado en la ciudad de Nogales, Sonora, México. Se contempla la realización de un diagnóstico energético, instalación de registradores de parámetros eléctricos, análisis de datos históricos de consumo y demanda facturada, censos de carga, registros termográficos y de luminotecnia. Esto con la finalidad de obtener propuestas de mejoras basadas en los potenciales ahorro identificados en los sistemas estudiados.

### **Palabras clave**

Termografía, Demanda Facturada, Luminotecnia, Diagnostico Energético, Parámetros Eléctricos

## **Tabique Aislantes Sustentable**

CRUZ-CAMARGO Pedro, DOMÍNGUEZ-NORIEGA Alonso Rafael

Universidad Tecnológica de San Luis Río Colorado, Ave. Jalisco Y calle 59 s/n Col. Progreso C.P. 83458 San Luis Río Colorado, Sonora, Mexico.

cruzpedro11@hotmail.com

### **Resumen**

En la actualidad los métodos de construcción han estado evolucionando y se busca obtener nuevos materiales de construcción de viviendas y edificios buscando que sean más amigables con el medio ambiente e impactando positivamente en el bolsillo de consumidor, sabiendo que ya existen bastantes productos que se utilizan para la construcción de viviendas y edificios y sabiendo que no todos impactan favorablemente al ambiente y la economía, buscamos crear un producto que cumpla con los requerimientos de contribuir favorablemente al medio ambiente al utilizar material que ya es desperdicio y reciclarlo para crear un tabique sustentable que favorece la economía del consumidor al ser un producto aislante, además que este tabique no requiere ser quemado en hornos que generan una gran contaminación. Estos tabiques sustentables son realizados con una mezcla de celulosa en y otros materiales amigables con el medio ambiente y no dañan los ecosistemas al momento de procesar este producto. En este proyecto se utilizó tecnología termografía como parámetro de eficiencia térmica, al realizarle pruebas y compararlo con otros productos similares que se utilizan en la región noroeste del país, dando como resultado que el tabique aislante sustentable presento mejores resultados.

### **Palabras clave**

Tabique, Sustentable, Construcción, Termografía Infrarroja, Medio Ambiente

## **Diseño e implementación de colorímetro para la clasificación de tela por tonalidad en su proceso final de fabricación**

HORNILLA-FLORES Mario, JUÁREZ-TOLEDO Carlos, MARTÍNEZ-CARRILLO Irma

Universidad Autónoma del Estado de México, UAPT, Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Literario # 100, C.P. 50000 Col. Centro.

cjuarez@uaemex.mx

### **Resumen**

Las telas producidas en la industria textil suelen variar ligeramente en sus tonalidades inclusive dentro del mismo lote afectando directamente a los maquiladores de prendas de vestir, debido a que pueden ocasionar que las prendas lleguen al consumidor con ligeras variaciones de color.

El objetivo de este proyecto es diseñar y construir un dispositivo portátil que clasifique las tonalidades de las telas, disminuyendo desperdicios o trabajos adicionales para la corrección de las prendas de vestir.

El dispositivo está elaborado en ambiente Arduino y procesado en Matlab, es capaz de tomar lecturas de distintas telas formando grupos “clusters” con índices de patrones congruentes. Para la implementación de su funcionamiento, se realizan pruebas en telas utilizadas en la industria textil. El dispositivo desarrollado permite identificar márgenes de compatibilidad de las telas para su clasificación de color, preparando los lotes de los rollos de tela con las características adecuadas para satisfacer las demandas del cliente.

### **Palabras clave**

Colorímetro, Industria Textil, Funciones de Agrupamiento (Clustering)

## **Metodología de Diseño del Perfil Aerodinámico del Hub para Turbinas de Viento de Eje Horizontal de Baja Capacidad**

JIMÉNEZ-RAMÍREZ Alan, LÓPEZ-GARZA Víctor, MOLINERO-HERNÁNDEZ Daniel, CASILLAS-FARFÁN Christian E.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Ingeniería Mecánica, Gral. Francisco J. Mujica S/N, Ciudad Universitaria 58030, Morelia, Michoacán.

molherd@gmail.com

### **Resumen**

El HUB, localizado en el rotor de las turbinas de viento, es el encargado de sujetar los álabes y conectarlos con el eje principal del generador eléctrico, también de desviar el flujo de aire; que impacta en el rotor, hacia la raíz de los álabes (sección encargada de hacer que las turbinas giren con bajas velocidades de viento). En el presente trabajo se analizan diferentes geometrías para el HUB de una turbina de viento de baja capacidad de eje horizontal, para determinar cómo afecta en la eficiencia aerodinámica; geometrías tales como un HUB en forma de cono, semicírculo, entre otras, y en comparación con una turbina con HUB plano. Esto se realizó mediante simulaciones en CFD (dinámica de fluidos por computadora) y posteriormente se obtuvieron las curvas de presión de cada geometría y se dio una propuesta de HUB con determinadas características deseadas. Finalmente se proponen unas funciones matemáticas para el modelado geométrico del hub.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Turbina Eólica, Aerodinámica, Hub, Optimización, Simulación, Experimentación

## **Análisis de fuerza a causa de la presión dinámica del aire y similitud dinámica en modelos de turbina eólica tipo Savonius**

TELOXA-REYES Julio', MÁRQUEZ-TREJO Daniel', CARRILLO-PEREYRA Francisco'', SIERRA-ESPINOZA Fernando Z.'''

Universidad Politécnica de Tlaxcala

''Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias aplicadas. Km. 9.5 Carretera Federal Tlaxcala-Puebla, Av. Universidad Politécnica No. 1, Xalcaltzinco, Tepeyanco, Tlaxcala, México, C.P. 90180.

julio.teloxa@uptlax.edu.mx

### **Resumen**

Se plantea el análisis de 3 modelos de turbina eólica tipo Savonius para determinar las fuerzas que actúan sobre cada uno de los modelos en la condición estática a causa de la presión dinámica del aire. Se analizan un modelo con traslape de las palas igual a 17% (overlap), un modelo con separación de las palas en relación geométrica de  $0.5d$  y el modelo de referencia que corresponde al modelo clásico Savonius (sin overlap), modelo "S"). Se presentan mediciones para números de Reynolds de 6682 hasta 54940 reportando datos de velocidad de rotación, los modelos a escala 1:10 se colocaron en un túnel de viento operado en modo succión. Las condiciones del experimento se consideraron con flujo de aire a densidad y temperatura constantes. El análisis incluye un estudio sobre la velocidad en el túnel de viento adecuada para satisfacer la similitud dinámica en el prototipo mediante la condición de igualdad de los números de Reynolds en el modelo y en el prototipo, el presente estudio pretende contribuir al entendimiento de las turbinas verticales tipo Savonius.

### **Palabras clave**

Turbina eólica, Savonius, Energía Renovable, Fuerza Estática, Túnel de viento

## **Interfaz de Solidworks y labVIEW para automatizar el escaneado de piezas en ingeniería inversa**

FLORES-SALAZAR Fabiola, CARRO-SUÁREZ Jorge, FLORES-NAVA Irma, RAMIREZ-CANABAL José Daniel

Universidad Politécnica de Tlaxcala. Avenida Universidad Politécnica No. 1 C.P. 90199 Tepeyanco Tlax.

fabiola.flores@uptlax.edu.mx

### **Resumen**

La ingeniería inversa a tomado mayor impulso en los últimos años, generando la necesidad de mejorar la calidad de imagen en la discretización de la pieza, enfocándose principalmente en la resolución de la captura: scanners o kinect; sin embargo una parte importante del proceso es la toma del muestreo para la nube de puntos y para ello se depende totalmente de la experiencia del operador, quien con práctica puede mejorar la técnica del barrido dentro de la pieza, ya que se requiere considerar la misma distancia en la captura y un barrido constante. Por lo mismo en muchas ocasiones se pierde información tanto en profundidades como dimensiones, haciendo necesario retrabajar la pieza en el software. Por ello se muestra la necesidad de automatizar este proceso, implementando un manipulador que realice un barrido uniforme y constante, considerando la geometría básica de la pieza a analizar.

Al realizar la etapa de control se utilizó el software Labview, para establecer las trayectorias y tomar una decisión de acuerdo al diseño y programación; tanto de la pieza como del manipulador seleccionado. Todo el estudio se realiza interactuando con el ambiente de SolidWorks; ya que en él se diseñó el ensamble del manipulador adecuado.

### **Palabras clave**

Ingeniería Inversa, Automatización, Manipulador, Barrido, Proceso

## **Los semáforos inteligentes en la logística urbana sustentable**

MOLINA-NAVARRO Antonio, ZAMORA-CASTRO Sergio A., REMESS-PÉREZ Miriam, LAGUNES Elsa

Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Blvd. Ruiz Cortínes #455, Col. Costa Verde, C.P. 94294 Veracruz, Ver.

szamora@uv.mx

### **Resumen**

El crecimiento acelerado de las ciudades, debido entre otros factores a la migración de las personas de las áreas rurales a las zonas urbanas, ha sobrepasado en gran medida a la capacidad del crecimiento natural de las ciudades mismas. La necesidad de movilidad tanto de mercancías como de personas crecen en la misma medida que aumenta la población y la forma centralizada en que comúnmente crecen las zonas urbanas genera en un tiempo relativamente corto, que las vialidades primarias queden saturadas por la cantidad de vehículos que transitan por ellas. Un caso como éste, es el que sufre en la actualidad la Ciudad de Veracruz, en Veracruz México, este problema aunado a la topografía y topología propia del territorio ha favorecido un crecimiento alargado de la ciudad, con lo que los trayectos cada vez son más largos. Además el tránsito por las vialidades primarias se ve afectado por deficiente control automatizado de vialidad (semáforos) lo que propicia además de pérdidas millonarias en horas hombre (HH), una contaminación adicional por CO y CO<sub>2</sub>, debido a los tiempos de espera de los automotores para circular. La implementación de un sistema de control vial inteligente, o semáforos inteligentes como también se le conoce, es una opción para hacer más fluido el tránsito por las vialidades, reduciendo los tiempos de espera, lo cual se traduce en menos HH perdidas y menos emisiones contaminantes. El simple hecho de sincronizar los semáforos a lo largo de una vialidad para que un vehículo pueda transitar a una determinada velocidad sin detenerse, ya es un gran adelanto en la solución de este problema. Aunque también se pueden utilizar mecanismos más complejos, como la monitoreo vial con una estación central que controle el tránsito de las vialidades más congestionadas. Cualquier solución propuesta será de gran ayuda para mitigar los problemas de movilidad que actualmente padece esta ciudad.

### **Palabras clave**

Logística Urbana, Movilidad, Contaminación, Semáforos Inteligentes, Sincronización, Red de Monitoreo

## **Análisis armónico de un aerogenerador y un STATCOM basado en una técnica mejorada para la obtención de la solución periódica**

CONTRERAS-AGUILAR Luis', VENEGAS-TRUJILLO Tiberio', ARROYO-LEDESMA Jaime', JIMÉNEZ- BETANCOURT Ramón''.

'Universidad de Colima, campus Coquimatlán, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, km 9 carretera Colima-Coquimatlán, Coquimatlán, Colima, México, C.P. 28400.

''Universidad de Colima, campus El Naranjo, Facultad de Electromecánica, km 20 carretera Manzanillo-Cihuatlan, Ejido El Naranjo, Manzanillo, Colima. México, C.P. 28864.

jaime\_arroyo@ucol.mx

### **Resumen**

Debido al cambio climático el interés sobre el uso de las denominadas energías renovables o limpias se ha magnificado, y en la última década se ha presentado su mayor crecimiento. Respecto a este tipo de energías, los aerogeneradores son los que han cobrado mayor importancia debido a las grandes capacidades de recurso eólico y tecnologías disponibles para su uso. De tal forma, que el interés sobre el modelado y las técnicas de análisis en estos dispositivos de generación de energía eléctrica está en auge. Motivado por este hecho el presente artículo se enfoca sobre el análisis armónico de un aerogenerador y un STATCOM utilizando un proceso mejorado en el dominio del tiempo para la localización de soluciones periódicas de sistemas eléctricos trifásicos. El proceso de la localización de soluciones periódicas está basado en la discretización del sistema con el mapa de Poincaré y un método tipo Newton es usado para obtener la solución periódica de forma rápida y eficiente. Además, se propone una mejora al proceso con el fin de impactar sobre el esfuerzo computacional requerido para determinar la solución periódica. Para probar la eficiencia de la nueva propuesta se considera un caso de estudio con el modelado detallado de un aerogenerador y un STATCOM en el marco de referencia natural o dominio de las fases ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ). Los resultados de la nueva propuesta son utilizados para analizar la propagación de armónicos en el sistema de prueba presentado.

### **Palabras clave**

Mapa de Poincaré, Método de Newton, Solución Periódica, Aerogenerador, STATCOM y Ecuaciones Diferenciales

## **Análisis comparativo de rendimiento, costo y producción energética entre el sistema aislado e interconectado de la empresa cartón corrugado Puebla S.A. de C.V.**

FLORES-RAMÍREZ Oscar, GONZÁLEZ-LÓPEZ Ricardo, JUÁREZ-GUTIÉRREZ Victoria, HUITZIL-VELASCO Ignacio

Universidad Politécnica de Amozoc. Av. Ampliación Luis Oropeza No. 5202, Col. San Andrés las Vegas, Puebla, Pue. México, C.P. 72980.

oscar.flores@upamozoc.edu.mx

### **Resumen**

México tiene como meta reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del 30 % en el lapso de 2020-2030, para poder lograrlo se han desarrollado tecnologías alternativas, como la solar fotovoltaica. En este tipo de tecnologías entran Los sistemas fotovoltaicos, de tal manera que en este trabajo se realizó un análisis del dimensionamiento fotovoltaico autónomo e interconectado a red para las oficinas de la empresa Cartón Corrugado Puebla S.A. de C.V. con la finalidad de reducir el costo en la facturación por parte de Comisión Federal de Electricidad. Se realizó un análisis energético y se dimensionaron ambos sistemas fotovoltaicos para obtener el número de paneles, inversores, calibres de cables y se diseñaron las estructuras para instalar el sistema, la energía que consume la empresa es de 13.23 kWh/día. En el sistema interconectado a red la inversión es 42.69% menor comparado con el autónomo. El retorno de inversión para el sistema interconectado es de 10 años y para el autónomo es de 13 años. Con este tipo de proyectos se reduce la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmosfera y se ayuda a la disminución de los daños climáticos del planeta.

### **Palabras clave**

Efecto Fotovoltaico, Sistema Autónomo, Sistema Interconectado a Red, Paneles, Baterías, Reguladores, Inversores, Dimensionamiento

## **Análisis numérico del flujo asimétrico variando la posición axial del impulsor**

LIZARDI A., LÓPEZ-R., TERRES, H., MORALES, J. R.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Departamento de Energía, Área de Termofluidos. Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas. Del. Azcapotzalco, C.P. 02200, México D. F.

arlr@correo.azc.uam.mx

### **Resumen**

Se presenta el análisis numérico del campo de la función corriente meridional ( $\Psi$ ) y de las componentes de velocidad radial ( $u$ ) y axial ( $w$ ) originadas por el movimiento de un fluido que gira en el interior de un depósito cilíndrico cerrado y que es producido por un disco impulsor situado en la cámara. Para ello se modelan y resuelven en forma numérica las ecuaciones de continuidad y de conservación de la cantidad de movimiento en estado permanente para un fluido incompresible. Los resultados se muestran para un radio del impulsor, ocho posiciones del mismo sobre el eje axial y dos tipos de fluido: agua y gasolina que, de acuerdo a la situación física del problema, corresponden a un número de Reynolds de  $2.74 \times 10^4$  y  $0.63 \times 10^4$ , respectivamente. Algunos resultados revelan que la estructura del flujo se compone de dos zonas: una que gira en sentido horario, ubicada por debajo del disco rotatorio, y otra que gira en sentido anti horario, ubicada por encima del mismo. Al variar la posición axial del impulsor de manera ascendente, sobre el eje del cilindro, se encontró que: la componente de velocidad radial positiva ( $u$ ) disminuyó 24.94% para  $Re=2.74 \times 10^4$  y 10.99% para  $Re=0.63 \times 10^4$ ; la componente de velocidad axial positiva ( $w$ ), por debajo del disco giratorio, disminuyó 22.85% y 28.55%, para los mismos números de Reynolds; y la componente de velocidad axial positiva ( $w$ ), por encima del impulsor, aumentó 105.3% y 118.30%, para los mismos números de Reynolds.

### **Palabras clave**

Flujo Asimétrico, Líneas de Corriente, Velocidad Radial, Velocidad Axial

## **Prospectiva de la producción de Bioetanol Anhidro a partir de residuos orgánicos de la industria cafetalera**

GONZÁLEZ-LÓPEZ Ricardo, FLORES-RAMÍREZ Oscar

Universidad Politécnica de Amozoc. Academia de Ingeniería en Energía. Calle Ampliación Luis Oropeza 5202, Col. Ampliación las Vegas, C.P. 72980. Amozoc, Puebla.

ricardo.gonzalez@upamozoc.edu.mx

### **Resumen**

Con miras a la diversificación de las fuentes de Energía planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, la Secretaría de Energía (SENER) ha puesto en marcha Programas para la Integración de Etanol Anhidro como oxigenante de las gasolinas que se producen en el país, lo cual conlleva a la utilización de grandes cantidades de éste último. Con base en los escenarios propuestos por la SENER para la sustitución del Metil-Terbutil Eter (MTBE) por Etanol para la oxigenación de gasolinas, la producción nacional actual de Etanol no podría solventar la demanda, es por ello que se deben generar proyectos de producción de Biocombustibles a partir de diferentes materias primas, sin poner en riesgo la seguridad alimentaria del país.

El presente trabajo propone la utilización de los residuos orgánicos de la industria cafetalera de la región de Puebla para la producción de Etanol Anhidro destinado a la oxigenación de gasolinas. Para ello se realiza un análisis de la cantidad de materia prima disponible para ser utilizada en el proceso de fermentación y post-tratamiento para cumplir con las características necesarias para ser mezclado con las gasolinas nacionales y posteriormente ser utilizado en motores de combustión interna.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Biocombustibles, Bioetanol, Fermentación, Oxigenación de Gasolinas

## **Diseño y construcción de comal Tolokatsin de concentrador solar a partir de materiales alternativos**

DÍAZ-ZAMORANO Ana Laura, LUNA-PADILLA Ivo Eduardo, LAGUNA-PÉREZ Emmanuel, OLIVARES-RAMÍREZ Juan Manuel

Universidad Tecnológica de San Juan de Río. División Energías Renovables, Querétaro. Av. La Palma no. 125, Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro., C.P. 76800.

jmolivar01@yahoo.com

### **Resumen**

En la presente investigación se diseñó un concentrador solar con un ángulo de aceptación de 5 grados y una razón de concentración de 4 soles. El concentrador solar fue construido con madera para su soporte mecánico y se utilizaron materiales alternativos de fácil acceso en cualquier parte del país para permitir la réplica del modelo. Se construyeron tres concentradores solares para validar la reflexión y absorción de la irradiancia en el mismo instante. Los materiales reflejantes utilizados fueron papel metálico, cinta aluminio y envoltura de frituras. Se construyeron tres absorbedores de irradiancia de acero al carbono, pintando una cara con aerosol negro mate, ahumado y natural. Los resultados muestran que podemos alcanzar una temperatura de hasta 121.8 °C.

### **Palabras clave**

Concentrador, Energía Solar, Material de Uso Común

## **Diseño arquitectónico con elementos bioclimáticos para el confort térmico en viviendas de Hidalgo**

SERRANO-ARELLANO J.`, MACÍAS-MELO E. V.`, TORRES-AGUILAR C. E.`, y VILLEGAS-ROA J.`

1 Instituto Tecnológico Superior de Huichapan 1\*División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo, México. C.P. 42411.  
`División de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, C.P. 86040, México.

jserrano@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Se realizó un diseño arquitectónico bioclimático de vivienda con sistemas para enfriamiento o calentamiento pasivo considerando estos como elementos que ayudan a controlar el clima interior mejorando el bienestar para los ocupantes. El estudio se basó principalmente en la búsqueda de confort térmico a través de aspectos constructivos. Este confort térmico ayudó a los usuarios en el aspecto de salud física, psicológica, económica, etc., partiendo de la premisa que un ambiente agradable desde el punto de vista térmico ayuda al buen desarrollo del individuo. Se analizaron los antecedentes de la región como: clima, hidrografía, suelo, flora, etc., mostrando gráficos, cuadros e imágenes relevantes de las condiciones climáticas del lugar. Se realizó la descripción de la ubicación del proyecto. Se desarrolló un modelo arquitectónico el cual fue simulado con un programa para su caracterización térmica, se encontró que se pueden reducir las ganancias o pérdidas de energía en la vivienda en un 40%. Esto mejoró la eficiencia energética de la vivienda y permitió desarrollar un modelo constructivo sustentable.

## **Simulación energética de prototipo de vivienda de interés para evaluar el confort térmico**

SERRANO-ARELLANO C. E.´, TORRES-AGUILAR J. C.´´, RODRÍGUEZ-URIBE y OLVERA-ALVARADO´´ A. E.

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo, México. C.P. 42411. ´´División de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, C.P. 86040, México.

jserrano@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Se realizó una simulación de un prototipo de vivienda de interés social de la ciudad de Pachucha Hgo., el prototipo se analizó bajo un programa comercial para determinar las cargas térmicas. Se realizó un modelo tridimensional de la vivienda con sus componentes y elementos que la constituyen con parámetros reales. Se obtuvieron datos del clima de la región y se importaron al programa de análisis. Se obtuvieron diferentes configuraciones para obtener el modelo de prototipo adecuado de la región. El modelo de estudio se comparó con los existentes y se realizó una evaluación de nuevos elementos bioclimáticos para incorporar al diseño arquitectónico. Se presentó un análisis térmico con los beneficios del modelo de estudio. Finalmente, se obtuvo la configuración óptima y se realizó un análisis cuantitativo del consumo energético obteniéndose mejoras en un 35% en el ahorro del consumo de energía eléctrica y un incremento en la eficiencia térmica del 40%. Con el análisis se mostró el uso adecuado de elementos bioclimáticos combinado con elementos constructivos de la región.

## **Comparación de la solución analítica y numérica de la ecuación de difusión de calor unidimensional en estado transitorio aplicado a un muro**

RUIZ Francisco, HERNÁNDEZ Enrique, AGUILAR Karla, MACÍAS Edgar

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. Universidad s/n, Centro, Magisterial, 86040 Villahermosa, Tabasco.

152D19004@ujat.mx

### **Resumen**

La simulación numérica computacional es una herramienta empleada para modelar un fenómeno físico mediante la resolución de las ecuaciones gobernantes con el fin de obtener una solución sin la necesidad de construir un modelo real. En este estudio la transferencia de calor en régimen no estacionario fue simulada analíticamente y posteriormente se comparó con una solución numérica utilizando tres criterios: implícito, explícito y Cranck-Nicholson. La muestra estudiada fue un muro de mampostería común expuesto a 24 horas de transferencia de calor por radiación y convección en una dirección, los resultados fueron observados en la cara interna del muro, en la cara externa y en el centro de la muestra. La transferencia de calor fue resuelta mediante el método del volumen finito. Para tal fin, un código de MATLAB fue escrito para discretizar el medio, definir las ecuaciones de equilibrio en cada nodo de la malla y posteriormente resolver las ecuaciones de equilibrio de temperaturas usando una matriz tridiagonal y el Algoritmo de Thomas.

El uso de cada esquema de cálculo depende de la magnitud del diferencial de espacio de la malla de estudio y del diferencial de tiempo y de la no violación de la condición de coeficientes positivos de la matriz.

Para valores cercanos a la igualdad crítica se encontraron diferencias de cerca del 3% al 8% con respecto a los criterios.

### **Palabras clave**

Transferencia de Calor, Simulación, Estado No Estacionario

## **Concentrador Solar PDR con Seguimiento Solar**

DURÁN Pino, BARBOSA J. Gabriel, QUINTO Pedro, MORENO Luis A.

Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco. Laboratorio de Ingeniería Térmica e Hidráulica Aplicada, Laboratorios Pesados 3. Av. IPN No. 1936, Col. Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, Ciudad de México.

pinoduran@hotmail.com

### **Resumen**

La reducción en el consumo de combustibles convencionales puede realizarse a través del uso de la energía solar, transformándola en energía térmica a través de un colector solar que de entre todos los tipos existentes, la tecnología del colector de concentración de disco parabólico reflector, o simplemente concentrador solar PDR, presenta una de las vías de mayor eficiencia para la obtención de energía térmica. Los concentradores solares de disco parabólico reflector, usualmente son diseñados en grandes dimensiones con el propósito de generar energía eléctrica, sin embargo esta misma tecnología, pero a pequeña escala, es capaz de alcanzar elevados niveles de concentración solar generando así energía térmica suficiente para satisfacer la demanda de agua caliente en edificios habitacionales, casas e incluso en la industria. El prototipo que en este trabajo se presenta fue desarrollado en cuatro fases: El disco parabólico, las cajas de engranes y dispositivo de soporte, el sistema de control para el seguimiento solar y finalmente la integración y pruebas de operación. La conjunción de las cuatro fases resulta en un prototipo totalmente operativo con la capacidad de llegar hasta los 400 °C de temperatura sobre el punto focal de concentración bajo condiciones de día parcialmente nublado.

### **Palabras clave**

Prototipo, Energía Solar, Energía Térmica, Concentrador Solar, PDR, Seguimiento Solar, Disco Parabólico

## **Interface de comunicación remota entre un sistema clasificador de ondas cerebrales y un robot móvil**

JUÁREZ-MORENO Iván, MARÍN-URÍAS Luis F., VÁZQUEZ-SANTACRUZ J. Alejandro, VIGUERAS-ZÚÑIGA Marco A.

Universidad Veracruzana, Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Calzada Ruiz Cortinez #455, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94294.

dijuarezm@gmail.com

### **Resumen**

La teleoperación de robots permite al humano alcanzar lugares de difícil acceso tales como profundidades marinas mayores a 20 mts., cercanías de volcanes, minas. Etc. Hoy en día ésta acción se lleva a cabo por medio de controles electrónicos físicos, como es el caso de las palancas, sin embargo se necesita de mucho entrenamiento por parte del humano para controlar dichos dispositivos debido a la complejidad de operación.

Para poder teleoperar robots de una manera más natural surge la idea de desarrollar un sistema clasificador de ondas cerebrales, con base en datos estadísticos, que envíe comandos generados de intenciones de movimiento humanas, de esta manera se pretende proporcionar de una manera de controlar los movimientos de los robots en diferentes entornos más entendible y sin necesidad de mucho entrenamiento por parte del operador.

El trabajo que se presenta propone todo un framework para poder llevar a cabo un control remoto de un robot móvil por medio de un clasificador de ondas cerebrales, obteniendo comandos de movimiento; lo anterior se hace por medio de tecnologías libres lo que lo convierte en una herramienta robusta, confiable y en un futuro al alcance de aquellas personas que la requieran.

### **Palabras clave**

Teleoperación, Tecnologías Libres, VPN, EGG

## **Emulador de Turbina Eólica Basado en una Máquina Eléctrica**

HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ Oscar, MINA-ANTONIO Jesús D., CALDERÓN-ZAVALA Gabriel, LÓPEZ-NÚÑEZ Adolfo R.

Centro nacional de investigación y desarrollo tecnológico. Dirección: Interior Internado Palmira S/N, Palmira, 62490 Cuernavaca, Mor.

ohernandez@cenidet.edu.mx

### **Resumen**

Este documento muestra el diseño, construcción y pruebas de un emulador de turbina eólica. De manera general, el emulador está basado en una máquina de inducción jaula de ardilla (SCIM, por sus siglas en inglés), la cual es forzada, mediante control, a que se comporte de acuerdo con el modelo (curvas par-velocidad angular) de la turbina que se desea emular. La acción sobre la SCIM se lleva a cabo mediante un convertidor electrónico de potencia, específicamente un Back-to-Back (B2B). Este convertidor consiste de dos convertidores idénticos, interconectados de espalda mediante un bus de CD capacitivo: el convertidor del lado de la red (GSC) cuyo objetivo es regular el bus de CD; mientras, el convertidor del lado de la máquina (MSC) es un control conjunto de flujo de estator y par. Ambos controles están basados en control vectorial, el control del GSC es un control orientado al voltaje de red (VOC); y el control del MSC es un control orientado a flujo de estator (FOC).

La prueba de simulación muestra diversas variables de interés; por su parte, los resultados experimentales están limitados al par electromagnético y estimación de la velocidad angular.

### **Palabras clave**

Generador Electroelectrico, Turbina Eólica, Maquina de Induccion, Convertidor de Back To Back, Control Vectorial

## **Evaluación y propuesta de solución a problemas de cargas eléctricas en las líneas de distribución del Laboratorio de Alimentos del Edificio C del ITSC.**

SÁNCHEZ-GARCÍA K.´, MARTÍNEZ-SANTOS M.´, DE LA CRUZ-CHACÓN E.´, ROQUE-NIÑO, E.´

Laboratorio de Energías Renovables, Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa. Carretera Panamericana km. 995, Cintalapa de Figueroa, Chiapa, México, 30400.

### **Resumen**

La eficiencia energética consiste en reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar los mismos productos y servicios, buscando la generación de energías renovables y protegiendo el medio ambiente. La consecuencia de la eficiencia energética es el ahorro energético, que se traduce en una mayor eficiencia y menor consumo de energía. El ahorro y eficiencia energética puede alcanzar reducciones reales de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera a bajo costo, convirtiéndose en un elemento de estrategia de desarrollo sostenible indispensable (*Acciona, 2015*). Los sistemas eléctricos son imprescindibles para una buena eficiencia energética; para el Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa, los principales problemas que presenta en su instalación son la calidad misma, estas han ocasionado fallas menores a graves; en el presente estudio se evaluó los problemas de calidad eléctrica en las instalaciones del Laboratorio de Alimentos del Edificio C. La mayoría se originan por una Instalación, un mal funcionamiento, malos Métodos de mitigación y un pésimo Mantenimiento. Los problemas de calidad eléctrica causan estragos en tres áreas generales: tiempo de inactividad, problemas en los equipos y costes de consumo de energía (FLUKE, 2010), que son reflejados en su consumo de energía y por lo tanto en su facturación. Los resultados obtenidos demuestran una mala dispersión de los circuitos y sobre carga de estos de acuerdo a la estructura y construcción. A demás que la cantidad de suministro instalada por fase es desequilibrada y no corresponde a las especificaciones técnicas de planos. Para ello se propone soluciones de balance de carga y medidas operativas para incremento de la eficiencia energética.

### **Palabras clave**

Líneas de Distribución, Balanceo de Cargas, Análisis, Plano Eléctrico, Eficiencia Energética

## **Generalidades de estrategias de control en aerogeneradores de transmisión directa**

VILLAGRAN-VILLEGAS L. Y., HERNÁNDEZ-GÓMEZ L. H., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, I.V. y LAGUNA C. Juan Rodrigo

Instituto Politécnico Nacional. DF, México Av. Instituto Politécnico Nacional, Esq. Av. Wilfrido Massieu S/NCol. Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07738.

Instituto Nacional de Electricidad Y Energías Limpias. Paseo de la Reforma #113, Palmira, 62490 Cuernavaca, Mor.

Universidad Veracruzana. Avenida Venustiano Carranza SN · Col. Revolución, Poza Rica, Ver. C.P.93390 Poza Rica, México.

yvillagran@uv.mx

### **Resumen**

Este artículo proporciona una visión general de las estrategias de control empleadas en aerogeneradores de transmisión directa. En la actualidad, la literatura técnica se centra en las turbinas eólicas con control para generadores síncronos de imanes permanentes ( PMSG ) y es escasa para aerogeneradores con rotor bobinado, generadores síncronos tipo ( WRSG ) . Este documento concluye que, debido a las ventajas técnicas, económicas y ecológicas es importante desarrollar estrategias de control para turbinas eólicas con generadores síncronos excitados eléctricamente y mostrar algunos resultados del Instituto de

Investigaciones Eléctricas con los modelos de generador de rotor bobinado, donde este tipo de modelo se puede utilizar en los modelos de transmisión directa.

### **Palabras clave**

Aerogenerador, Aerogenerador de Transmisión Directa, Aerogenerador de Imanes Permanentes, , Aerogenerador de Rotor Devanado, Estrategias de Control

## **Universidad Sustentable: Hacia la transición energética mediante generación de energía eléctrica fotovoltaica y eficiencia energética**

VENEGAS-TRUJILLO Tiberio, CONTRERAS-AGUILAR Luis Alberto, VILLAGRÁN-VILLEGAS Luz Yazmin, LAGUNA- CAMACHO Juan Rodrigo

Fac. Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad de Colima. Carretera Colima-Coquimatlán km 9 Valle de las Huertas, Coquimatlan, Col. C.P.28400.

Fac. Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Veracruzana. Avenida Venustiano Carranza SN · Col. Revolución, Poza Rica, Ver. C.P.93390

tvenegas@uacol.mx

### **Resumen**

Las estrategias de diversificación y la prospectiva de la evolución de la demanda y del mercado, conduce a las denominadas planificaciones energéticas; es importante subrayar que Universidad Veracruzana ha realizado acciones y programas orientados a mitigar la demanda de los energéticos, entre las acciones realizadas se puede mencionar a algunos proyectos pilotos de ahorro de energía, diagnóstico, la creación de organismos y dependencias gubernamentales que cumplan el papel de estudiar el tema energético en todas sus dimensiones y la elaboración de normatividades que impulsen el ahorro energético. Todo ello ha estado sujeto en el corto plazo a la disponibilidad de recursos, y en el mediano plazo a la búsqueda y obtención de recursos adicionales. La ejecución de este proyecto ha sido promovida por la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta UV: <http://www.uv.mx/cosustenta/>) y presentado en el plan Maestro para la Sustentabilidad en la Universidad Veracruzana. En 2015 la experiencia desarrollada en la Universidad Veracruzana se encamina hacia el desarrollo de proyectos financieramente viables en temas de energías renovables y eficiencia energética y se efectúa una colaboración con la Universidad de Colima en esta área.

La Universidad de Colima se encuentra bajo un contrato tarifario HM ante la Comisión Federal de Electricidad. El año 2014, la universidad facturó por este concepto un total de \$30'629,308.39 esto representó un incremento de 9.09% con respecto al año 2013. En cuanto al consumo de energía eléctrica, éste fue de 13'940,989 kWh y presentó un incremento de 2.86% con respecto al año 2013. La tasa de crecimiento es positiva a la fecha y se ha mantenido así durante los últimos 10 años. El presente artículo muestra dos metas principales: la primera es la generación de energía eléctrica en los cinco campus de la universidad distribuidos en todo el estado contribuyendo al 30.11% del consumo actual. La segunda meta fue integrar tecnología para transitar hacia la eficiencia energética en los sistemas de aire acondicionado e iluminación, el ahorro energético para este caso es de 13.01% del consumo total. En su conjunto el proyecto de generación de Energía Renovable y Eficiencia Energética reducirá el consumo de energía eléctrica y dependerá de la empresa suministradora con el 65.39% del consumo actual, el resto lo generará con energía renovable.

### **Palabras clave**

Responsabilidad Social, Energía Renovable, Solar, Sistema Fotovoltaico Interconectado, Eficiencia Energética, Financieramente Viable

## **Autocalibración de Encoder para el Control de un Generador Eoloeléctrico basado en una Máquina de Inducción Doblemente Alimentada**

CALDERÓN Gabriel, MINA Jesús, HERNÁNDEZ Oscar, LÓPEZ Adolfo

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Interior Internado Palmira S/N, Palmira, 62490 Cuernavaca, Mor.

ohernandez@cenidet.edu.mx

### **Resumen**

Para los generadores eoloeléctricos (Wind Energy Conversion Systems: WECSs), muchas propuestas se han desarrollado respecto al control, e.g. de la potencia activa/reactiva en un WECS interconectado a red. Algunos esquemas de control, como es el control vectorial que está basado en las transformaciones entre marcos de referencia ( $abc \rightarrow dq$ ), suelen hacer uso de la velocidad y/o de la posición mecánica, así como de la posición angular del circuito rotórico. Dado que la posición del circuito rotórico no se puede obtener de manera directa, éste se suele calcular a partir de la posición generada por el encoder; sin embargo, la posición cero del encoder con la de los devanados del rotor generalmente no coincide. Este error crea problemas serios en el desempeño de los controladores del WECS, derivando incluso en daños severos. En este sentido, este trabajo aborda un algoritmo que permite determinar el error de posición de manera automática para su adecuada corrección dentro de los esquemas de control. De manera particular éste algoritmo de corrección se prueba en un WECS basado en Generador de Inducción Doblemente Alimentado (DFIG), un convertidor Back-to-Back y control vectorial. Las pruebas se hacen a nivel simulación usando PSIM, para un WECS de 50HP.

### **Palabras clave**

Generador Eoloeléctrico, DFIG, Convertidor Back-to-Back, Control Vectorial

## 3 Ciencias Ambientales y Recursos Naturales

<http://ecorfan.org/collections.php>

### **Evaluación del uso y apropiabilidad de un material de construcción sustentable para Vivienda Rural en el Estado de Querétaro**

NARVAEZ-HERNÁNDEZ Luz Elena`, FIGUEROA-GARCÍA Edna``, ZITA-LAGOS Martha Estela``, REBOLLEDO-GLORIA Norma Elena``

`Escuela De Ingeniería, Universidad Anáhuac Querétaro, Circuito Universidades I, Kilómetro 7 Fracción 2, El Marqués, Querétaro México C.P. 76246.

``Dirección Económico Administrativa, Universidad Tecnológica De Querétaro, Av. Pie De La Cuesta 2501, Col. Unidad Nacional, Santiago De Queretaro, QRO, México C.P. 76148

Efigueroa@uteq.edu.mx

#### **Resumen**

Los escenarios de cambio climático prevén para el centro de nuestro país tres fenómenos que son casi ineludibles: el incremento de la temperatura promedio, la disminución de la precipitación promedio anual y el incremento de los fenómenos meteorológicos extremos. En este contexto, la vivienda, en especial la vivienda rural, debe contemplar estos escenarios de cambio, de manera que se mantenga y mejore la calidad de vida de los habitantes.

En este artículo se presenta una propuesta metodológica para evaluar el nivel de uso y apropiabilidad de un material de construcción sustentable, esta metodología contempla la convergencia de los conocimientos y saberes tanto de la población rural como de las investigaciones más recientes en temas de materiales de construcción sustentables para viviendas rurales.

El proyecto contempló un estudio exploratorio de la percepción de la población rural del Estado de Querétaro con respecto a su vivienda, una evaluación de materiales de construcción existentes en el entorno y el diseño de una herramienta de criterios de evaluación del nivel de sustentabilidad de materiales de construcción, lo que da una pauta para la selección de los materiales con la finalidad de encontrar el punto medio del desarrollo de nuevas viviendas rurales con un enfoque más sustentable.

#### **Palabras clave**

Materiales de Construcción, Indicadores de sustentabilidad, Vivienda Rural, Materiales Sostenibles, Vivienda Sustentable.

## **Aprendizaje de variables ambientales de las condiciones de un micro invernadero en la producción de vegetales sobre un sistema hidropónico usando el enfoque de Memorias Asociativas**

GARCÍA-MEJÍA José Antonio, GONZÁLEZ-SILVA Marco Antonio, ZARAZÚA-SÁNCHEZ José Alberto, ZAMUDIO-GARCÍA Víctor

Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Programa Educativo de la Ingeniería en Tecnologías de la Información. Boulevard de acceso a Tolcayuca #1009, Ex Hacienda de San Javier, Tolcayuca C.P. 43860, Hidalgo, México.

jag.cic.ipn@gmail.com

### **Resumen**

Durante las últimas décadas el concepto de infraestructura verde urbana se ha convertido en un área de investigación importante. Debido a esto, es el principal portador de servicios de ecosistemas y una opción importante para mejorar la calidad de vida en los residentes de ciudades. Las áreas verdes presentan servicios recreativos y ofrecen a los residentes de la ciudad la posibilidad de estar en contacto con la naturaleza, además es una forma de apoyar el suministro de alimentos saludables en casa a través de huertos familiares. En este trabajo se presente el desarrollo de un micro invernadero como una especie de infraestructura verde para la producción de vegetales sobre un sistema de cultivo hidropónico con el fin de tener una opción de auto consumo sostenible para los residentes de la ciudad. Además se usa un enfoque de memorias asociativas para el aprendizaje de variables ambientales. Las memorias asociativas tienen una serie de características incluyendo un método de clasificación rápido y eficiente, así como la tolerancia intrínseca al ruido que las hace ideales para diversas aplicaciones. En este artículo se utilizarán las memorias asociativas Alfa-Beta con el fin de recomendar las variables ambientales correctas con base en diversos parámetros. El objetivo de este trabajo es presentar las memorias asociativas Alfa-Beta como una posibilidad para resolver problemas reales de la infraestructura verde urbana.

### **Palabras clave**

Infraestructura Verde Urbana, Áreas Verdes, Micro Invernadero, Memorias Asociativas Alfa-Beta, Reconocimiento de Patrones

## **Diseño de un método para el Análisis Energético y de Bonos de Carbono por la Generación de Energía Eólica en México**

SABÁS SEGURA José, SALAZAR PEREIRA Martín

Instituto Tecnológico Superior de Abasolo. Coordinación de energías renovables. Blvd. Cuitzeo de los Naranjos No. 401, Col. Cuitzeo de los Naranjos, CP 36976, Abasolo, Guanajuato, México.

Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Coordinación posgrado de eficiencia energética y energías renovables. Av tecnológica S/N, Col Valle de Anáhuac, CP 55210, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

jose.sabas@tecabasolo.edu.mx.

### **Resumen**

México por su situación geográfica y su extensión territorial puede implementar plantas de energías renovables, el uso de energías alternas trae como beneficio el dejar de emitir a la atmosfera toneladas de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. En el presente trabajo se diseña un método para determinar el potencial eléctrico en la región de la ventosa en Oaxaca. Al usar como base las ecuaciones de sustentación aerodinámica se crea un método teórico con el cual se establecen las condiciones de potencia estimada para una turbina eólica, para determinar la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, así como las ganancias económicas por la venta de bonos de carbono debido a las toneladas de dióxido de carbono evitadas.

### **Palabras clave**

Bonos de Carbono Energías Renovables, Energía Eólica, Parque Eólico, Potencia de un Aerogenerador

## **Propuesta de centro de conservación y educación ambiental Mazahua**

TORRES-SÁNCHEZ Merced, ESCAMILLA-HERNÁNDEZ Luis Alejandro,  
RAMÍREZ-DE-ALBA Horacio, VERA-NOGUEZ Raúl

Facultad de ingeniería de la UAEMex, Cerro de Coatepéc s/n, Ciudad Universitaria, Toluca, México.

mtorres710@hotmail.com

### **Resumen**

En este documento se describe el proyecto para la creación de una zona de conservación y educación ambiental perteneciente a comunidades mazahuas del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México. El proyecto se denomina Centro de Conservación y Educación Ambiental Mazahua. Implica acciones de conocimientos multidisciplinarios que se concretan en el turismo, conservación y uso de energías limpias de la región mazahua. Se parte de la importancia del turismo sustentable en regiones indígenas, con los siguientes objetivos: a) Contribuir a la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, b) Promover y capacitar en los usos sustentables de los recursos naturales bajo los principios del manejo forestal sustentable, así como en el uso de energías limpias, por ejemplo calentadores, hornos y estufas solares que se han desarrollado en la institución de los autores, c) Apoyo con componentes de infraestructura y aprovechamiento en el manejo forestal mediante la ejecución de obras y acciones para el desarrollo regional turístico sustentable, creando sitios de interés turístico, d) Ejecutar acciones orientadas al desarrollo comunitario para la adaptación en los impactos del cambio climático creando y fortaleciendo rutas, círculos o criterios turísticos que den impulso al desarrollo regional.

El proyecto da prioridad a la cultura y a la recuperación de espacios, optimizando los recursos existentes. Sin modificar las actividades de la población y resaltando su identidad. Siendo este un centro dirigido a diferentes sectores de la población se planea convertirlo en un lugar de atracción, en el cual se atiendan los aspectos económicos, socioculturales y ambientales, así como la formulación de estrategias de seguimiento y evaluación de dicho proyecto que fortalezcan el manejo integral del hábitat de las especies de vida silvestre nativas a través de las UMA (SEMARNAT). En el artículo en extenso se darán a conocer: a) los componentes principales del proyecto, b) datos específicos de los avances técnicos, c) las acciones de gestión con las organizaciones de este grupo étnico, las autoridades municipales y varias instituciones de educación superior, d) los estudios previos de factibilidad y de costo beneficio. Se termina con conclusiones pertinentes y un plan de desarrollo.

### **Palabras clave**

Centro, Educación Ambiental, Conservación, Mazahua, Turismo Sustentable

## **Beneficios sobre el medio ambiente por la utilización de aleaciones nanoestructuradas de aluminio**

DIAZ-CAMACHO Francisco Javier Alejandro

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Carretera Toluca-Atlacomulco km 44.8, Ejido de San Juan y San Agustín, Jocotitlán, Edo. México.

fjadiaz@hotmail.com

### **Resumen**

Mediante aleaciones de aluminio nanoestructuradas se consiguen resistencias mecánicas al nivel de esos aceros, con potenciales aplicaciones en ingeniería y obtenidos mediante un proceso de manufactura más económico con menores riesgos ambientales. El aluminio otorga ventajas para la fabricación de máquinas que consumen menos combustible o para fabricar motores más potentes. Recientes investigaciones han llevado a lograr un aluminio tan duro como el acero, es por ello el interés de adentrarnos a un estudio que combine elementos químicos de aleación y que relacionados con su micro estructura nos permitan emitir conclusiones para mejorar la calidad de las aleaciones de aluminio.

### **Palabras clave**

Nanoestructuradas, Micro Estructura, Medio Ambiente

## **Recovery of irrigation water for greenhouses**

DE-ANDA-LÓPEZ Rosa María y BETANZOS-CASTILLO Francisco

Universidad tecnológica del sur del estado de México. Carretera Tejupilco Amatepec Kilómetro 12, San Miguel Ixtapan, 51400 Tejupilco de Hidalgo, Méx.

rossyanda@gmail.com

### **Resumen**

Las plantas necesitan un ambiente favorable en el que sean capaces no sólo de vivir sino también de producir. Una de las mayores preocupaciones que todo productor vive es la escasez de agua, el uso en agricultura de agua recuperada es una opción que se está estudiando y adoptando cada vez más en regiones con escasez de agua, poblaciones urbanas crecientes y con una mayor demanda de agua de riego. En el presente trabajo se trata de brindar una herramienta más para tratar de resolver este grave problema, se han desarrollado muchos proyectos para captación de agua pluvial, se han generado soluciones en la reutilización de aguas residuales residenciales, todas ellas aplicadas al riego de hortalizas o de invernaderos. Se han desarrollado sistemas hidropónicos y aeropónicos, se han diseñado sistemas de riego eficientes, pero en todos ellos se generan pérdidas del tan preciado recurso. En este diseño se quiere recuperar agua del riego que se realiza, ya que por lo general se pierde, no ha sido considerada como un valor importante en términos de volumen.

### **Palabras clave**

Recuperación Agua, Modelado Matemático, Métodos Numéricos

## **Análisis del nivel IMECA para el Monóxido de Carbono, aplicando Minería de Datos en Nogales, Sonora**

RODRÍGUEZ-ESPINOZA Indelfonso, MEDINA-MUÑOZ Luis Arturo, GONZÁLEZ-LÓPEZ Samuel, LÓPEZ-VALENCIA Gabriel Antonio

Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. Carrera: Tecnologías de la Información y Comunicación. Avenida Universidad #271, Colonia Universitaria, Nogales, Sonora. C.P: 84000.

irodriguez@utnogales.edu.mx

### **Resumen**

Proteger y cuidar el medio ambiente, es una tarea y un compromiso de todo ser humano, motivo por el cual el presente trabajo, se encamina con el fin de mantener enterada a la ciudadanía sobre el comportamiento del contaminante Monóxido de Carbono, durante el monitoreo de la estación de la Calidad del Aire ubicada en las afueras del Instituto Tecnológico de Nogales, en los años 2014 y 2015. La información obtenida de la estación fueron preparados, dicho de otra manera que estén libres de errores y que no se repitan, con valores válidos y sin variación, así como unificar estándares a través de la herramienta ETL (Extraer, Transformar y Cargar), la información fue necesario valorarla mediante las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales se establecen para cada contaminante y poder agruparlos en horas para su posterior uso, mediante la herramienta WEKA, implementando minería de datos a través del algoritmo BFTree.

### **Palabras clave**

BFTree, CO, Contaminación, ETL, IMECA, Minería de datos, WEKA

## **Materiales de construcción alternativos para casa-habitación de construcción en serie**

CAMACHO-IXTA Ixchel A., BOJÓRQUEZ-MORALES Gonzalo, FABELA-BLAS Claudia L.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco Arquitectura, C.P. 02200, Ciudad de México, Distrito Federal

Universidad Autónoma de Baja California, Av. Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva Mexicali, Baja California. 21100

Universidad Autónoma de Baja California ECITEC, Blvd Universitario 1000, Unidad Valle de Las Palmas, Tijuana, Baja California, 22260, Mexico.

ixchel\_ixta@hotmail.com

### **Resumen**

El uso de los materiales tradicionales ha generado el encarecimiento de la casa-habitación, se busca proponer nuevos materiales para disminuir sus costos de construcción y un mayor ahorro energético. En el presente artículo se muestra como esta tardanza (en costo tiempo) en construir de esta manera la construcción habitual, no es la mejor, se busca mostrar el uso de materiales alternativos que tienen la ventaja que mediante su absorción térmica pueda ayudar a la construcción. Se propone el uso de estos materiales alternativos para obtener un ahorro energético y se tenga un bajo mantenimiento de esta.

Al poner el uso cada uno de estos materiales los cuales proporciona una alternativa para disminuir los efectos que se provocan los materiales tradicionales (utilizados en la región), se tiene el propósito de ofrecer alternativas para la casa-habitación con los materiales adecuados al medio e innovar con el uso de energías renovables.

La casa-habitación que actualmente se están construyendo no están tomando en cuenta los nuevos materiales, se planea una casa-habitación que sea confortable y cumpla con las necesidades para una familia de pocos integrantes; por ello se propone tener un mayor ahorro energético en la casa-habitación de interés social, que esta no impacte a la economía de los usuarios y al mismo tiempo se evite dejar una huella ecológica, ya que con las nuevas alternativas que se pretende presentar en este artículo puede ser una dualidad relevante para la construcción de ahora.

### **Palabras clave**

Bioclimatismo, Sustentabilidad, Ahorro de Energía, Térmico

## **Aprovechamiento de residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible de México**

MEJÍAS-BRIZUELA Nildia, OROZCO-GUILLÉN Eber, GALÁN-HERNÁNDEZ Néstor

Programa Académico de Ingeniería en Energía, Universidad Politécnica de Sinaloa, Carretera Municipal Libre Mazatlán Higuera km 3, Colonia Genaro Estrada, Mazatlán Sinaloa, 82199, México.

nmejias@upsin.edu.

### **Resumen**

Los residuos agroindustriales han sido en las últimas décadas motivo de diversos estudios, debido a que gran parte de sus componentes pueden ser utilizados como materia prima para la generación de productos con valor agregado, condición que prevalece actualmente y que se prevé continúe en el futuro desde el punto de vista de la generación de bioenergéticos y la prioridad para reducir el impacto ambiental que ocasionan dichos residuos. Este artículo muestra en primer lugar, los problemas que generan los residuos agroindustriales debido al mal manejo y disposición final existente en México; en segundo lugar, aspectos relevantes de una variedad de residuos agroindustriales que pueden ser aprovechados para el desarrollo de bioenergéticos y la implementación de biorefinerías a nivel regional que contribuyan al desarrollo sostenible, analizando también el impacto ambiental que esto ocasione, y en tercer lugar, se plantea la necesidad de establecer estrategias que atiendan la disposición final de residuos que ya no puedan ser reutilizados tomando como base la legislación vigente. La investigación se realiza mediante revisión bibliográfica de artículos científicos y la normativa energética y ambiental del país. Con esto, se intenta ofrecer una visión panorámica del potencial biomásico residual y el desarrollo de tecnologías alternas.

### **Palabras clave**

Residuos Agroindustriales, Desechos, Bioenergéticos, Desarrollo Sostenible, Tecnologías Alternas

## **El efecto térmico de la naturación en cubiertas**

GARCÍA-VILLALOBOS Ilse

Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, UNAM, Interior de Ciudad Universitaria, s/n, México, D.F., C.P.04510, México

ilse1122@yahoo.com.mx

### **Resumen**

El crecimiento desmesurado y al mal planteamiento de esquemas de desarrollo urbano ha provocado la disminución y degeneración de los ecosistemas, causando condiciones nocivas y deteriorando la calidad de vida. Es posible mitigar estos impactos por medio del buen uso de estrategias, técnicas y tecnologías; entre ellos destaca la reincorporación de masa vegetal en las áreas urbanas por medio de la naturación, técnica constructiva que permite incorporar vegetación sobre cualquier superficie edificada. La naturación brinda múltiples beneficios ambientales, arquitectónicos, económicos, etc., presentándose a distintas escalas.

El uso de naturación en cubiertas genera un efecto de regulación térmica que permite mejorar las condiciones de confort en las edificaciones. El componente sustrato de la naturación es quien genera el mayor efecto térmico, por ello se ha decidido realizar investigación de éste elemento, caracterizándolo y analizando su desempeño por medio del monitoreo de un modelo experimental factorial donde se relaciona la calidad y el espesor del sustrato. Analizando el sustrato es posible incrementar su efecto de regulación térmica, optimizar su rendimiento y eficientar su desempeño, logrando mejores y mayores condiciones de confort, además fundamentar y maximizar el uso de la naturación como herramienta básica en el trabajo arquitectónico.

### **Palabras clave**

Naturación, Sustratos, Azotea Verde, Regulación Térmica

## **Modelos energéticos en energía geotérmica y eólica**

ALARCÓN-LUJAN Karen, ALARCÓN-LUJAN Vanely

Universidad Tecnológica de Chihuahua. Av. Montes Americanos, No. 9501, Sector 35. Chihuahua, Chih., México.

kval2896@gmail.com

### **Resumen**

Los métodos actuales para la obtención de energía son efectivos pero no eficientes ya que permiten obtener grandes cantidades de energía a un precio relativamente moderado pero con consecuencias económicas y ambientales perjudiciales para las generaciones futuras. Por lo anterior, es importante encontrar la forma de generar energía a partir de métodos limpios y renovables.

Este artículo tiene como objetivo analizar dos casos de éxito al aplicar energías renovables para suministrar electricidad a la población y en el caso de Islandia, calefacción. Por un lado se examina Islandia con la adaptación de plantas geotérmicas que proveen de calefacción al 89 % de los hogares. El 57,4 % de la energía geotérmica se utiliza para calentar el ambiente, el 15,9 % para generar electricidad, y el resto en áreas como piscinas e invernaderos.

Por otro lado, se encuentra el caso de Dinamarca que se beneficia de la energía viento, la cual generó el 42% de la electricidad total consumida.

Las cifras anteriores han demostrado la capacidad que tienen las energías renovables como la eólica y la geotérmica a la hora de servir como alternativa a las energías tradicionales.

### **Palabras clave**

Energía, Geotérmica, Eólica, Generación

## 4 Docencia e Investigación Educativa

<http://ecorfan.org/collections.php>

### **Plataforma Web como una estrategia educativa en la formación de futuros ingenieros**

MACIAS-GONZÁLEZ María del Consuelo, RABADÁN-SERRANO Martha Elena, CABRERA-MOLINA Verónica y SÁNCHEZ-BACA Hugo

Cuerpo Académico: Innovación y Tecnología Educativa en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Av. Nopaltepec s/n, Fracción la Coyotera del ejido San Antonio Cuamatla, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54748.

consuelo.macias@tesci.edu.mx

#### **Resumen**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el implementar un sistema de información basado en tecnología Web que permita automatizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de modo que la gestión de la información relacionada con los alumnos, los docentes y todas las áreas involucradas en su formación se mantengan actualizadas y disponibles en el momento que se requiera, así mismo impacte en la asimilación y adaptación de necesidades del entorno ambiental, propiciando un desarrollo sustentable.

La importancia de automatizar los procesos que lleva a cabo durante la formación educativa se ha convertido en pieza fundamental para alcanzar ventajas competitivas y contribuir a que su estructura operacional se encuentre cada vez más alineada a las necesidades que exige el mercado laboral, esto debido a la incursión de la tecnología en cualquier ámbito. En este aspecto la gestión de procesos y el uso de una metodología de desarrollo de software permiten la inclusión de formas innovadoras de gestión de los procesos de gran impacto.

#### **Palabras clave**

Implementación, Estrategia Educativa, Tecnología Web

## **Gestión de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad en el área de laboratorios de una Institución de Educación Superior**

FORNÉS-RIVERA René Daniel, OCHOA-ESPINOZA Luis Alfonso, CANO-CARRASCO Adolfo, GONZÁLEZ-VALENZUELA Elizabeth

Instituto Tecnológico de Sonora. Departamento de Ingeniería Industrial. Ciudad Obregón, Sonora. Colonia Villa ITSON, C.P. 85000.

rene.fornes@itson.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente el mantenimiento que espera a que se produzca la falla para intervenir se traduce en pérdidas de producción, costos elevados, disminución en ciclo de vida del activo, deficiencias en calidad, entre otros aspectos. Por lo tanto, el reto es trabajar para convertirlo en un factor estratégico y dejar de considerar que solo está para llevar a cabo reparaciones. El presente proyecto aborda lo relacionado con la gestión de activos y mantenimiento mediante el análisis de fallas presentado en los equipos que están al servicio de la Jefatura del Departamento de Laboratorios y Recursos Audiovisuales de la institución de educación superior.

En el área de mantenimiento se requiere que se identifiquen los equipos con oportunidad de mejora en aspectos de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad cuando menos de aquellos considerados como críticos por su alto riesgo de falla. Por tal motivo el objetivo fue realizar una propuesta de implantación de mantenimiento a través de la metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) [Reliability Centered Maintenance] por sus siglas en inglés; para gestionar la disponibilidad de los equipos bajo estudio.

A su vez, para darle cumplimiento al objetivo se ha desarrollado la siguiente metodología, la cual se compone de siete pasos: a) definir el sistema y determinar la criticidad de los equipos, b) identificar y definir sus funciones; c) determinar sus fallas funcionales; d) establecer los modos de falla; e) determinar los efectos de tales fallas; f) valorar consecuencias; g) y, elaborar un plan de mantenimiento de los equipos.

Como resultados se obtuvieron seis equipos definidos como críticos con su análisis de fallas sustentados en Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF); fichas técnicas; recomendaciones de uso; formatos de solicitud y Ordenes de Trabajo (OT's); cronograma de actividades, estrategias de mantenimiento e indicadores relevantes para el área. Por lo anterior se puede concluir que el objetivo de realizar una propuesta de implantación de mantenimiento se cumplió al generar medidas que den soporte a la gestión del mantenimiento para aumentar la disponibilidad cumpliendo previamente con la confiabilidad y mantenibilidad; ha dado sus primeros pasos en la búsqueda de la mejora del área involucrada.

### **Palabras clave**

Mantenimiento, Gestión de Activos, Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad, Fallas, Análisis

## **Crono: Sistema de reservación automática para la orientación académica**

SALDIVAR-GRAJALES Jesús, MACUITL-HERNÁNDEZ Alan J., URBINA-NÁJERA Argelia B., RODRÍGUEZ-HUESCA Rebeca

Universidad Politécnica de Puebla. Puebla. México. Tercer Carril del Ejido "Serrano" s/n San Mateo Cuanalá. Juan C. Bonilla, Puebla, Pue. C.P. 72640

### **Resumen**

Los sistemas de reservaciones son una herramienta útil para la reducción de tiempos, facilidad y gestión del proceso de reserva y atención al cliente. En este documento se presenta la herramienta CRONO y su impacto en el proceso de reservación automática de asesorías y tutorías universitarias. En su desarrollo se aplicó programación extrema, en las pruebas se usaron las heurísticas de Nielsen para identificar la usabilidad de la herramienta, misma que fue apoyada por la propuesta de Steven Krug que se enfoca principalmente en la usabilidad de aplicaciones web. En las pruebas se consideró una muestra significativa de 120 estudiantes y 30 tutores. Resultados preliminares muestran que esta herramienta puede favorecer la organización del proceso de orientación académica, al mismo tiempo que permite atender a más estudiantes con el mismo tiempo para cada uno, además de tener estadísticas para conocer qué estudiantes solicitan o requieren más atención tanto de asesorías como de tutorías. En un futuro, se pretende implementarla para dispositivos móviles, particularmente para la alerta de reservas a tutores/profesores y reservación para estudiantes.

### **Palabras clave**

Asesoría, Tutoría, Usabilidad, Heurísticas de Nielsen

## **Soporte en línea: estrategia para modernizar la atención en el sector educativo**

MARTÍNEZ-LÓPEZ Rigoberto, URBINA-NÁJERA Argelia B., DE-LA-CALLEJA Jorge

Universidad Politécnica de Puebla. Puebla. México. Tercer Carril del Ejido "Serrano" s/n San Mateo Cuanalá. Juan C. Bonilla, Puebla, Pue. C.P. 72640

### **Resumen**

Las estrategias que surgen del marketing representan una amplia gama de acciones que las empresas o instituciones ponen en práctica para satisfacer no sólo las necesidades de sus clientes, sino también para lograr ampliar progresivamente su demanda, diferenciando y modernizando su servicio o producto y el mercado al que está dirigido. En este trabajo se presenta un análisis sobre el uso de herramientas de soporte en línea como soporte para modernizar la atención de público en general en Universidades de Educación Superior. La metodología consistió en realizar una búsqueda de herramientas gratuitas de soporte en línea, se instaló en uso durante un mes, se recolectó y analizó información como: edad, sexo, frecuencia de preguntas, área/tema más solicitado y duración de cada sesión. Resultados preliminares muestran que las preguntas recurrentes están relacionadas con el calendario escolar, colegiaturas y educación continua. Esta información permite deducir que herramientas de soporte en línea pueden ser útiles para garantizar la satisfacción del público general que desea conocer a la Institución dado que se les da respuesta en tiempo real, además de modernizar significativamente la atención ofrecida en función de las demandas del mercado que se atiende. Se deduce que el uso de este tipo de herramientas puede ser un factor diferenciador entre la competencia que favorece el marketing educativo.

### **Palabras clave**

Marketing Educativo, Servicios Educativos, Competencia

## **Implementación de un sistema fotovoltaico para iluminación en aulas de instituciones de educación**

REYES-ALONSO Gonzalo, CHÁVEZ-PEDRO Melchor

Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, División de Ingeniería Electromecánica. Paseo del Agrarismo No. 2000 Carretera Mixquiahuala-Tula km 2.5 Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo. C.P. 42700.

greyes@itsoeh.edu.mx

### **Resumen**

Los paneles solares fotovoltaicos en la actualidad son una alternativa para generar energía eléctrica y disminuir la producción de gases de efecto invernadero. El presente proyecto se enfoca en la implementación de un sistema fotovoltaico aislado a la red eléctrica, en un aula para iluminación por medio de lámparas fluorescentes, teniendo una cantidad de doscientos lux sobre el plano de trabajo. La instalación eléctrica se realiza conforme a la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012. El sistema consta de cuatro paneles fotovoltaicos conectados en paralelo, con capacidad de 250 W cada uno, así como inversores de corriente, controladores de carga y banco de baterías. El estudio sobre la energía consumida se lleva a cabo por medio de un medidor de la calidad de la energía. El sistema fotovoltaico instalado tiene una vida útil de veinticinco años, después de ese periodo disminuye su eficiencia en uno por ciento anual, tomando en cuenta la inversión inicial y el ahorro generado por el sistema fotovoltaico, se proyecta que el periodo de retorno de la inversión es aceptable.

### **Palabras clave**

Ahorro Energético, Aula, Consumo Eléctrico, Energías Renovables, Fotovoltaico, Iluminación

## **Avances en el Proyecto PAPIME: MECATL**

FRANCO-MARTÍNEZ David, MONTOYA-PLAZA Ángel

Universidad Autónoma Nacional de México, FES Aragón, Centro Tecnológico, DGAPA programa PAPIIT, Av. Rancho Seco s/n, Colonia Impulsora, Cd. Nezahualcoyotl, Estado de México. C.P. 57130.

davd\_francom@hotmail.com

### **Resumen**

El laboratorio de termofluidos de la FES ARAGÓN da servicio a las asignaturas mediante prácticas para el apoyo a las asignaturas correspondientes. Dadas las condiciones de uso intensivo y obsolescencia de equipos, existe la necesidad de remodelarlos. Por estos motivos se generó el proyecto **PAPIME** (Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza) **MECATL** (Mejoramiento en la Enseñanza con la Creación de manuales de prácticas), Aplicados a Termofluidos Laboratorio. El objetivo del presente trabajo es mostrar los avances del proyecto, y la problemática del diagnóstico de los equipos de laboratorio y su concordancia con las prácticas de laboratorio. Se desea Mejorar la infraestructura del laboratorio y cubrir las necesidades de mejora de la enseñanza y reforzar los conocimientos teóricos del alumno, para generar material didáctico para la teoría actualizando los manuales de prácticas de tales asignaturas y tratar de mejorar las estrategias pedagógicas-docentes. Así como el crear o generar las herramientas necesarias para acceder en línea a tales recursos pedagógicos (internet) y difundir el material generado por este medio.

### **Palabras clave**

Enseñanza, Laboratorio Termo Fluidos, Torre de Enfriamiento, Eficiencia

## **El Vendedor Ideal: Caso Aplicado a 40 Empresas de Hermosillo, Sonora**

RIVAS-LÓPEZ Selene, JUÁREZ-ROSALES Beatriz, BAÑUELOS-MARTÍNEZ América, GASTÉLUM Zonia Aydée

Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, Ingeniería en Desarrollo e Innovación Empresarial, Blvd. de Los Seris final sur s/n. Col. Parque Industrial Hermosillo, Sonora. C.P. 83299.

cadie@uhermosillo.edu.mx

### **Resumen**

En las empresas comerciales, el principal factor de éxito es el cierre de las ventas; basándonos en la conocida frase de Peter Drucker: “el 80% de las ventas le corresponden al 20% de los vendedores”, se planteó la idea de conocer qué características deben cumplir los integrantes de la fuerza de ventas, de tal forma que den las pautas para elaborar el perfil del vendedor ideal en el área comercial. El artículo se deriva de una investigación realizada en 40 empresas establecidas en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, donde el perfil del vendedor se definió a partir de una entrevista a los responsables de la contratación del capital humano, específicamente en el área de ventas, que están integradas por al menos 30 empleados y un máximo de 50. Se utilizó las características básicas del perfil del vendedor propuesto por Ivan Thompson. Al entrevistado y responsable del proceso de selección y contratación, se le presentaron 30 características, seccionadas en cuatro bloques: Actitudes, Habilidades Personales, Habilidades en Ventas y Conocimientos; de dichos bloques únicamente podían seleccionar 10 características que consideraban que debía tener su vendedor ideal para lograr cerrar la venta. Posterior a ello, se les preguntó, utilizando la escala Likert, los aspectos que evaluaban durante el proceso de selección de personal, con lo que se determinaron los atributos indispensables que debe cumplir todo aquel que aspire a pertenecer al departamento de ventas en dichas empresas. Los resultados fueron capturados en el programa estadístico SPSS, en el que se analizaron las variables, obteniendo la congruencia del perfil ideal señalado y los elementos evaluados para buscar a los candidatos idóneos, lo que permitirá detectar las habilidades que necesitamos desarrollar en las escuelas de negocios y diseñar un proceso eficiente de selección en las empresas comerciales, que aumente el capital humano.

### **Palabras clave**

Perfil del Vendedor, Proceso de Selección, Atributos de Selección de personal, Habilidades del Vendedor, Capital Humano

## **Análisis del incremento de la productividad de la manufactura de trajes de neopreno para buceo en una empresa de La ciudad de Ensenada**

TOLEDO-PEREA Sandra Luz, BARBA-ESCAREÑO Jesús Francisco, GUTIÉRREZ-MANUEL Carlos Alberto, MORA-MENDOZA Cristóbal

Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico de Ensenada. Tecnológico Nacional de México, Boulevard Tecnológico 150 ex Ejido Chapultepec C.P. 22780 Ensenada Baja California, México.

stoledo@ite.edu.mx

### **Resumen**

Este estudio consistió en un análisis para incrementar la competitividad en una planta industrial de la ciudad de Ensenada, donde se fabrican trajes de neopreno. El objetivo principal de este estudio fue el utilizar un menor número de trabajadores y aumentar la productividad de los trajes de neopreno en la empresa evaluada. La metodología utilizada consistió en dos pasos, siendo el primer paso el uso de tres métodos estadísticos para evaluar la productividad, que se mencionan a continuación: (1) el diagrama de causa y efecto, (2) hoja de comprobación o control y (3) el gráfico de control, para obtener de este modo el resumen de los niveles de productividad, antes de aplicar la mejora en los procesos de fabricación de este producto. El segundo paso fue el uso de dos herramientas de mejora continua como lo son Kaizen y Poka Yoke, para ser utilizadas una vez desarrolladas las sugerencias y con ello mejorar la calidad total. Con este estudio la empresa evaluada, incrementó la productividad y la calidad alrededor de 30% y 25%, respectivamente, y con esto el Competitividad aumentó en esta planta industrial.

### **Palabras clave**

Competitividad, Herramientas de Mejora Continua, Trajes de Neopreno, Planta Industrial

## **Factores socio-económicos que influyen en el uso de eco tecnologías energéticas para la vivienda en la Ciudad de México**

YANNELLI-FERNÁNDEZ Perla Silva, MORILLÓN-GÁLVEZ David

Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección: Instituto de Ingeniería UNAM, Circuito Escolar s/n, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México. D.F., C.P. 04510, Edificio 12, 2° piso, cubículo 19.

perla.yannelli@gmail.com

### **Resumen**

El reciente y acelerado desarrollo tecnológico de sistemas eficientes para el manejo de energías renovables en la vivienda, no garantiza el éxito de su adopción y uso generalizado en la población. Por consiguiente, la disminución de los efectos del calentamiento global asociados con las energías renovables depende también de los factores sociales, culturales y económicos que caracterizan a los usuarios. Este artículo, presenta el resultado de un estudio socio-territorial de carácter cuantitativo, en el que a través de trescientas encuestas con más de veinte preguntas, se indagó sobre condiciones sociales, conocimiento y uso de eco tecnologías energéticas para la vivienda en la Ciudad de México, en 2015. A través de un análisis estadístico se encontraron diferencias en el uso y conocimiento de calentadores solares, celdas fotovoltaicas, estufas solares, generadores eólicos y biodigestores en las viviendas, dependiendo de los estratos socio económicos y territoriales de la muestra, así como del nivel de escolaridad de los encuestados. Se observó, que el nivel de conocimiento de las eco tecnologías influye en el uso e instalación de las mismas. Los resultados que se presentan, aportan evidencia para la toma de decisiones en el planteamiento de políticas y programas en la materia.

### **Palabras clave**

Ecotecnologías Energéticas, Vivienda Sustentable, Uso y Apropiación de Tecnología, Ciudad de México

## **Implementación del OEE como herramienta de mejora continua aplicada a una línea de producción**

GONZÁLEZ-TORRES Arturo

Camino Real 625, Tláhuac, Jardines del Llano, Ciudad de México, México, C.P. 13550

cann\_azteca@hotmail.com

### **Resumen**

La presente investigación consiste en la implementación de la herramienta de mejora continua llamada: OEE aplicada a una línea de producción. Aldama (2013) menciona en su artículo que la herramienta OEE identifica mejor los paros y aplica la metodología de resolución de problemas para identificar y atacar las causas de los mayores paros de la máquina con el objetivo de aumentar su eficiencia y disminuir el desecho. Para llevar a cabo esta investigación primero se realizó una fase de planeación que consistió en aplicar un muestreo de trabajo de 95% de confiabilidad en la línea de producción culminando en el mapeo de proceso de dicha línea. Después se diseñó una lista de verificación de paros, y se puso en práctica con el mapeo de proceso, se realizaron 385 observaciones. Se prosiguió al análisis y comparación de los reportes de producción con lo obtenido en el muestreo de trabajo. Por último se realizó el cálculo del OEE y se evaluó con la información recolectada, finiquitando con algunas recomendaciones que se pusieron en práctica. Al finalizar el proyecto el porcentaje de calidad mejoró un 25.27% lo que se refleja en la reducción de desechos, la disponibilidad de la máquina aumentó 12.66% y el rendimiento tuvo una ligera mejoría de 2.35%.

### **Palabras clave**

OEE, Mejora Continua, Muestreo de Trabajo

## **Herramientas virtuales en prácticas integradoras para grupos de aprendizaje de alto desempeño**

ORTEGA-RODRÍGUEZ Ana Luisa, SUÁREZ-AMÉNDOLA Rosario de Fátima,  
LEGORRETA-BARRANCOS Leydi Elena

Instituto Tecnológico de Campeche, Carretera Campeche – Escárcega km.9,

analuisa.ortega@itcampeche.edu.mx

### **Resumen**

El Instituto Tecnológico de Campeche como toda Institución de Educación Superior (IES) enfrenta grandes retos; entre ellos podemos mencionar dos: la inclusión de ambientes virtuales en sus procesos de aprendizaje y formar ingenieros con perfiles adecuados a la nueva sociedad del conocimiento y altamente competitivos, que generen cambios en la estructura social. Esta demanda replantea la exigencia de una formación integral, identificando la necesidad de prácticas docentes profesionalizadas, en donde el desarrollo de competencias en los estudiantes sean ejes articuladores del perfil del egresado, involucrando el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el diseño de prácticas integradoras a fin de propiciar el trabajo colaborativo en ambientes virtuales; el objetivo de este artículo es describir la inclusión de herramientas virtuales en la metodología de una práctica integradora en grupos de Alto Desempeño en los diferentes planes de estudios que se imparten en el Instituto Tecnológico de Campeche y las experiencias que se dieron en los docentes y estudiantes participantes..

### **Palabras clave**

Herramientas Virtuales, Prácticas Integradoras, Grupos de Aprendizaje, Alto Desempeño

## **El aprendizaje y la aplicación multidisciplinaria en la integración de proyectos tecnológicos**

MORALES Yucels Anaí del Carmen, MORALES Heidi del Carmen

Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Carrera de Tecnologías de la Información y Carrera de Mecatrónica, Carrera Huejutla Chalahuiyapa S/N Col Tepoxteco, Huejutla de Reyes Hgo., cp. 43000.

yucels.delcarmen@uthh.edu.mx

### **Resumen**

El proyecto integrador es una estrategia metodológica y evaluativa de investigación, direccionada al planteamiento y solución de problemas relacionados con la práctica profesional y calidad de vida; requiere de la articulación de asignaturas del nivel, disciplina o carrera. (DGEST, 2013). Los índices de reprobación, el temor de los estudiantes a los cálculos matemáticos, la solución de problemas, el trabajo colaborativo y la dificultad para relacionar la aplicación de diversos temas de las asignaturas, son aspectos que los docentes enfrentan en las aulas en el quehacer educativo. El objetivo de la investigación es conjuntar, organizar e implementar los conocimientos que el alumno adquiere en las diversas asignaturas, tomando como base las competencias profesionales que desarrollan para la integración de proyectos tecnológicos. El desarrollo del proyecto se basó en la metodología propuesta por (Tobón, 2010), se realizó el contexto problema, la segunda fase que está integrada por los cuatro ejes direccionamiento, planeación, actuación y comunicación, y la fase de solución del problema. Para la composición del proyecto se consideraron reuniones de academia, hojas de asignatura, competencias, objetivos por asignatura, metodología y la definición de instrumentos de evaluación. Esta investigación fue aplicada a los alumnos de tercer cuatrimestre de la carrera de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica área automatización, de la Universidad tecnológica de la Huasteca Hidalguense, como resultados de la implementación del estudio se evaluaron la creatividad, la capacidad de análisis, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y la asimilación del alumno de la usabilidad de los diversos temas de las materias para la solución de problemas relacionados a su perfil profesional ¿Es lo que necesita la industria?.

### **Palabras clave**

Proyecto, Integrador, Perfil Profesional, Disciplina, Metodología, Competencias Profesionales

## **Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje**

RODRÍGUEZ-PÉREZ Ivonne, MADRIGAL-ARROYO Alberto

Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario # 100 C.P. 50000 Col. Centro.

irodriguezp@uaemex.mx

### **Resumen**

Conocer cómo aprende el hombre y generar actividades que propicien el aprendizaje, es un tema de investigación desde hace mucho tiempo (Monereo, 2000; González-Pineda, et al, 2002; Meirieu, 2002). Con el desarrollo de la psicología cognitiva y sus aportes en el campo educativo, han adquirido gran importancia, principalmente en el aprendizaje significativo, además surgen nuevos conceptos sobre la inteligencia humana que la conciben como múltiples y con cambios en los procesos de formación, se espera que los estudiantes sean autónomos, puedan trabajar de forma independientemente, autodirigir su aprendizaje, decidir sobre él y saber cómo aprender.

Surgen las siguientes preguntas: ¿Conocen los profesores cómo estudian sus alumnos?, ¿ Los alumnos son conscientes de los procedimientos que usan para estudiar? Si ninguno de los dos tienen la respuesta, gran parte de sus labores quedan en el aire, ya que los profesores, continuarán desarrollando sus clases de la misma forma y los resultados, serán los mismos, y si los estudiantes no están conscientes de las actividades que realizan para aprender, los logros académicos continuarán siendo los mismos.

A partir de estos elementos se planteó realizar una investigación que mostrara las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes del Centro Universitario Valle de México y su relación con el rendimiento académico, así como comparar las estrategias que emplean, los estudiantes con alto con los de bajo rendimiento, para reconocer las que propician mejores resultados.

### **Palabras clave**

Rendimiento Académico, Aprendizaje, Estrategias

## **Alternativa de ahorro de energía en la UTXJ**

MORALES-DOMINGUEZ Yuval, VALDEZ-APARICIO Ma. Magdalena, CRUZ-GÓMEZ Ángela, CARRERA-MUÑOZ Irasema

Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez Av. Universidad Tecnológica No. 1000 Col. Tierra Negra, Xicotepec de Juárez, Puebla, 73080. México.

Magdavaldez22@gmail.com

### **Resumen**

La realización del proyecto se basa en la unidad temática, de la asignatura de instalaciones eléctricas “calidad y uso eficiente de la energía eléctrica” el objetivo nos indica que el alumno propondrá “acciones de reducción de costos por concepto de energía eléctrica” del programas educativo de T.S.U. en Mantenimiento Industrial.

El proyecto se enfoca a los usuarios de la Comisión Federal de Electricidad domésticos que cuentan con tarifa 1, con un consumo de hasta 500 kw/h, donde se propone una alternativa de solución mediante la implementación de los sistemas fotovoltaicos para no superar esta tarifa, los cuales se interconectan a la instalación eléctrica de la vivienda por medio de un inversor de corriente, este sistema constituye una alternativa viable para reducción del costo de la facturación eléctrica y a su vez contribuye con un ahorro de energía.

La tecnología Fotovoltaicos convierte directamente la luz solar en electricidad a través de celdas de material semiconductor. Existen varias clases de celdas Fotovoltaicos: de silicio cristalino (mono cristalino o poli cristalino), de película delgada, para alta concentración y de materiales orgánicos. Dentro del proyecto se proponen acciones de reducción de costos por concepto de energía eléctrica, mediante la generación de energías alternas, como ubicación de ventanas, mantenimiento a instalaciones eléctricas y cuidado en el uso del aire acondicionado. Con este sistema se obtiene una rentabilidad de una energía limpia y silenciosa durante más de 25 años, se fomentamos la utilización de energías renovables con la finalidad de proteger el medio ambiente y crear una cultura en los usuarios del cuidado y manejo de la energía eléctrica. Podemos visualizar que con la implementación de este sistema tenemos beneficios a largo plazo y de muy bajo riesgo.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía S, Fotovoltaicos, T.S.U en Mantenimiento Industrial

## **Diseño del sistema de información de control de tutoría y asesoría para mejorar el índice de eficiencia terminal en la Universidad Tecnológica de Morelia**

VANEGAS-CONTRERAS Gustavo Abraham´, ACUÑA-LÓPEZ Miguel Ángel, CENDEJAS-VALDEZ José Luis`, FERREIRA-MEDINA Heberto`

Universidad Tecnológica de Morelia.

´Av. Vicepresidente Pino Suarez 750, 4ta Etapa Ciudad Industrial, 58200 Michoacán de Ocampo.

``Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Ex Hacienda de San José de la Huerta, 58190 Morelia, Michoacán de Ocampo.

gvanegas@utmorlia.edu.mx

### **Resumen**

La presente investigación propone la creación de un sistema de información para el control de tutoría y asesoría, con el objetivo de mejorar el índice de eficiencia terminal a través de un análisis de las variables que impactan en el aumento de dicho indicador. El problema detectado consiste en la disminución en la eficiencia terminal, la cual se considera la variable dependiente (Y). Lo anterior ha traído el aumento del costo por alumno; la información que sustentó el análisis de la investigación fue obtenida a través de una base de datos conformada por los diferentes registros generados por las direcciones de carrera y el departamento de planeación. Las variables potenciales derivadas de la investigación fueron: tutoría, asesoría, reprobación, técnicas de estudio, rendimiento académico. Para lo cual el tratamiento de los datos se llevó a cabo mediante herramientas de estadística descriptiva y análisis correlacional; lo que permitió concluir que las variables más significativas fueron la tutoría y la asesoría y como propuesta de intervención tecnológica se presenta un sistema de información para el control de tutorías y asesorías dando un seguimiento personalizado acorde al modelo operativo de la Universidad Tecnológica de Morelia.

### **Palabras clave**

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Eficiencia Terminal, Tutoría, Asesoría y Minería de Datos

## 5 Energía Química y Física

<http://ecorfan.org/collections.php>

### “Biocombustibles (Energías renovables) utilizando residuos plásticos”

CARO-BECERRA Juan Luis, VIZCAÍNO-RODRÍGUEZ Luz Adriana, LUJAN-GODÍNEZ Ramiro, RUIZ-MORALES Ma. del Rosario

Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Carr. Tlajomuco-Sta. Fé km. 3.5 # 595, Col. Lomas de Tejada. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. C. P. 45640.

jcaro\_becerra@hotmail.com

#### Resumen

El biodiesel es un combustible de origen vegetal o animal, que tiene una cantidad de energía similar al diésel de petróleo pero con la ventaja que es un combustible más limpio a los usos tradicionalmente y puede ser utilizado por cualquier tipo de vehículo diésel, solo o con aditivos para mejorar la lubricidad del motor. El biodiesel procede del resultado de procesar el aceite contenido en semillas y plantas, así como de aceites vegetales usados y de grasas animales. El objetivo de este proyecto es la creación de una empresa recolectora de remanentes de aceites de cocina, tanto en viviendas como en industrias alimenticias del municipio Tlajomulco de Zúñiga, para después transformarlo en biocombustible, con el fin obtener un recurso energético, mediante pruebas piloto a partir de la recolección de aceites y grasas utilizadas para lograr los resultados esperados. Esto se logrará con la creación de una campaña publicitaria con el fin de concientizar a la población sobre la importancia de la recolección de aceites comestibles. Dicha empresa presenta una alternativa nueva, económica y sustentable, que logrará evitar la contaminación en ríos y lagos generada por remanentes de quema de aceite de combustible.

#### Palabras clave

Biodiesel, Aceites de Cocina, Biocombustible, Recurso Energético, Sustentable

## **Sintonización de controladores Pareto-óptimos aplicados a una turbina de viento para generación de energía**

CARRILLO-AHUMADA J. ´, AGUIRRE-CRUZ, M.A A..´ GARCÍA-MUÑOZ´, G. REYNOSO-MEZA´´

´Universidad del Papaloapan. Circuito Central 200, colonia Parque Industrial, Tuxtepec, Oaxaca, 68301 México.

´Industrial and Systems Engineering Graduate Program (PPGEPS), Pontificia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Rua Imaculada Conceição, 1155, Zip Code 80215-901 Curitiba, PR, Brazil.

jcarrillo@unpa.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente, debido las necesidades de consumo de energía para uso doméstico, transporte e industria ha causado un gran incremento en el consumo de combustibles fósiles y por lo tanto un inevitable aumento de los precios de la energía y de emisión de contaminantes. Debido a estos aspectos económicos y ambientales muchos países han preferido producir electricidad desde una fuente de energía renovable como la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, biomasa entre otras. Específicamente, en las turbinas de viento para la energía eólica, el control de la velocidad de rotación juega una papel clave, incrementando la eficiencia y extendiendo la vida útil de la turbina provocando una disminución de los costo de energía. En el presente artículo se presenta el control de la velocidad de rotación de una turbina de viento. El desarrollo del trabajo consta de tres etapas principales. Sintonización de controladores Pareto-óptimo mediante optimización multi-objetivo. Elección de controladores con diferentes grados de compromiso. Y finalmente, evaluación del sistema controlado en diferentes escenarios mediante simulación numérica. Se tiene por lo tanto con esta metodología un conjunto de controladores Pareto-óptimos con diferentes grados de compromiso los cuales pueden ser elegidos conforme a los requerimientos operativos.

### **Palabras clave**

Energía Eólica, Turbinas de Viento, Controladores, Optimización Multi-Objetivo

## **Medición y análisis puntual de la radiación global disponible, en Cuitláhuac Veracruz para los años 2014 y 2015**

JUÁREZ-BORBONIO Jesús, VENTURA-DE-LA-PAZ Carlos A., FLORES-SÁNCHEZ Verónica, CHAMA-ESTEBAN José Luis

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Avenida Universidad No. 350 Carretera Federal Cuitláhuac – La Tinaja, Congregación: Dos caminos Cuitláhuac, Ver. CP. 94910

jesus.juarez@utcv.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente, existe la necesidad de realizar estudios de medición y análisis de la energía en forma de radiación proveniente del sol, así se contribuye a la justificación del uso de equipos que usan energía renovable, que coadyuven a reducir la contaminación del medio ambiente. En este artículo se presenta un análisis en la medición de la radiación global realizada en la ciudad de Cuitláhuac, Veracruz entre los años 2014 y 2015, con un piranómetro clase II. El análisis de la medición permite conocer el promedio mensual y anual de insolación que es determinada a través de las horas solares pico para cada uno de los meses de cada año. Los resultados obtenidos demuestran que en el lugar se tiene un alto potencial para el uso y explotación de la energía proveniente del sol, además se identificó que en los meses correspondientes a primavera y verano el promedio mensual oscila entre los 700 y 800 W/m<sup>2</sup> de radiación, un rango aceptable para aplicaciones fotovoltaicas. El estudio permite asegurar el buen desempeño de proyectos tecnológicos que utilizan paneles fotovoltaicos y colectores solares para agua de uso residencial. Los resultados se compararon con archivos climáticos de la NASA, teniendo como resultado una similitud con los obtenidos en las mediciones.

### **Palabras clave**

Horas-Solares-Pico, Radiación-Global, Piranómetro, Insolación

## **Diseño de un método para el Análisis Energético y de Bonos de Carbono por la Generación de Energía Eólica en México**

SABÁS-SEGURA José', SALAZAR-PEREIRA Martín''

Instituto Tecnológico Superior de Abasolo. Coordinación de energías renovables. Blvd. Cuitzeo de los Naranjos No. 401, Col. Cuitzeo de los Naranjos, CP 36976, Abasolo, Guanajuato, México.

''Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Coordinación posgrado de eficiencia energética y energías renovables .Av tecnológico S/N, Col Valle de Anáhuac, CP 55210, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

msalazar@tese.edu.mx

### **Resumen**

México por su situación geográfica y su extensión territorial puede implementar plantas de energías renovables, el uso de energías alternas trae como beneficio el dejar de emitir a la atmosfera toneladas de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. En el presente trabajo se diseña un método para determinar el potencial eléctrico en la región de la ventosa en Oaxaca. Al usar como base las ecuaciones de sustentación aerodinámica se crea un método teórico con el cual se establecen las condiciones de potencia estimada para una turbina eólica, para determinar la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, así como las ganancias económicas por la venta de bonos de carbono debido a las toneladas de dióxido de carbono evitadas.

### **Palabras clave**

Bonos de Carbono Energías Renovables, Energía Eólica, Parque Eólico, Potencia de un Aerogenerador

## **Análisis estadístico del recurso eólico de Mazatlán entre abril de 2015 y enero de 2016**

MEDINA Francisco, GALÁN Néstor Daniel, OROZCO Eber

Universidad Politécnica de Sinaloa. Maestría en Ciencias Aplicadas a Ingeniería en Energía. Carretera Municipal Libre Mazatlán-Higueras Km.3. Col. Genaro Estrada. C.P. 82199. Mazatlán, Sinaloa.

fmedinamca@upsin.edu.mx

### **Resumen**

Se presenta un análisis del recurso eólico para el periodo comprendido entre abril de 2015 y enero de 2016 hecho a partir de la medición de datos de las velocidades del viento obtenidas por una estación meteorológica instalada en el interior de la Universidad Politécnica de Sinaloa en Mazatlán a una altura de 10m sobre el nivel del terreno. Se hace una proyección de potencias para dos modelos de aerogeneradores en específico: el AW 82/1500 y el AW 125/3000 ambos del fabricante Acciona Windpower.

### **Palabras clave**

Densidad Media de Potencia, Frecuencias Relativas, Potencia Eólica, Recurso Eólico, Weibull

## **Evaluación del efecto de cantidad de catalizador y relación metanol/aceite para la producción de biodiesel a partir del cocos nucifera L.**

RUIZ-ARCOS José Manuel, ´DEL-ÁNGEL RAMOS Jorge Arturo, ´SANDOVAL-SALAS Fabiola´

Universidad Veracruzana Campus Xalapa, Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán, Col. Centro, C.P. 91000, Xalapa Enríquez, Ver.

´Instituto Tecnológico Superior de Perote Km. 2.5 Carretera Federal Perote-México, Col. Centro. Perote, Ver. CP. 91270.

investiga.itspe@gmail.com

### **Resumen**

Las preocupaciones por el ambiente, la explotación desmedida de los combustibles fósiles y la gran dependencia de los mismos, obligan a buscar alternativas a las actuales fuentes de energía. El uso de la biomasa como fuente de energía, permite disminuir la dependencia energética externa, la emisión de gases de efecto invernadero y, además, ayuda al mantenimiento, diversificación y generación de empleos en el ámbito rural. En contraste con el diésel derivado de petróleo, el biodiesel ofrece varias ventajas por ser una fuente de energía renovable. Es biodegradable, produce menos emisiones contaminantes a la atmósfera, como monóxido de carbono, metales, óxidos de azufre y nitrógeno.

La biomasa del Cocos nucifera L. tiene un potencial energético, el cual puede ser aprovechado para la producción de biocombustibles, como el biodiesel, la cual puede ser una alternativa para aprovechar integralmente dicha fruta y alcanzar su industrialización.

La tendencia actual en la utilización de los aceites vegetales, triglicéridos, para producir biodiesel consiste en someter al aceite a un proceso de transesterificación junto con un alcohol de cadena corta, en el que se hidrolizan los enlaces éster de los triglicéridos, debiéndose utilizar un catalizador, hidróxido de potasio, (KOH), generalmente.

La evaluación del efecto de cantidad de catalizador y relación metanol/aceite es uno de los factores más importantes para la producción de biodiesel. En esta investigación se realizó un diseño factorial 32, analizado en el software Minitab, para determinar las mejores condiciones de la reacción de transesterificación del aceite de coco utilizando 3 niveles y 2 réplicas. Para el alcohol se utilizó metanol al (5,15 y 25 V/V%) y como catalizador KOH (0.5,1 y 1.5 w/w%).

Las reacciones de transesterificación se realizaron utilizando 50 ml de aceite de coco con un peso de 46 g, a una temperatura de 70°C por un tiempo de 1 hora, dando como resultado que los mejores rendimientos se obtienen con una relación metanol/aceite de 25 V/V% y una concentración de catalizador KOH de 0.5 w/w%.

### **Palabras clave**

Biodiesel, Aceite del Cocos nucifera L., Transesterificación, Catalizador, Relación metanol/aceite

## **Análisis de la productividad en la aplicación de energías renovables, en medianas empresa de transformación, en la Cd. De Villahermosa, Tabasco**

ELISEO-DANTÉS Hortensia, DE LEÓN-DE LOS SANTOS Brissa Rozana, MOREJÓN-SÁNCHEZ Juana María, RODRÍGUEZ-JAVIER Elizabeth

Instituto Tecnológico de Villahermosa, Departamento de Ingeniería Industrial. Carretera Villahermosa, Frontera Km 3.5 Cd. Industrial, Villahermosa, Tabasco., C.P 86010.

horteed@hotmail.com

### **Resumen**

Dada la importancia que reviste en la actualidad el uso de energías renovables, para el mejoramiento integral en la ejecución y consecuencias de los procesos actuales en las empresas transformación; el presente artículo expone los resultados obtenidos al investigar una muestra representativa en la Cd. De Villahermosa, Tabasco, de las empresas de transformación que utilizan energías renovables, lo anterior tiene como objetivo fundamental mostrar los beneficios del usos de energías renovables, así como encontrar los factores de incidencia para su mejor utilización, desglosando un escenario integral que muestra las fortalezas y debilidades que dicho sector de estudio tiene en la actualidad y que puede ser considerado para las investigaciones que actualmente llevan a cabo diferentes organizaciones que generan bienes que utilizan energía renovable. Es por ello que fue utilizada la técnica de análisis estructural, involucrando a expertos de las empresas de estudio, teniendo como consecuencia una matriz de doble entrada que contiene todos los factores determinantes en la aplicación de energías renovables, así como los cuadrantes determinantes que indican: factores de conflicto, factores de poder, factores autónomos, factores de salida. Llevándonos todo ello a una planificación más productiva, para un futuro inmediato, en el uso de energías renovables.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Empresas de Transformación, Escenario Integral, Análisis Estructural

## **6 Investigación y Desarrollo**

*<http://ecorfan.org/collections.php>*

### **Investigación y Desarrollo de las Energías Renovables en Sonora y Baja California**

RUELAS-RUIZ José Efrén, LUCERO Baldomero, PUSCH-BARRIENTOS Benjamín

Instituto Tecnológico Superior de Cajeme, División de Investigación y Posgrado. Carretera Internacional a Nogales km 2. Col. Amaneceres II. Cd. Obregón Sonora, C.P. 85100.

eruelas@itesca.edu.mx

#### **Resumen**

En los estados de Sonora y Baja California aproximadamente una cuarta parte energía eléctrica que se consume es proveniente de fuentes renovables de energía. En este contexto el presente trabajo plantea una perspectiva referente los factores que intervienen en la investigación y desarrollo de las tecnologías para el aprovechamiento de las energías renovables en estos estados, con la finalidad de conocer las barreras tecnológicas, políticos, geográficos entre otros que favorecen o desalientan el uso de estas tecnologías y con ello plantear un escenario que pueda ser empleado como marco de referencia para otras entidades.

En esta investigación se realiza una recopilación de información respecto a las acciones que realizan instituciones públicas y privadas en cuanto al aprovechamiento de las energías renovables en el estado de Sonora y Baja California. Destacando el papel que juegan las Universidades como promotores de las tecnologías para el aprovechamiento de las energías renovables, además de la participación del gobierno de estos estados que establece políticas de beneficio social y de factibilidad económica para la incorporación de estas tecnologías en la generación de energía eléctrica.

#### **Palabras clave**

Energías Renovables, Investigación y Desarrollo, Energía Eléctrica, Sonora, Baja California

## **Desarrollo de competencias genéricas de egreso: el análisis en la formación académica de cinco ingenierías**

ORTIZ-Y-OJEDA Pedro T. ´, ORTIZ-OJEDA A. F. ´´, SÁNCHEZ-ITURBE P.G. ´´´, G.-ORTIZ Pedro Alfonso ´´´´

´ Tecnológico Nacional de México, ITTG; Carr. Panamericana km. 1080, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas C. P. 29000.

´´ TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Motul, Carr. Mérida-Motul, tablaje catastral no. 383, Motul Yuc.

´´´ TecNM, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Carr. Panamericana km 1080, Tuxtla Gutiérrez, Chis.C.P. 29000

´´´´ UVM, Calle 79 no. 500 Dzitya, Polígono Chuburná CP 97302, Mérida Yuc.

ptoyomx@yahoo.com

### **Resumen**

El propósito de esta investigación fue conocer el grado de desarrollo de las competencias de egreso de los estudiantes de ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Motul en Yucatán y del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (TecNM) en Chiapas. El estudio se aplicó en cinco de las carreras que ofrecen los Tecnológicos: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Electrónica e Ingeniería Bioquímica. Los datos fueron tomados de una muestra de 129 estudiantes inscritos en el octavo semestre. Mediante el análisis de encuestas estructuradas se evaluaron y conocieron las competencias de egreso siendo notoriamente variadas y diversificadas entre las diferentes Ingenierías. Se observa que los estudiantes de cada una de las carreras poseen sus propias competencias de egreso. Los resultados de la investigación arrojan cuales competencias tienen desarrolladas los estudiantes.

La importancia de conocer el alcance de las competencias de egreso es fundamental en el ámbito laboral porque podría permitir retroalimentar su alcance en caso de no haberlas alcanzado, también representan una posible opción para poder tener éxito en el desempeño de sus actividades como profesionistas y para cumplir las expectativas y requerimientos demandados por los empleadores en cuanto a los conocimientos deseables en el profesionista.

### **Palabras clave**

Competencias, Competencias Genéricas, Competencias de Egreso

## **Análisis de las capacidades del factor humano en las competencias técnicas de hidrocarburos no convencionales en la región centro del estado de Coahuila.**

MELÉNDEZ-LÓPEZ Edith Margoth, JASSO-IBARRA Sandra Lilia, RIOJAS-RODRÍGUEZ Guillermo

Instituto Tecnológico Superior de Monclova. “Ejercito Mexicano”.Carretera 57 Km. 4.5 S/N Unidad Tecnológica y Universitaria., Monclova Coahuila., C.P. 25701.

edith.mmelendez@hotmail.com

### **Resumen**

El mundo globalizado, manifiesta cambios constantes y busca diferentes alternativas para la localización de fuentes de energía, los hidrocarburos no convencionales son una de estas opciones para el mundo moderno y también un recurso para la fabricación de múltiples materiales con los cuales hacemos nuestra vida más fácil, como lo son los productos energéticos. Los hidrocarburos hacen andar al mundo a través de su uso como combustible en muy diferentes áreas; es de gran importancia por consecuencia, conocer las capacidades con las que cuenta el factor humano de la región, de tal forma que responda a los requerimientos de este nuevo mercado y hacer frente al mismo tiempo a los retos económicos y de desarrollo de nuestro entorno. El presente trabajo tiene como objetivo conocer dichas capacidades del capital humano de nuestra región para el correcto desarrollo de este segmento de hidrocarburos no convencionales y a su vez fortalecer las aéreas de oportunidad localizadas en esta investigación, atendiendo de manera efectiva a través de la educación continua.

### **Palabras clave**

Energía, Educación, Formación Integral, Desempeño Profesional, Hidrocarburos No Convencionales

## **Siembra de semillas de cilantro con la máquina semiautomática SARILSE**

PÉREZ-GONZÁLEZ Ana Cristina, SANTOS-ESPINOSA Lorena, CARREÑO-REYNA Filemón

Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla, División de Ingeniería Industrial, Ajalpan. Av. Rafael Ávila Camacho Oriente no. 3509, Col. Barrio la Fátima, Ajalpan, Pue. C.P. 75910.

gonper13@hotmail.com

### **Resumen**

Dentro de las ventajas de la producción de plántula en almácigos, destaca que: se puede sembrar sin preparar el terreno definitivo y de esa manera adelantar las plántulas; la germinación y desarrollo se realiza en condiciones de humedad y temperatura adecuada; se puede tener control de crecimiento a través de prácticas de manejo; facilidad en el control de riegos, plagas y enfermedades en superficies reducidas; se tiene disponibilidad de plántulas de igual tamaño para reposición en caso de pérdidas por eventualidades debidas a: clima, manejo y enemigos naturales; se logra mayor rentabilidad de la tierra al reducir el tiempo de permanencia del cultivo en el terreno definitivo; se obtiene mayor precocidad de producción. En el presente artículo se muestra el efecto que tiene la máquina semiautomática SARILSE al sembrar semillas de cilantro (variedad criolla), con la finalidad de obtener plántulas de tamaño homogéneo y aumentar la productividad debido a que se evitaría la pérdida del 50% de semillas respecto a la siembra tradicional.

### **Palabras clave**

Cilantro, Semiautomática, SARILSE, Productividad, Plántulas

## **Detección de Estilos de Aprendizaje e Interpretación de Ondas EEG para la Adaptación del Estado Cognitivo en Estudiantes Elearning**

ARANA-LLANES Julia Y., PINEDA-TAPIA Rodrigo, RENDÓN-MIRANDA Juan C., GONZÁLEZ-SERNA Juan G.

Departamento de Ciencias Computacionales. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, CENIDET. Cuernavaca, México. Interior Internado Palmira S/N, Col. Palmira Cuernavaca, Morelos. C.P. 62490.

juliaarana, rodrigo

### **Resumen**

La presente investigación ha sido enfocada a la detección, clasificación y explotación de los estados cognitivos de estudiantes E-learning, con el fin de determinar si el estado cognitivo en el que se encuentra el estudiante es apto para lograr un aprendizaje adecuado durante la interacción con la plataforma de enseñanza utilizada. La obtención del estado cognitivo se hace a través de Interfaces Cerebro Computadora (ICC) realizando lecturas electroencefalográficas (EEG).

Dentro de esta investigación también se implementa la detección del estilo o perfil de aprendizaje de cada estudiante (visual, auditivo o kinestésico) mediante el cuestionario "*O'Brien's Learning Channel Preference Checklist*" y el uso de recomendaciones de cambios de actividades para inducir el estado cognitivo ideal durante el proceso de aprendizaje (concentración).

### **Palabras clave**

ICC; E-Learning, Estilos de Aprendizaje, Ondas Beta

## **La Energía Solar, una alternativa para la Generación de Energía Renovable**

SALAZAR P Araceli ´, PICHARDO S J. Alfredo ´´, PICHARDO S Ulises ´´´

´Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Carretera Toluca-Atlacomulco km 44.8, Ejido San Juan y San Agustín, Jocotitlán, México, 50700

´´Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 161, Sebastián Lerdo de Tejada S/N, Barrio de Jesús, Toluca de Lerdo, 50200, México.

araceli\_salazar\_p@hotmail.com

### **Resumen**

El uso indiscriminado de combustibles fósiles, así como los procesos industriales usados para producir energía eléctrica, ha colaborado al calentamiento global, por la emisión de CO<sub>2</sub>. Actualmente, la utilización de la energía solar, ha suscitado la atención de especialistas en diferentes disciplinas científicas, para buscar otras fuentes de energía. Este estudio consiste en la investigación del estatus que guarda el uso de la energía solar para la generación de energía renovable, así como los elementos básicos utilizados en la construcción de un panel solar. Los resultados obtenidos para la generación de energía eléctrica por medio del uso de paneles solares en el año 2012 fue la siguiente: Corea del Sur 655 MW (MegaWatt), Bélgica 803 MW, China 900 MW, Francia 1025 MW, República Checa 2000 MW, Estados Unidos 2528 MW, Italia 3484 MW, Japón 3600 MW, España 3800MW. Alemania 17200 MW. Sin embargo en 2015, China superó a Alemania con 43000 MW. Se concluye que el uso de energía solar en el suministro de energía eléctrica es una alternativa para reducir en un 60% el consumo de energía eléctrica obtenida de materiales fósiles.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Convertidor, Panel Fotovoltaico, Silicio Policristalino, Material Fósil

## **Minado de series de tiempo utilizando la metodología ARIMA.**

MELO-MORÍN Julia Patricia, SANTANA-ESPARZA Gil

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

patricia.melo@itspanuco.edu.mx

### **Resumen**

En el ámbito empresarial la toma de decisiones es de gran importancia, ya que es conveniente contar con una visión de lo que puede suceder en el futuro, por lo que se convierte en una actividad permanente y relevante.

Un mecanismo que puede ayudar a la toma de decisiones son las predicciones, las cuales permiten realizar un análisis sobre los datos anteriores y actuales, considerando que el "futuro solo puede ser inferido a partir de un profundo estudio del pasado" (Cortez, 1992).

Los enfoques tradicionales para el pronóstico son el análisis de series de tiempo. Una serie de tiempo es una secuencia de observaciones, medidas en determinados momentos del tiempo ordenados cronológicamente y espaciados entre sí de manera uniforme.

La minería de datos en series temporales describe: si los datos presentan forma creciente, si existe influencia de ciertos periodos de cualquier unidad de tiempo o si aparecen outliers (observaciones extrañas o discordantes).

Box y Jenkins en 1970 desarrollaron los modelos ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), destinados a identificar, estimar y diagnosticar modelos dinámicos de series temporales en los que la variable tiempo juega un papel fundamental, un tipo de modelo que produce pronósticos con base en una síntesis de los patrones históricos en los datos.

### **Palabras clave**

Series de Tiempo, ARIMA, Minería de Datos

## **Diagnóstico energético para el desarrollo sostenible de la Universidad de Guadalajara**

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Daniel, ROBLEDO-HERNÁNDEZ José Guadalupe, QUINTERO-HERNÁNDEZ Luis Héctor, SALAZA-DELGADO José Martín

Universidad de Guadalajara, Departamento de Ingeniería de Proyectos, Calle José Guadalupe Zuno 48, Los Belenes, Zapopan, Jalisco.

daniel.martinez@cucei.udg.mx.

### **Resumen**

La Universidad de Guadalajara alberga a más de 250 000 alumnos, constituyéndose en la segunda más grande de México; durante 2015 se inició el Programa Universitario de Sustentabilidad para atender la problemática ambiental que implica tal magnitud, en áreas como el consumo de agua, la generación de basura y el consumo de energía, entre otros. El consumo mensual de electricidad asciende a unos 4 GWh, siendo una de las empresas que más energía eléctrica demanda en Jalisco. Una de las primeras acciones que se han tomado para reducir el consumo y costo de la energía en la Universidad, ha sido la realización de diagnósticos energéticos en diversas dependencias universitarias representativas tanto por su consumo como por su lugar en la Red Universitaria. En este trabajo se presentan los primeros resultados del diagnóstico energético, que ha seguido una metodología propia de acuerdo a las particularidades de la Universidad dada la cantidad de información e indicadores, mostrando potenciales de reducción del costo energético del orden del 12% con medidas organizativas con nula o poca inversión, y hasta más del 15% con otras acciones, manteniendo la viabilidad técnica y la rentabilidad económica en el estudio. Se asume por su parte que para que la Universidad transite al uso de fuentes renovables de energía, primero debe reducir sus altos consumos y desperdicios energéticos.

### **Palabras clave**

Eficiencia Energética, Diagnóstico Energético, Desarrollo Sostenible, Institución Educativa

## **Instalación y evaluación preliminar de un sistema fotovoltaico en zona costera**

GARDUZA A.´, COLORADO-GARRIDO D.´´, HERRERA-ROMERO J.V.´, ESCOBEDO-TRUJILLO B.A.´

´ Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos, Av. Universidad km 7.5, Col. Santa Isabel, C.P. 96535, Coatzacoalcos, Veracruz, México.

´´ Centro de Investigación en Recursos Energéticos y Sustentables, Universidad Veracruzana, Av. Universidad km 7.5, Col. Santa Isabel, C.P. 9535. Coatzacoalcos, Veracruz, México.

vidherrera@uv.mx

### **Resumen**

Este trabajo presenta la instalación de un sistema fotovoltaico (SFV) de 3.5 kW de generación, para el suministro de energía eléctrica dentro de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, con el objetivo de buscar una forma alternativa de abastecimiento parcial y económicamente viable. El SFV consta de: 14 módulos de 250W, montados sobre una estructura de acero galvanizado, de un inversor de corriente bifásico con gabinete de la marca KACO, además del equipo de protección eléctrico. Para una mejor generación de energía a lo largo de un año, la instalación del SFV se lleva a cabo para una orientación hacia el sur geográfico en un equinoccio de primavera.

Una vez instalado, para la toma y análisis de datos, se utiliza un analizador de redes eléctricas de la marca FLUKE, tomando una semana de mediciones a la salida del inversor, y posteriormente se analiza una semana a la entrada del inversor. De las mediciones realizadas, se comprueba que el SFV puede alcanzar hasta 5.5 kW durante las horas de mayor radiación, lo que comprueba que la zona es altamente factible para la instalación de SFV.

### **Palabras clave**

Energías Alternas, Orientación de Paneles Solares, Factibilidad de Instalación, Energía Solar

## **Implementación de azoteas verdes y equipo sustentable sobre los edificios existentes de la UAEMEX**

ESCAMILLA-HERNÁNDEZ Luis Alejandro, RAMÍREZ-DE ALBA Horacio,  
TORRES-SÁNCHEZ Merced, VERA-NOGUEZ Raúl

Facultad de ingeniería de la UAEMex, Cerro de Coatepéc s/n, Ciudad Universitaria, Toluca, México.

alexcamilla@yahoo.com.mx

### **Resumen**

La Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con una gran variedad de edificios escolares distribuidos en todo el estado. En particular la zona metropolitana de la ciudad de Toluca cuenta con cinco campus pertenecientes a la Escuela Preparatoria (bachillerato). El primer campus está constituido en su mayoría con inmuebles que datan de la década de los sesentas, mientras que los otros cuatro fueron construidos a finales de los setentas bajo el criterio constructivo CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas). Estos constan de módulos de cuatro salones por nivel y escaleras al centro; este criterio se repitió en diferentes formas para albergar las múltiples necesidades de los distintos centros escolares.

Debido al incremento natural de la matrícula de estudiantes, cada campus ha decidido ampliar sus instalaciones utilizando el terreno del que dispone disminuyendo así el área verde hasta en 50%.

En este artículo se presenta la propuesta de implementar las cubiertas de los edificios como azotea verde, con el propósito de recuperar la zona esmeralda que a través del tiempo se ha perdido. Se pretende utilizar un sistema vegetativo perene en el que el mantenimiento sea mínimo.

El estudio se enfoca a la parte estructural mediante un modelo analítico, donde se introduce las características típicas del conjunto de inmuebles, se consideran las cargas vivas reglamentarias, las cargas muertas estimadas y una sobrecarga debida al material vegetativo propuesto. De esta forma se estudia el inmueble ante las diferentes condiciones de carga, verticales y laterales y se comparan los resultados contra la resistencia nominal de la edificación.

Del análisis de resultados se darán recomendaciones que permitan realizar el empleo de azoteas verdes en los campus universitarios sin poner en riesgo la estabilidad de las edificaciones, así mismo teniendo calculada la capacidad resistente de los inmuebles se harán recomendaciones sobre los paquetes de vegetales adecuados a la zona geográfica así como los sustratos más convenientes.

### **Palabras clave**

Azoteas Verdes, Comportamiento Estructural, Edificios Sustentables, Rehabilitación Escolar

## **Inclusión de la mujer en el ámbito universitario con enfoque emprendedor**

MATADAMAS-CRUZ Irlanda Abigail, ZÁRATE-VELASCO Diego

Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca, Dirección de Desarrollo de Negocios, Avenida Universidad S/N, Villa de San Pablo Huixtepec, Oaxaca, C.P. 71270.

erin\_869@hotmail.com

### **Resumen**

Dentro del ámbito empresarial en los últimos tiempos ha tenido gran presencia el rol que juega la mujer como protagonista en los negocios, para ello se tiene una formación universitaria, la cual se puede decir es necesaria para poder generar un cambio cultural, social para llegar al éxito empresarial, En la actualidad en México de cada cinco pequeñas y medianas empresas que se abren tres están lideradas por mujeres. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2013)

La inclusión de la mujer desde su etapa universitaria para lograr un enfoque emprender y ocupar un lugar en los negocios, es un tema muy polémico por el doble papel que a través de la historia se le catalogaba como administradora del hogar, pero no de una empresa.

La formación universitaria de la mujer es un reto al momento de poder desarrollar en ellas el enfoque emprendedor ya que culturalmente no es su papel, por lo tanto cambiar el chip que forma parte del entorno en el cual se desenvuelven es un reto y más lograr un empoderamiento en ellas, significa un reto.

### **Palabras clave**

Inclusión, Mujer, Formación Universitaria, Emprender

## **Estrategia para el desarrollo de cursos en línea a partir de objetos de aprendizaje y psicología del color**

URBINA-NÁJERA Argelia B., DE LA-CALLEJA Jorge

Universidad Politécnica de Puebla. Ingeniería en Informática 72640, Puebla, México. Antiguo Camino a la Resurrección No. 1002-A, Zona Industrial Puebla Oriente, 72300 Puebla, Pue.

argelia.urbina

### **Resumen**

En este trabajo se presenta una estrategia para el desarrollo de cursos en línea basados en objetos de aprendizaje. Como caso práctico se muestra el desarrollo del curso ética profesional impartido a estudiantes de ingeniería del Subsistema de Universidades Politécnicas de México. El desarrollo de los objetos de aprendizaje se basó en la teoría de Felder y Silverman, dado que sus aportaciones involucran los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos y de personalidad de los estudiantes, se aplicó el Índice de Estilos de Aprendizaje a 52 estudiantes, se determinaron sus preferencias de aprendizaje que ayudaron en el desarrollo de los OA adecuados para los estilos de aprendizaje identificados. También se realizó una selección de colores dado su efecto motivador y la influencia positiva que éstos pueden tener en el desempeño cognitivo, la memoria y la creatividad. Los resultados muestran que el 74% de los estudiantes se encuentra ubicado en la tercera dimensión visual/verbal, por tanto, se incluyó contenido multimedia y colores que favorecen la ejecución de tareas cognitivas. Resultados preliminares muestran que ciertos colores como el naranja si ayuda a focalizar la atención del estudiantes en actividades de aprendizaje.

### **Palabras clave**

Actividades de Aprendizaje, Estilos de Aprendizaje, Psicología del Color

## **Procesamiento de señales electroencefalográficas de personas desarrollando actividades de dibujo**

ESQUEDA-ELIZONDO José Jaime, BERMÚDEZ-ENCARNACIÓN Enrique  
Guadalupe, JIMÉNEZ-BERISTÁIN Laura

Universidad Autónoma de Baja California. Calzada Universidad #14418. Parque Industrial Internacional.  
Tijuana, B.C., C.P. 22390.

jjesqueda@uabc.edu.mx

### **Resumen**

Se presenta el análisis de señales electroencefalográficas (eeg) de personas desarrollando actividades de dibujo mediante un algoritmo de estimación espectral basado en el Teorema de Wiener Khinchine, así como un análisis de coherencia de las señales. Asimismo, se presenta el análisis obtenido con transformada Wavelet para su comparación y discusión. Se inicia analizando el eeg de una muestra pequeña en reposo, posteriormente se inicia el bosquejo del dibujo y finalmente en la etapa de detalle. Las señales eeg se adquieren a través de la plataforma Epoc Emotiv y se procesan fuera de línea en Matlab. Dentro del análisis se determina qué región de cerebro (electrodo) fue la más activa y en qué banda de frecuencia. De esta forma, puede observarse cómo se comporta la corteza cerebral al desarrollar una actividad creativa. De esta forma, se explota el potencial de esta medición al explorar la parte consciente del individuo, ya que los estudios médicos se suelen llevar a cabo cuando el paciente o sujeto de estudio se encuentra dormido, para de esa forma aislar los estímulos que se presentan cuando se está consciente.

### **Palabras clave**

Señales Electroencefalográficas, Estimación Espectral, Bandas de Frecuencia, Coherencia, Potencia

## **Predicción de potencia generada mediante sistemas fotovoltaicos: una aproximación desde la minería de datos**

CASTILLO Víctor H., SORIANO-EQUIGUA Leonel, VENEGAS-TRUJILLO Tiberio, CONTRERAS-AGUILAR Luis Alberto

Universidad de Colima, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, km. 9 carretera Colima-Coquimatlán, Coquimatlán, Colima, México, C.P. 28400.

victorc, Isoriano

### **Resumen**

Conforme crece la población mundial y se hace más accesible la adquisición de equipo eléctrico y electrónico, la demanda de la energía que haga funcional a ese equipo también aumenta. Ante esa problemática se han propuesto diversas tecnologías, siendo la fotovoltaica una de las más ampliamente adoptadas en los hogares. Además, no obstante los sistemas fotovoltaicos de producción se sustentan en una tecnología madura, la predicción exacta del nivel de producción es importante porque ayuda a estimar de forma precisa el tiempo en que ocurre el retorno de inversión de la misma. Aunque los métodos numéricos tradicionales ofrecen alternativas para predicción, el aumento de los volúmenes de datos sugiere que se empleen métodos alternos. La minería de datos ofrece una posible solución. Este artículo propone el uso de esta técnica para predecir la producción de energía en sistemas fotovoltaicos. Los resultados de nuestra evaluación sugieren niveles de exactitud similares a los métodos numéricos tradicionales, con la ventaja de poder usarse en almacenes de datos masivos. Lo anterior eventualmente beneficiará tanto a proveedores, como a consumidores, de los sistemas fotovoltaicos.

### **Palabras clave**

Sistemas Fotovoltaicos, Minería de Datos, Predicción Numérica

## **Modelado bilineal de un motor de CD**

ARROYO Jaime´, CONTRERAS Luis´, JIMÉNEZ-BETANCOURT Ramón´´,  
VENEGAS Tiberio´.

´Universidad de Colima, campus Coquimatlán, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Km 9  
carretera Colima-Coquimatlán, Coquimatlán, Colima, México, C.P. 28400.

´´Universidad de Colima, campus El Naranjo, Facultad de Ingeniería Electromecánica, km 20 carretera  
Manzanillo-Cihuatlan, Ejido El Naranjo, Manzanillo, Colima. México, C.P. 28864.

jaime\_arroyo@ucol.mx.

### **Resumen**

El modelado de sistemas físicos es de gran importancia para identificar y prevenir comportamientos dinámicos que pudieran dañar o causar operaciones anómalas en la configuración de los elementos donde estén operando. Los sistemas como los motores de corriente directa son maquinas eléctricas que se encuentran en una gran variedad de aplicaciones donde el control de velocidad, par mecánico grande, facilidad de control, etc. son características que los hacen interesantes para su uso. El control de velocidad o de par mecánico constante puede requerir de una representación matricial, la forma convencional de obtenerla es utilizando series de Taylor alrededor de un punto de operación fijo, esto representa una desventaja en los motores eléctricos ya que constantemente están cambiando de condición de operación. En el presente trabajo se analiza el modelado bilineal de un motor de corriente directa. Esta técnica permite representar, en forma matricial, el comportamiento dinámico en diferentes puntos de operación y ante diferentes perturbaciones. Además, mantiene la naturaleza no lineal del motor a diferencia de la aproximación lineal con series de Taylor. Por último, se presenta una comparación en el tiempo de algunas variables de la técnica propuesta, el modelo lineal y el modelo no lineal de un motor de corriente directa en tres conexiones diferentes: serie, paralelo y excitación independiente.

### **Palabras clave**

Sistemas Bilineales, Representación en Variables de Estado, Motor de Corriente Directa, Series de Taylor, Ecuaciones Diferenciales No Lineales

## **Obtención de energía a partir de residuos sólidos: Situación actual en el Estado de México**

CUAPIO Alejandro Ángel, SERRANO-MALDONADO María José, ESCAMILLA-LOZANO Yolanda

Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. División de Ingeniería Ambiental, Paraje de San Isidro S/N, Barrio de Tecamachalco, 56400, Los Reyes Acaquilpan, Estado de México.

angelcuapio@yahoo.com.mx

### **Resumen**

La obtención de energía mediante energías renovables es una alternativa que evita daños ambientales, tanto locales como transfronterizos. En México existe el potencial para desarrollar fuentes de energía de esta naturaleza, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos por medio de su combustión directa o mediante los gases generados por la descomposición anaeróbica de los mismos (biogás). En el presente trabajo se analiza de forma generalizada cómo se puede generar energía con los residuos sólidos, enfocándose en la utilización de biogás y los beneficios que se podrían obtener, además, se muestra el panorama de la bioenergía en el Estado de México en años recientes. Cuya finalidad es presentar una perspectiva de lo que en la actualidad está ocurriendo en el campo de la bioenergía, siendo el Estado de México quien cuenta con el mayor número de proyectos potenciales para la generación de energía a nivel nacional.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Generación de Energía, Biomasa, Biogás, Estado de México

## **Ahorro energético indirecto mediante techos verdes**

MATA-GONZÁLEZ María Goretti, CASTAÑEDA-MARTINEZ Emory Shamallely,  
SALDAÑA-LÓPEZ Gerardo

Universidad Tecnológica de Querétaro. División de Tecnología Ambiental. Av. Pie de la Cuesta No. 2501. Col. Unidad Nacional. C.P. 76148.

goretti.mata.g@gmail.com

### **Resumen**

Cuando hablamos de ahorro energético comúnmente se piensan en los paneles solares como una de las mejores alternativa; sin embargo, cabe resaltar que los paneles y calentadores no son la única solución, ya que en la actualidad los “Techos Verdes” se ha convertido en una de las grandes opciones ante la crisis energética y el deterioro ambiental. Uno de los objetivos planteados durante la elaboración de este proyecto, es comprobar la afirmación anterior mediante la implementación y análisis de este tipo de ecotecnias en una casa habitación de la zona urbana del estado de Querétaro. Sostenemos que los “Techos Verdes” en unidades habitacionales urbanas tienen un triple beneficio que supera con creces a otras tecnologías: funcionan como barrera térmica (haciendo que las temperaturas bajen entre cinco y ocho grados en temporada de calor y se mantengan estables en temporada de frío), disminuyen el uso de aires acondicionados y calefacciones (reduciendo el consumo energético en general y beneficiando económicamente a las personas) y generan un estado de confort para los habitantes de la vivienda.

### **Palabras clave**

Techos Verdes, Ahorro Energético, Deterioro Ambiental, Beneficios Económicos, Confort, Barrera Térmica, Temperaturas Estables

## **Génesis del mercado eléctrico minorista y de baja potencia, con tecnologías de microgeneración renovable en México.**

AQUINO-ROBLES José Antonio <sup>^</sup>, <sup>^^</sup>, <sup>^^^</sup>, CORONA-RAMÍREZ Leonel German <sup>^^^</sup>,  
FERNÁNDEZ-NAVA Cecilia <sup>^^^</sup>

<sup>^</sup> Departament d'Enginyeria Elèctrica de la UPC, Barcelona, Catalunya.

<sup>^^</sup> COTEBAL-IPN- IIE y Fundación Carolina

<sup>^^^</sup> Academia de Mecatrónica de la UPIITA. IPN; México. Av. IPN #2580 Col. La laguna Ticomán Del. GAM Ciudad de México, México. C. P. 07340.

jaquinor@gmail.com

### **Resumen**

Con las reformas energéticas recién aprobadas y ahora ya en sus primeras fases de implementación, es necesario considerar factores que hagan que las virtudes anunciadas en ellas, sean efectiva y eficazmente aplicadas en la práctica. Por tales hechos en este trabajo de investigación; mostraremos el necesario surgimiento de un mercado eléctrico minorista y de baja potencia en México que haga la contraparte al mercado eléctrico mayorista que es operado ya en el Centro nacional de control de la energía (CENACE), recientemente desincorporado de la comisión federal de electricidad (CFE). Dicho mercado minorista despresurizara las tensiones que se generan en un mercado que compra y vende energía en grandes cantidades y que podría de acuerdo a lo observado en otras naciones donde solo se implementó el mercado mayorista, crear cuellos de botella y especulación en la seguridad de suministro de energéticos primarios y también financiera derivada entre otras causas por los altamente cambiantes precios de los hidrocarburos (combustóleo, carbón y gas natural), que se utilizan para producir electricidad. De acuerdo a lo anterior, se explicará la forma operativa del mercado eléctrico minorista y de baja potencia con las inherentes ventajas de utilizar tecnologías de aprovechamiento renovable y los contratos de interconexión existentes en México.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Tecnologías Renovables de Aprovechamiento Energético, Mercado Eléctrico, Microgeneración Renovable

## **La Enertrónica elemento clave en la transición hacia las redes eléctricas inteligentes en México**

AQUINO-ROBLES´, José Antonio ´´, ´´´, CORONA-RAMÍREZ Leonel German ´´´, FERNÁNDEZ-NAVA Cecilia ´´´

´ Departament d'Enginyeria Elèctrica de la UPC, Barcelona, Catalunya.

´´ COTEBAL-IPN- IIE y Fundación Carolina

´´´Academia de Mecatrónica de la UPIITA. IPN; México. Av. IPN #2580 Col. La laguna Ticomán Del. GAM Ciudad de México, México. C. P. 07340.

jaquinor@gmail.com

### **Resumen**

El sistema eléctrico de potencia es un invento que tiene y más de 130 años de haberse creado y después de todo ese tiempo, hemos visto como poco a poco ha ido creciendo y a la vez se ha modernizado a tal grado las compañías suministradoras garantizan el suministro hasta en un 99.99%, lo que hace que como mucho el usuario al año tenga solo en promedio interrupciones del orden de 6 horas, tales niveles de confiabilidad se han logrado al controlar y monitorear, la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica mediante sistemas SCADA. Sin embargo, con el surgimiento de tecnologías eficientes tanto renovables como no renovables de generación distribuida, conocidos también con cierta variante como recursos energéticos distribuidos, son necesarios nuevos accesorios y sistemas de control y monitoreo en las redes eléctricas de distribución que permitan el flujo de energía entre generadores y clientes o entre clientes productores y clientes consumidores. En contexto con lo anterior, ha surgido una nueva disciplina de la ingeniería la cual hace sinergia entre lo ya conocido como lo son los sistemas eléctricos de potencia y las tecnologías de vanguardia, en cuanto al control digital de sistemas y las telecomunicaciones de manera tal que a través de este trabajo interdisciplinario puedan surgir los elementos que coadyuven en la transición hacia las redes eléctricas inteligentes

### **Palabras clave**

Enertrónica, Sinergia de Ingenierías, Energías Renovables, Tecnologías Renovables de Aprovechamiento Energético, Redes Inteligentes, Smart Grids, Microgeneración Renovable

## La necesaria cámara de comercio de energía eléctrica en México

AQUINO-ROBLES José Antonio <sup>´</sup>, <sup>´´</sup>, <sup>´´´</sup>, CORONA-RAMÍREZ Leonel German <sup>´´´</sup>,  
FERNÁNDEZ-NAVA Cecilia <sup>´´´</sup>

<sup>´</sup> Departament d'Enginyeria Elèctrica de la UPC, Barcelona, Catalunya.

<sup>´´</sup> COTEBAL-IPN- IIE y Fundación Carolina

<sup>´´´</sup> Academia de Mecatrónica de la UPIITA. IPN; México. Av. IPN #2580 Col. La laguna Ticomán Del. GAM Ciudad de México, México. C. P. 07340.

jaquinor@gmail.com

### Resumen

Para el sector energético en México y en lo particular para el sector el eléctrico. Se han delineado una serie de cambios estructurales y operativos. Y estos se han ido ejecutando paulatinamente. Esto respecto a la hoja de ruta planeada por la Secretaria de Energía (SENER), sin embargo estos cambios aunque nuevos en nuestra nación, no lo son en otras regiones y en otros países, en donde el modelo de mercado se ha realizado ya con una anterioridad de décadas inclusive a nuestro caso. Por tal motivo se ha podido analizar ya casos particulares en donde en cierta parte de estas naciones, la sociedad civil ha respondido ante tales cambios, de forma solidaria, cooperativa, en los negocios y también creando una contraparte respecto a las decisiones en cuento a la planeación estratégica que hacen las secretarías de estado o ministerios de energía. Por tales hechos en algunas de esas naciones. De parte y por iniciativa de la sociedad civil, los clientes consumidores y a la vez productores energía, se han agrupado en cámaras de comercio de energía eléctrica, de tal forma que han creado un frente común que promueve la cooperación y a la vez la modernización del sector en aras de beneficiar a la población y también en ellas se llevan a cabo compra y venta de energía, mediante contratos en las que representantes de estas cámaras sirven de testigos y depositarios de los contratos entre compradores de energía en paquete y de baja potencia y los vendedores u ofertantes de energía, de tal forma que en este trabajo se delinearía la forma operativa y constitutiva de una cámara de comercio de energía eléctrica que será necesaria en nuestra nación, dados los cambios recientes en la legislación del sector eléctrico en México.

### Palabras clave

Mercado Eléctrico, Cámara de Comercio de Energía Eléctrica, Plantas Virtuales de Generación Eléctrica, Reforma Energética, Tecnologías Renovables de Aprovechamiento Energético, Reforma Energética En México.

## **Action Connectors**

GONZÁLEZ-ESPINOZA Jessica Paola Esmeralda, MENDOZA-RAUJO Luis Gerardo, CACHO-LÓPEZ Livier

Universidad Tecnológica de Querétaro, División Ambiental Carrera Energías Renovables área Solar. Av. Pie de la Cuesta Querétaro 2501, Col. Unidad Nacional, CP 76148.

jesskaconsulta@gmail.com

### **Resumen**

El uso de energías renovables es hoy una necesidad, pero también una tendencia a la alza. El presente trabajo pretende describir la importancia de la creación del servicio Action Connectors, una iniciativa que responde a la necesidad que existe hoy en día de implementar planes personalizados de eficiencia y ahorro de recursos (PPEAR) al sector productivo, agrícola, de servicios y de arquitectura sustentable, esto quiere decir que el servicio tiene la capacidad de atender con especial cuidado y enfoque las necesidades de ahorro y uso eficiente de recursos energéticos y naturales; de manera particular y que se logra mediante el vínculo profesional entre expertos en el tema, estudiantes, profesionistas multidisciplinares y voluntarios; incluyendo a las personas que tienen un oficio para que ellos sean parte de esta nueva tendencia.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Eficiencia, Ahorro, Personalización, Inclusión Social, Servicio

## ¿Qué es el Programa Energía Eléctrica más Eficiente?

NILA O.N.´, MORENO´´, F. MENDOZA´´, GARCÍA U. G.´´

Universidad Tecnológica de Morelia

´LiCore, Laboratorio de Investigación en Control Reconfigurable AC, Monte Sinaí #128, Colonia Vista Hermosa. Querétaro, Qro. C.P. 76063

´Universidad Tecnológica de Morelia, Vicepresidente PinoSuárez 750 Col. Cd. Industrial, C.P. 58210,

### Resumen

Alrededor del 72% de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) son causadas por la generación eléctrica. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) contribuyen en gran medida al cambio climático. Por ello, su reducción es uno de los temas de mayor relevancia para poder alcanzar un desarrollo sustentable. La Ley General de Cambio Climático, publicada en junio de 2012 en México, estableció el objetivo de reducir las emisiones de GEI en 30% para el año 2020 y en 50% para el 2050; además de alcanzar por lo menos 35% de generación de energías renovables para 2024. El presente artículo explica los esfuerzos integrados en la creación del programa Energía Eléctrica más Eficiente por Asociaciones Civiles, Centros de Investigación, Empresas e Instituciones de Educación Superior para el desarrollo de la tecnología de Transformador Inteligente de Estado Sólido como base para la implementación de Las Redes Eléctricas Inteligentes en México, mismas que ofrecen mayor rentabilidad, eficiencia y sustentabilidad en el sistema de generación y distribución energética.

### Palabras clave Redes

Eléctricas Inteligentes, TIES, Transformador Inteligente de Estado Sólido, Energía Eléctrica más Eficiente, Energías Renovables

## **Optimización de la iluminación de un edificio de biblioteca para eficiencia energética**

SERRANO-ARELLANO J. ´, AGUILAR-CASTRO K. ´´, RAMÍREZ-RASCÓN L.A.´´, RODRÍGUEZ-URIBE J. C. ´

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan

División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo, México. C.P. 42411.

´´División de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, C.P. 86040, México.

jserrano@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Se realizó un estudio de la iluminación del edificio de la biblioteca de una institución de educación superior. El edificio de estudio fue construido de forma tradicional sin realizar un estudio detallado de iluminación de las intensidades o de la correcta ubicación de las mismas, por lo que se realizó un levantamiento arquitectónico del mismo para analizarlo a través de una simulación, se encontró las intensidades de iluminación en todas las áreas a través del programa de simulación. Se encontró que se podía reducir el consumo de energía en un 40%. Esto representó una gran reducción en el consumo de energía eléctrica. Posteriormente, se realizaron mediciones en las zonas de uso para comprobar los resultados de las intensidades encontradas y se verificaron con resultados con las simulaciones. Se mostró que estas herramientas de análisis benefician enormemente el uso eficiente de la energía y ayudan a la sustentabilidad energética.

## **Estudio de psicología ambiental en hospital general de Huichapan: elementos sensoriales y bioclimáticos**

SERRANO-ARELLANO J., DÁVILA-NÚÑEZ M. ´, MAGOS-RAMÍREZ S. ´ y TREJO-TORRES Z. B.´

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan

División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo, México. C.P. 42411.

´Departamento de Psicología, Universidad Superior Bajío, Álvaro Obregón # 307, Zona Centro, Celaya Gto. México. C.P. 38000.

jserrano@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Se realizó un estudio del edificio del hospital regional de Huichapan Hgo., desde la perspectiva de psicología ambiental, para determinar el efecto del entorno sobre el individuo inherente de forma positiva o negativamente en la salud física y calidad de vida de los usuarios. En el análisis se mostraron los elementos y factores más importantes que determinaron cambios en el comportamiento o salud física del individuo. Se analizaron todas las zonas del hospital encontrándose elementos que pudieron ser modificados y que afectaron significativamente el entorno. Se realizó un análisis estadístico de derechohabientes y empleados para determinar trastornos en los individuos y poder reevaluar el modelo constructivo. Al final se propuso un rediseño de secciones estratégicas tomando en cuenta el análisis psicológico ambiental.

## **Reutilización de papel reciclado en la producción de material de construcción aislante térmico y acústico**

SALDAÑA-ACOSTA Jorge Miguel, ROSALES-JAVIER, Muñoz Armando

Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo. Carrera de Tecnología Ambiental, Escobedo, N. L. Carretera a Saltillo Km. 33.

3010jmsa@gmail.com

### **Resumen**

El objetivo de esta investigación fue optimizar el aislamiento de las viviendas de forma económica y sustentable, a través del uso de papel y aserrín de desecho en la fabricación de ladrillos. La mezcla para la obtención de los ladrillos contenía cemento, papel reciclado, aserrín y cal. Los ladrillos obtenidos mostraron altas cualidades mecánicas y propiedades muy adecuadas como materiales de construcción. Fueron resistentes al fuego, de baja densidad ( $0.79 \text{ g/cm}^3$ ), soportaron una carga puntual de  $6.8 \text{ Kg. /cm}^2$ , la absorción de agua fue mínima  $0.08 \text{ g}$ . además fueron resistentes al ataque de insectos y microorganismos.

La generación de materiales de construcción sustentables, aislantes y económicos, con material reciclado. Impactara positivamente en la economía de la sociedad. A disminuir importantemente la generación de  $\text{CO}_2$  hacia la atmosfera.

### **Palabras clave**

Reciclado, Papel, Ladrillos, Sustentable

## **Optimización del proceso de hidrólisis enzimática a partir de bagazo de sorgo dulce pretratado**

GUARNEROS F. Javier<sup>´</sup>, LÓPEZ Z. Leticia<sup>`</sup>, AGUILAR U. María Guadalupe<sup>``</sup>

<sup>´</sup> División de estudios de posgrado e investigación, Instituto Tecnológico de Orizaba, Oriente 9 No.582 Col. Emiliano Zapata C.P. 94320 Orizaba

<sup>``</sup> Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz, Av. Miguel Ángel de Quevedo No. 2779 C.P. 91860 Col. Formando Hogar, Veracruz Ver.

JGF\_586@hotmail.com

### **Resumen**

El objetivo de la presente investigación consistió en optimizar el proceso de hidrólisis enzimática del bagazo de sorgo dulce a escala laboratorio, maximizando la obtención de glucosa. El bagazo fue sometido a pretratamiento ácido y alcalino con la finalidad de reducir la hemicelulosa y la lignina respectivamente. Finalmente se optimizó el proceso enzimático aplicando un diseño de experimentos Box Behnken, utilizando la enzima Cellic CTec 3, se consideraron tres variables independientes (tiempo, % p/p de enzima y relación líquido-sólido) siendo los g/L de glucosa la variable de respuesta. El experimento se realizó en base húmeda (modo continuo) y base seca, implementando un periodo de secado después de cada etapa del proceso. El análisis estadístico de los datos obtenidos permitió determinar que las mejores condiciones son: 5 % p/p de enzima, tiempo de reacción de 51 h, y una relación líquido-sólido de 5:1, obteniendo valores superiores a los 120 g/L de glucosa. Es posible concluir que los pretratamientos aplicados son excelentes removedores de hemicelulosa (86 %) y lignina (85 %) facilitando la posterior degradación de la celulosa mediante el ataque enzimático, obteniendo de manera experimental hasta un 27.66 % más de glucosa respecto a lo predicho por el modelo optimo obtenido.

### **Palabras clave**

Hidrólisis, Bagazo, Glucosa, Enzima

## **Análisis de la Producción de biodiesel en México y su impacto socio-económico**

GÓMEZ-CÓRDOBA Fidel<sup>1</sup>, MEJÍAS-BRIZUELA Nildia<sup>2</sup>, AMEZCUA-VEGA Claudia<sup>3</sup>

Universidad Politécnica de Sinaloa.

<sup>1</sup> Programa de Maestría en Ciencias Aplicadas, Unidad Académica de Ingeniería en Energía, Universidad Politécnica de Sinaloa, Carretera Municipal Libre Mazatlán Higuera Km 3, Colonia Genaro Estrada, Mazatlán Sinaloa, 82199, México.

<sup>2</sup> Programa Académico de Ingeniería en Energía, Universidad Politécnica de Sinaloa.

<sup>3</sup> Programa Académico de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Sinaloa.

fgomezmc@upsin.edu.mx

### **Resumen**

El sector energético de México está mostrando grandes cambios en su estructura a partir de la Reforma Energética aprobada en 2013, con el fin único de un mayor desarrollo económico y el cumplimiento de los compromisos adquiridos de aumentar al 35 % la producción de energía a partir de fuentes renovables para el 2024, reduciendo con ello las emisiones de gases de efecto invernadero. Dentro de este contexto, el biodiesel como combustible proveniente de una fuente renovable tendrá un impacto significativo a nivel económico, social y ambiental en México, ya que no necesariamente puede ser obtenido a partir de cultivos energéticos que obstaculicen la seguridad alimenticia de la nación. Por tanto, este artículo hace un análisis de la producción de biodiesel existente en el país basado en la revisión de documentos publicados por organismos gubernamentales, leyes, normativas, artículos científicos, entre otras fuentes; y finalmente describirá el potencial de aprovechamiento del recurso biomásico con el que se cuenta para la producción de biodiesel, de igual manera una producción basada en cultivos de microalgas, contribuyendo con ello a divulgar la capacidad de aprovechamiento para el desarrollo de la bioenergía y la implementación de biorefinerías.

### **Palabras clave**

Biodiesel, Emisiones, Reforma Energética, Microalgas, Bioenergía

## **Evaluación del voltaje aplicado para la producción de corriente eléctrica en celdas electroquímicas microbianas**

SEGUNDO AGUILAR A., GONZÁLEZ GUTIÉRREZ L.V., REYES VIDAL M.Y.,  
CERCADO B.

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C. Parque Tecnológico Querétaro  
s/n, Sanfandila, Pedo Escobedo, Qro. CP 76703.

bcercado@cideteq.mx

### **Resumen**

La producción de corriente eléctrica como fuente de energía alternativa es de gran interés debido a que no requiere refinamiento y no produce materia líquida o gaseosa contaminante al ambiente como en el caso del petróleo. Entre las tecnologías para producción de electricidad se han propuesto las celdas electroquímicas microbianas, en donde los microorganismos actúan como catalizadores de las reacciones que se llevan a cabo en una celda de combustible o de electrólisis según sea el caso. En este trabajo se identifica el voltaje que se debe aplicar a una celda de electrólisis para incrementar la densidad de corriente producida a partir de la materia orgánica y los microorganismos presentes en el efluente de un fermentador. El sistema se evaluó por el consumo de materia orgánica y la clasificación Gram de los microorganismos adheridos al electrodo. Se encontró que la producción de corriente eléctrica fue proporcional al voltaje aplicado. La corriente producida fue de 0.01, 0.02 y 0.05 mA para los voltajes aplicados de 0.3, 0.6 y 0.9 V respectivamente, adicionalmente no se observó inhibición de la actividad microbiana por el máximo voltaje aplicado. Los microorganismos adheridos fueron principalmente cocos y bacilos Gram (+), además de cocos Gram (-). Este estudio muestra que es posible estimular los microorganismos presentes en un efluente para aumentar la densidad de corriente producida en una celda de electrólisis, sin embargo aún se debe determinar un valor óptimo que maximice la energía neta producida.

### **Palabras clave**

Bioenergía, Celdas Electroquímicas Microbianas, Electricidad, Voltaje Aplicado

## **Efecto de la concentración de etanol en la densidad de corriente producida en una celda de electrólisis microbiana**

PAZ-MIRELES C., CHÁZARO-RUIZ L.F., RAZO-FLORES E., CERCADO B.

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C.  
Parque Tecnológico Querétaro s/n, Sanfandila, Pedo Escobedo, Qro. CP 76703.

bcercado@cideteq.mx

### **Resumen**

Se ha llamado Bioenergía a aquella que se obtiene de materia tipo biomasa. Un tipo de biomasa es la materia orgánica remanente en efluentes de fermentadores. Al utilizar efluentes con alto contenido de materia orgánica en un segundo bioproceso, se maximiza el aprovechamiento de la biomasa. Este trabajo presenta los alcances de producción de corriente eléctrica en una celda de electrólisis microbiana alimentada con una mezcla de ácidos grasos volátiles y diversas concentraciones de etanol como un efluente de fermentación modelo. La celda electroquímica operó a 1.0 V y una demanda química de oxígeno total de 3500 mg DQO/L. Se encontró que a mayores concentraciones de etanol (de 562 a 805 mg DQO/L), la densidad de corriente producida disminuyó (de 2500 a 900 mA/m<sup>2</sup>). No obstante, se observó una remoción de la materia orgánica presente con un máximo de 88%. Estos resultados demuestran que aun cuando la presencia de etanol en efluentes de fermentación limita la actividad microbiana en celdas electroquímicas, es posible obtener una densidad de corriente que puede ser aprovechada debido al elevado volumen de efluentes de fermentación que es producido.

### **Palabras clave**

Bioenergía, Celdas Electroquímicas Microbianas, Densidad De Corriente, Etanol

## **Análisis paramétrico y evaluación estadística de las turbinas de gas comerciales empleadas para cogeneración hasta 50MW**

SANTAMARIA-PADILLA Adriana, ROMERO-PAREDES Hernando, SEGURA-PACHECO Norberto.

Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina, 09340, Iztapalapa, Ciudad de México, México.

cbi2113009753@titlani.uam.mx

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo es generar una herramienta de trabajo para los desarrolladores de sistemas de cogeneración que permita hacer una selección idónea de tecnologías de turbina de gas.

En este trabajo se realizó un estudio paramétrico a 38 turbinas comerciales, de distintas marcas y modelos, a partir de los datos que cada fabricante proporciona en sus fichas técnicas, en un intervalo de potencia de 1MW hasta 50MW. Las marcas estudiadas son: Hitachi, Kawasaki, Mitsubishi, Rolls-Royce, Solar Turbines y Siemens.

La metodología empleada para la evaluación fue a partir de los modelos matemáticos convencionales para determinar el coeficiente de derrateo de cada turbina y ver cómo afectan las condiciones ambientales (presión y temperatura); cabe mencionar que no se trabajó con el factor de carga. También se estudió la dispersión de las eficiencias politrópicas, se evaluó el calor disponible para cogeneración en función de la potencia. Las simulaciones se realizaron con softwares comerciales (TermoGraf y Excel).

Se encontró que la potencia disminuye en un 5.5% por cada 500 msnm y 1.7% por cada 5°C que aumenta la temperatura. Además, se encontraron eficiencias politrópicas para el compresor y turbina que van de 50-98% y 79-85% respectivamente.

### **Palabras Clave**

Turbinas de Gas, Cogeneración, Coeficiente de Derrateo, Simulación, Eficiencias politrópicas

## **Análisis de endo y exoanérgico de un sistema de refrigeración por absorción de una planta de cogeneración industrial en Chihuahua**

SEGURA-PACHECO Norberto, ROMERO-PAREDES Hernando, SANTAMARÍA-PADILLA Adriana

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ingeniería en Energía. Departamento de procesos e hidráulica. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa. 09340 Ciudad de México.

cbi210308949@titlani.uam.mx

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo es comparar los parámetros termodinámicos y exergéticos de un sistema de refrigeración convencional con un sistema de refrigeración por absorción (empleando el par agua-amoniaco) instalado en una planta de cogeneración en una empresa del ramo alimenticio, con ello identificar los equipos en donde se presenta una destrucción de exergía (anergia) mayor y así detectar las áreas para mejorar la eficiencia de los equipos.

Se utilizó un análisis termodinámico convencional, con balances de entrada y salida de materia y energía, con estos mismos balances se realizó un análisis exergético de los equipos principales del sistema de refrigeración por absorción.

Con los datos obtenidos descritos anteriormente se realiza un análisis gráfico de las zonas con mayor o menor consumo energético y exergético, exhibiendo las aportaciones endo y exoanérgicas.

Se hizo así una diferenciación entre los coeficientes de rendimiento para sistemas convencionales y sistemas por absorción, debido a que la energía de suministro es de diferente naturaleza para cada caso e identificar la anergia interna y externa generada en cada equipo y en cada tecnología.

### **Palabras clave**

Análisis Exergético, Endoanergia, Exoanergia, Refrigeración por Absorción, Coeficiente de Rendimiento Exergético

## **Caracterización de los parámetros físico – químicos de los aceites comestibles usados para la generación de biodiesel en la planta piloto del ITCANCUN**

TORRES L., YOUSSEF C. Ben, Ek. D., ESCALANTE R.

Instituto Tecnológico de Cancún, Av. Kabah km 3, Cancún, Q. Roo, México. C.P. 77500.

torlia@hotmail.com

### **Resumen**

En México son escasos los esfuerzos encaminados a la producción de energías no convencionales que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida a nivel mundial. En particular, la transesterificación de aceite de vegetales y de grasas de animales (recursos renovables) para la producción de biodiesel, se presenta como una gran alternativa en el mejoramiento de las condiciones ambientales y en la generación de nuevas fuentes de trabajo.

En este contexto, en el Instituto Tecnológico de Cancún, se diseñó y construyó recientemente (2013) una planta de producción de biodiesel a partir de aceites comestibles usados. Dicha planta cuenta con un sistema de control automatizado de las diferentes etapas de producción (prelavado, esterificación, transesterificación, lavado, secado) que se realiza a través de una interfaz de usuario que facilita la tarea del operador. En el presente artículo se presenta la caracterización de los parámetros físico-químicos de los aceites comestibles usados, en la elaboración de biodiesel para la puesta en marcha de la planta del ITCancún. En el proceso de la caracterización de los aceites comestibles usados recolectados del centro de acopio ubicado en el ITCancún, dichos aceites se caracterizaron por lotes, con el fin de optimizar los reactivos químicos empleados durante los procesos de esterificación y transesterificación, usando generalmente al metanol y catalizadores alcalinos y ácidos (hidróxido de sodio, ácido sulfúrico), se obtuvo una producción de biodiesel tiempo de reacción de 4 h, 8 hrs. 12 hrs., en un intervalo de relación molar de aceite:metanol:ácido de 6:1, 15:1, 20:1, 30:1, Para los análisis fisicoquímicos del aceite de cocina usado, se toman como referencias algunos métodos establecidos en la normativa internacional para biocombustibles, se cuantificaron los parámetros físicos, densidad, Humedad, Viscosidad, parámetros químicos, Acidez, Ácidos grasos, Índice de Yodo, Índice de Peróxidos.

### **Palabras clave**

Biodiesel, Parámetros Físicos-Químicos, Etapas de Producción, Normas Internacionales, Relación Molar, Experimentación

## **La eficiencia energética en un edificio público**

GONZÁLEZ-ROSAS Angelina´, FLORES-GUERRERO Mizraim Uriel´, MIRANDA-GÓMEZ Juan Marcelo´´, GARRIDO-GODÍNEZ Gildardo´´

´Ingeniería en Energías Renovables, Área Electromecánica Industrial de la U. Tecnológica de Tulancingo  
´Ingeniería en Mecatrónica, Área Electromecánica Industrial de la U. Tecnológica de Tulancingo.  
Camino a Ahuehuetitla No. 301, Col. Las Presas, C.P. 43642, Tulancingo de Bravo, Estado de Hgo.

Angelina\_gora@hotmail.com.

### **Resumen**

Los problemas ambientales se han incrementado en la última década, se ha detectado que el consumo de la energía eléctrica convencional contribuye en la generación de dióxido de carbono, considerado un gas de efecto invernadero, sin embargo se puede dejar de emitir cuando los procesos se hacen más eficientes. Una forma de ello es el ahorro en la utilización de la energía eléctrica o bien generarla mediante un proceso más limpio. En este artículo se presenta el estudio realizado a un edificio público en la ciudad de Tulancingo con el propósito de hacer más eficiente su sistema de iluminación, durante la investigación se detecto que cuentan con luminarias fluorescentes de tubos T8 de 39W y de focos de 20W y 25W, que consumen un promedio mensual de 123 kWh, a través del estudio se tiene un ahorro inicial del 23%, se utilizó la simulación del software DIALux para identificar el flujo luminoso que ofrece una determinada luminaria; así como, los porcentajes de reflexión de acuerdo a los colores y materiales de que disponen los distintos espacios con luz blanca; así como las tablas con los datos de la iluminación actual y la que arroja el estudio y su correspondiente ahorro energético.

### **Palabras clave**

Eficiencia Energética, Iluminación, DIALux, Edificio Público

## **Recubrimientos Ni-P negros de doble capa con capacidad absorbente solar**

SOSA DOMÍNGUEZ A., PÉREZ BUENO J. J.

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.; Parque Tecnológico Querétaro-Sanfandila, Pedro Escobedo, Qro. México. C.P. 76703.

asosa@cideteq.mx

### **Resumen**

Los problemas ecológicos y la crisis de energía en el mundo ha sido motivo para desarrollar sistemas de utilización de energía sostenible. La energía solar es muy atractiva porque es limpia, renovable y protege al ambiente. Las propiedades químicas y físicas de un recubrimiento dependen de su composición, que a su vez, depende de la formulación y las condiciones del baño. Para obtener un recubrimiento negro con capacidad absorbente, se llevó a cabo un proceso de oxidación mediante un ataque ácido de la superficie. El objetivo de este trabajo fue la obtención de un recubrimiento de Ni-P con capacidad absorbente solar vía electroless con un baño ácido de sulfato de níquel como fuente de los iones metálicos a depositar e hipofosfito de sodio como agente reductor. Los sistemas de concentración solar utilizan materiales absorbentes solares para convertir la energía proveniente del sol en energía termoeléctrica. Uno de los mayores retos en el aprovechamiento de la energía solar es la eficiencia de conversión, en este trabajo se propone la aplicación de un recubrimiento de Ni-P que presente una alta absorción solar y baja emisividad térmica. La caracterización del material se realizó utilizando DRX la cual evidenció un recubrimiento con características no cristalinas y sólo mostrando los planos (110), (200) y (211) correspondientes al sustrato utilizado. Con el fin de conocer la topografía superficial del material se utilizó la técnica de MEB con la cual se pudo observar en vista transversal la formación de una capa del material absorbente de Ni-P negro con una dimensión de 10  $\mu\text{m}$ , además de regiones con picos y valles que son responsables de la absorción. El análisis de composición elemental por medio de mapeo lineal dió como resultado un recubrimiento de 6%P con presencia de Fe, Ni y O. Se obtuvieron espectros de reflectancia en tres regiones diferentes del espectro electromagnético de 400 a 16000 nm, los espectros mostraron un material con un valor de reflectancia cercano a cero por ciento y un valor de absorbancia por arriba del 90%. Basándonos en los resultados anteriores se logró obtener un material capaz de absorber la energía proveniente del sol y que pudiera ser aprovechada posteriormente como una forma de generación de energía limpia.

### **Palabras clave**

Recubrimientos, Ni-P negro, Energías Renovables, Energía Solar, Absorción Solar

## **Determinación de la velocidad de corrosión de hierro gris en biodiesel de girasol**

DECTOR A.<sup>´</sup>, MANRÍQUEZ-REZA E.<sup>´</sup>, SOSA-DOMÍNGUEZ A.<sup>´´</sup>, MARROQUÍN A.<sup>´´´</sup>

<sup>´</sup> Universidad Politécnica de Querétaro, Ingeniería en Tecnologías Industriales (ITM), carretera estatal 420 s/n, El Rosario, El Márquez, Qro, C. P. 76240.

<sup>´´</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química, C. U. Cerro de las campanas s/n, Colonia Las campanas, Qro. C. P. 76010

<sup>´´´</sup> Universidad Tecnológica de San Juan de Río, San Juan del Río, División de Química Industrial y Energías Renovables, Querétaro. Av. La Palma no. 125, Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro., C.P. 76800

andres.dector@upq.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente, el uso de biodiesel producido a partir de aceite de girasol ha llamado la atención para emplearse en motores convencionales de combustión interna por su reducción de emisiones contaminantes. Algunos estudios han demostrado la corrosión causada por el biodiesel en los materiales que constituyen el motor cuando es empleado en proporciones de 50 y 100 % a temperatura ambiente. El objetivo de este proyecto es obtener la velocidad de corrosión que provocan las mezclas de diésel/ biodiesel en distintas proporciones desde B0, B5, B15, B20, B40, B60 y B100, con el objetivo de obtener datos para las proporciones recomendadas dentro de la norma ASTM 1045 (hasta B20), y sobrepasando la misma, directamente en hierro gris extraído de la camisa del cilindro de un motor diésel Navistar® a temperatura de 80 °C, como simulación de la alcanzada dentro del motor.

### **Palabras clave**

Biodiesel, Velocidad de Corrosión, ASTM 1045

## **Estudio de las señales EEG generadas a partir de expresiones faciales**

CHÁVEZ-SÁENZ Velia, JIMÉNEZ-GONZÁLEZ Fernando Cornelio, TORRES-RAMÍREZ Dulce Esperanza, PÉREZ KLAPEZ Christian

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería Mecatrónica. Ave. Universidad Tecnológica #3051, Col. Lote Bravo II. C.P 32695.

velia\_chavez@utcj.edu.mx

### **Resumen**

El comportamiento del ser humano así como de sus órganos siempre ha sido objeto de estudio, el cerebro es uno de los órganos más importantes por su funcionamiento como unidad de control central y de proceso de datos del ser vivo. En este artículo, se presenta un estudio de las señales electroencefalográficas (EEG) generadas cuando una persona realiza una expresión facial como: levantamiento de cejas, pestañeo y movimiento de los labios cerrados hacia la derecha o hacia la izquierda. La adquisición de la señal se realiza en tiempo real utilizando el dispositivo Emotiv EPOC+, recolectando lecturas de una muestra que considera hombres y mujeres de distintas edades. Como resultado, se muestran los electroencefalogramas obtenidos donde es posible observar el cambio de características de amplitud en las señales dependiendo de la expresión facial realizada por el sujeto a prueba. Finalmente, se detalla la selección de la señal con mayor actividad y el resultado obtenido en términos de amplitud para determinar diferencias cuantitativas entre la actividad de las señales para cada una de las expresiones.

### **Palabras clave**

Señales EEG, Expresión Facial, Emotiv EPOC+, Electroencefalograma

## **Estudio del impacto en la calidad de la energía causado por la implementación de sistemas fotovoltaicos y eólicos**

ESPINO-EYES Carlos Armando, GALINDO-DELGADO Julio César

Universidad Tecnológica de Durango. Ingeniería en Energías Renovables. Carretera Durango-Mezquital Km 4.5, Gabino Santillán, 34308 Durango, Dgo.

Carlos\_er18@hotmail.com,

### **Resumen**

En décadas recientes los sistemas de energía renovable han aumentado considerablemente en el mercado mundial. Sin embargo, estudios recientes muestran que estos pueden causar perturbaciones eléctricas, debido a la naturaleza de la tecnología y su comportamiento intermitente.

El objetivo de este proyecto fue determinar las perturbaciones eléctricas causadas por sistemas fotovoltaicos y eólicos de diferente potencia. Para esto se realizó la medición de tres sistemas fotovoltaicos diferentes, del tipo residencial, pequeña y mediana escala, así de una turbina eólica de 400W conectada a una carga lineal y una no lineal. Posteriormente se compararon los resultados con la normativa aplicable.

Como resultado se demostró que estos sistemas, en efecto, generan perturbaciones en la calidad de la energía, el sistema residencial presentó un THDI al límite de lo establecido, el sistema de pequeña escala lo supero en un 1% y finalmente el sistema en mediana escala en un 11%, comprobando la importancia de llevar a cabo estudios de calidad de la energía antes de instalar sistemas de gran potencia. Las pruebas del sistema eólico mostraron variaciones en el THDI en promedio 30% mayores que en cargas conectadas a la red eléctrica, así como variaciones importantes en el voltaje y la frecuencia.

### **Palabras clave**

Calidad de la Energía, Sistemas Fotovoltaicos, Sistemas Eólicos

## 7 Prototipos Tecnológicos

<http://ecorfan.org/collections.php>

### **PlateR Sistema de reconocimiento de placas y acceso vehicular automático**

LUGO-LUGO Juan de Dios, TON-SIERRAS Francisco Sunny, GARCÍA-CRUZ Ángel Gabriel

Instituto Tecnológico de Nogales, Nogales, Sonora, Departamento de Sistemas y Computación, Avenida Tecnológico 911, Col. Granja, Nogales, Sonora, C.P. 84065

juandelugo@yahoo.com

### **Resumen**

PlateR es un prototipo desarrollado durante el Concurso Nacional de Innovación Tecnológica, es un prototipo de control de acceso a estacionamientos, inteligente, capaz de reconocer un número de matrícula y autorizar o denegar el acceso al vehículo portador de dicha matrícula. Es además un sistema ya que cuenta con un programa de cómputo con el cual se puede tener un control de la cantidad de vehículos que entran y salen a un estacionamiento, para esto, ofrece un informe en tiempo real de la cantidad de vehículos que se encuentran dentro del lugar y sobre un vehículo, quien es el dueño.

PlateR utiliza la tecnología de un sistema de reconocimiento automático de placas (ANPR, Automatic Number Plate Recognition) para poder identificar los caracteres que conforman la matrícula de un vehículo; estos caracteres son procesados por un sistema que realizara las funciones principales. Guarda el número de matrícula, la fecha y el día; despliega información del vehículo y el dueño del mismo y si el sistema encuentra una coincidencia con el número de matrícula y la base de datos concede el acceso.

PlateR está conformado principalmente por dos módulos, el sistema de reconocimiento de placas (ANPR), es un método de vigilancia en masa que utiliza reconocimiento óptico de caracteres (OCR) en imágenes capturadas para leer las matrículas de los vehículos y el sistema de control de acceso, un sistema de software que procesa la imagen capturada y mediante técnicas y procesos, extrae los caracteres que conforman la placa.

Existen productos similares a PlateR, pero todos ellos se enfocan al reconocimiento de placas para cobro de multas u otras actividades, además en México, no es común el uso de reconocimiento de placas en abridores de garaje o plumas de acceso, la mayoría de los competidores se encuentran en Inglaterra.

### **Palabras clave**

Reconocimiento de Imágenes, Acceso Vehicular, Mecanismo, Sistema, ANPR.

## **Diseño, Construcción y puesta en operación de un molino de bolas**

GONZÁLEZ TOTO Jorge, CRUZ ANTONIO M.C. Willians, FLORES NARCIO Higinio, CRUZ BARTOLO Abdias

Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz. Avenida Universidad Lote Grande N0. 1, Sin colonia, cd. Nanchital, ver CP: 96360.

george352@hotmail.com

### **Resumen**

En este trabajo se presenta el diseño, construcción y puesta en operación de un Molino de bolas el cual consiste en 1 cilindro rotatorio de 10 plg, 1 Motor de 1 hp de potencia, poleas de 2, 8 y 12 plg, consideradas para la reducción de velocidad, su arreglo permite desarrollar la molienda de sólidos con dureza de 7 en escala de Mohs, con un desplazamiento angular de  $84^\circ$ , para la aplicación de este prototipo se ha implementado una metodología que permita caracterizar la molienda de la piedra de mármol, como materia prima para diversas aplicaciones en la industria Química.

### **Palabras clave**

Molino de Bolas, Molienda y Tamizado

## **Prototipo de un Cargador Solar para Dispositivos Móviles**

HERRERA-TÉLLEZ Pablo', MARTÍNEZ-DE LA LUZ Artemio', VELASCO-IGNACIO Huitzil', FLORES-RAMÍREZ Oscar'

Universidad Politécnica de Amozoc. Av. Ampliación Luis Oropeza No. 5202, Col. San Andrés las Vegas, Puebla, Pue. México, C.P. 72980.

herrera.pablo@outlook.com,

### **Resumen**

Una de las meta de México para el periodo 2020-2030 es reducir en un 25% las emisiones de Dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. Como dato histórico, en el año de 1999 se midieron 3.7 toneladas per cápita emitidas de CO<sub>2</sub>, en 2011 la cantidad es de 3.9 y la tendencia es de seguir aumentando. También en nuestro país se desechan 635 mil toneladas de baterías que afectan a los ecosistemas. Por lo tanto, en el presente trabajo se muestra un análisis, desarrollo, implementación y pruebas de un prototipo de Cargador Solar que ofrece una carga eléctrica de 5v a dispositivos móviles. Se emplea un sistema de seguimiento solar de dos ejes de 1 kW de potencia, Una Placa Arduino, un tragamonedas y componentes eléctricos. Este prototipo sustentable es colocado en lugares públicos permitiendo a las personas ingresar una cantidad monetaria y recibir energía limpia para sus dispositivos, evitando emisiones CO<sub>2</sub> y uso de baterías externas. Se emplea la combinación de dos tipos de metodologías en este trabajo, la primera el método proyectual (Bruno Murani) de Manufactura y la segunda basada en prototipos en el desarrollo de software.

### **Palabras clave**

Seguidor Solar, Cargador Solar, Metodología Basada en Prototipos, Método Proyectual, Arduino

## **Selección componentes para la optimización de una estufa solar tipo caja con reflectores internos**

RIVERA-GALLEGOS, E., FUENTES-HERNÁNDEZ, C., PORTILLO-VÉLEZ Rogelio de J., HERRERA-MAY, A. L.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería, Maestría en Ingeniería Aplicada. Calzada Adolfo Ruiz Cortines #455, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94294.

edgar.gallegos04@gmail.com

### **Resumen**

En este trabajo se presenta una metodología para la selección de componentes adecuados que garanticen el desempeño óptimo de una estufa tipo caja con reflectores internos en tres pasos. El problema de selección de componentes se replantea como un problema de optimización dinámica no lineal con restricciones para maximizar la eficiencia térmica de la estufa solar, usando la segunda ley de la termodinámica. La solución del problema tiene como restricción un conjunto de cinco ecuaciones diferenciales no lineales que representan el modelo dinámico de la estufa solar, el cual ya ha sido validado. El método de solución del problema planteado se basa en la implementación de un algoritmo genético de optimización mixta-entera. Para validar la efectividad de la metodología, se presentan diversas simulaciones numéricas.

### **Palabras clave**

Estufa Tipo Caja, Energía Solar, Diseño, Optimización, Algoritmo Genético

## Receptor Solar Mediante una Placa de Cobre y Termopares

TELOXA-REYES Julio', ZARATE CORONA José Oscar'', MENDIETA POLVO Miguel Ángel '

'Programa educativo de Ingeniería Industrial

'Programa de posgrado, Maestría en Ingeniería. Universidad Politécnica de Tlaxcala. Km. 9.5 Carretera Federal Tlaxcala-Puebla, Av. Universidad Politécnica No. 1, Xalcaltzinco, Tepeyanco, Tlaxcala, México, C.P. 90180.

julio.teloxa@uptlax.edu.mx

### Resumen

Se presenta en este trabajo la caracterización de un receptor solar que consta de una placa de cobre bajo dos tipos de recubrimientos, el primero es con pintura resistente a alta temperatura y el segundo es con un tratamiento químico que permite la sensibilidad para un rango más amplio de la energía solar que incluye los rayos ultravioleta. El objetivo del receptor es transformar la energía solar a energía eléctrica mediante la utilización de termopares tipo "K", se muestran los resultados para arreglos en serie y paralelo de los termopares, así como las mediciones de la energía eléctrica de corriente directa generada para cada tipo de recubrimiento. Para la concentración solar se utilizó un plato parabólico de foco expuesto con área de concentración de  $459\text{cm}^2$ .

### Palabras clave

Receptor Solar, Termopar, Energía Renovable, Concentrador Parabólico

## **Prototipo para regadera automática**

CONTRERAS-CALDERÓN Enrique, ÁLCALA-BAROJAS Iván, TORRES-JAIME José, CASTILLO-DÍAZ Francisco

Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. División Académica de Mecánica Industrial. Av. Universidad tecnológica No. 1 Col. Palo Escrito, Emiliano Zapata Morelos, C.P. 62760

enriquecontreras@utez.edu.mx

### **Resumen**

Todos somos, en una u otra medida, responsables de la negligencia del desperdicio del agua por medio de las regaderas: abres la llave del agua para bañarte y dejas que salga hasta que esté caliente. La cantidad de agua potable desperdiciada es muchísima, y pocas veces nos percatamos de ello, esta cantidad de agua depende de la red hidráulica y puede ser desde 4 hasta 15 litros diarios desperdiciados por persona. En el presente artículo se muestra cómo ahorrar esta cantidad de agua, calentándola en un recipiente conectado a la salida de la regadera mediante una resistencia eléctrica controlada con sensores, un PIC y una tarjeta de relevadores. El agua es calentada únicamente hasta que empieza a circular el agua caliente proveniente del boiler o calentadores solares, por lo que el consumo de energía eléctrica es mínimo. Se realizó un análisis de funcionamiento y se estudió su comportamiento por lo que este sistema puede ser implementado en cualquier lugar que cuente con una regadera ya que no requiere modificaciones al sistema hidráulico existente dado que todo el sistema de control es instalado por el exterior del baño.

### **Palabras clave**

Ahorro de Agua, Regadera, Automatización, Prototipo

## **Prototipo para evaporar agua empleando energía solar**

HERNÁNDEZ-ÓMEZ Víctor Hugo', OLVERA-GARCÍA Omar', MORILLÓN-GÁLVEZ David ''

'Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán – UNAM

''Instituto de Ingeniería – UNAM

### **Resumen**

Este documento presenta los resultados obtenidos al poner en funcionamiento un prototipo de evaporación de agua del tipo caseta, que cuenta con el apoyo de un paraboloide para acelerar la evaporación. Se incluye el proceso de diseño, construcción e instrumentación del prototipo, así como una comparación en cuanto a los litros de agua recuperada con y sin el empleo del paraboloide. Se encontró que con el empleo del paraboloide, se puede condensar hasta un litro más de agua en un periodo de seis horas de insolación, además, al incrementar el efecto invernadero en la caseta, se mantuvo el proceso de condensación casi constante, aun cuando el día comenzó a estar nublado. Se logró obtener un flujo de agua similar al de los equipos comerciales que cuentan con una mayor superficie de evaporación.

### **Palabras clave**

Evaporación, Desalación, Paraboloide y Energía Solar

## **Calentador Solar con lente fresnel**

MIRANDA-HERRERA María Guadalupe, MORALES-IBARRA Vanessa Maribel, DUQUE-HERRERA Miguel Ángel, GONZÁLEZ-SOTELO Carlos

Universidad Tecnológica de Torreón, Mecánica Área Industrial. Carretera Torreón – Matamoros Km. 10 Ejido el Águila, Municipio de Torreón Coah.

gmiranda@utt.edu.mx

### **Resumen**

El mundo se encuentra con una situación difícil para el ahorro de energía, debido a los altos consumos de combustibles fósiles y el gran crecimiento en la población que demanda cada vez más dichos combustibles. En el presente artículo se muestra la elaboración de un calentador solar conformado por un radiador, donde se realiza un precalentamiento, seguido de un serpentín donde se eleva la temperatura utilizando un lente fresnel para terminar con un depósito de almacenamiento, la temperatura se monitorea con termómetros analógicos que son leídos por una tarjeta adquisitora y muestran al final del proceso una alarma visual de bajo consumo de energía. Dicho proyecto tiene la finalidad de disminuir el consumo de combustibles fósiles, la tala de árboles y las emisiones a la atmosfera que provoca la combustión de estos.

### **Palabras clave**

Lente Fresnel, Energía Solar, Termómetro Analógico

## **Clasificador de configuraciones de un robot humanoide para la realización de patadas**

MARÍN-URÍAS Luis F., VÁSQUEZ-SANTACRUZ J. A., PORTILLO-VELEZ R. de J., PORRAGAS-BELTRÁN L.H.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería. Calzada Ruiz Cortinez #455, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94294.

luismarin@uv.mx

### **Resumen**

Para que un robot pueda llevar a cabo una tarea encomendada, dicho robot debe tener en cuenta muchas variables del entorno, hablando de un caso en particular, la competencia RoboCup ofrece escenarios que presentan problemáticas en varias áreas. Por ejemplo, optar por una posición adecuada para patear una pelota esperando que la pelota logre completar una tarea, ya sea para pasar la pelota a un compañero, para anotar, etc. Lo anterior convierte el problema en la selección diferentes variables: de una patada, de una posición, de una orientación, velocidad, etc. con respecto a la pelota y su objetivo. Este problema ha sido atacado básicamente de dos formas: por un lado usando planificación de movimientos para el cálculo cinemático de los grados de libertad del robot contemplando, o no, la dinámica del robot, esto conlleva a hacer una cantidad enorme de datos dependiendo de cuantas posiciones con respecto a la pelota se analicen o la manera de cómo pegarle; por otro lado se define una patada de manera fija la cual carece de flexibilidad para adaptarse a las diferentes situaciones que pueden presentarse en un partido. En este trabajo se presenta un clasificador de configuraciones deseables denominado Kick (KICC) que permite seleccionar una configuración de un robot humanoide por medio de redes Neuronales artificiales con el fin de realizar la tarea de dar patadas a un balón en base a un objetivo.

### **Palabras clave**

Redes Neuronales Artificiales, RoboCup, Clasificación

## **Aplicación de un modelo de radiación solar para condensadores de agua atmosférica**

Ricardo ZAYAS-PÉREZ', Patricia MENDOZA-CRISOSTOMO', Cupertino LUCERO-ALVAREZ', CUPATITZIO-RAMÍREZ R.''

'Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Carrera de Agrobiotecnología, Prolongación Reforma No. 168, Barrio de Santiago Mihucán, Izúcar de Matamoros, Puebla, C.P. 74420. ''Facultad de Ciencias Físico Matemáticas - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Avenida San Claudio y 18 Sur, Colonia San Manuel, Edificio FM1-101B, Ciudad Universitaria, C.P. 72570, Puebla, México.

agroacademia@gmail.com

### **Resumen**

Debido a la creciente escases de agua provocada por el calentamiento global, es necesario buscar fuentes alternas de agua fresca que puedan usarse tanto para sistemas de riego como para consumo humano. Una opción prometedora son los condensadores de agua atmosférica que usan radiación solar en su desempeño, en sus diferentes variantes. Sin embargo, la optimización de tales dispositivos depende a su vez de los modelos de radiación solar que proporcionan información sobre la radiación directa, difusa y reflejada, entre otras variables físicas de la atmósfera. Se usa el modelo ASHRAE para calcular la irradiancia total, difusa y reflejada para la región de Izúcar de Matamoros, Puebla. Se usa la ecuación de Ångström-Prescott para determinar la constante solar para esa región. Dichos datos se usarán en el diseño de un prototipo condensador de agua atmosférica.

Debido a la rápida variación en las condiciones climáticas en el planeta, principalmente al calentamiento global, se propone un programa que verifique constantemente los valores obtenidos para establecer una curva de evolución que se pueda cotejar con las estimaciones que los modelos proponen.

### **Palabras clave**

Modelo de Radiación Solar, Modelo ASHRAE, Ecuación de Ångström-Prescott, Condensador de Agua Atmosférica

## **Diseño y manufactura de Microturbina de vapor saturado generado con energía solar**

FRANCO-MARTÍNEZ David, FLORES-GONZÁLEZ Brayan, MARTÍNEZ-ALDAMA Marco Abel

Universidad Autónoma Nacional de México, FES Aragón, Centro Tecnológico, DGAPA programa PAPIIT, Av. Rancho Seco s/n, Colonia Impulsora, Cd. Nezahualcoyotl, Estado de México. C.P. 57130,

davd\_francom@hotmail.com.

### **Resumen**

El objetivo del artículo es el de mostrar los procesos de diseño de una microturbina de vapor alimentada de 10 kw de potencia con un campo de colectores solares cilíndrico parabólicos con vapor saturado, tomando en cuenta que la radiación promedio en la Ciudad de Nezahualcoyotl estado de México es de 650 w/m<sup>2</sup> el área mínima requerida es de 15.3 m<sup>2</sup>, requiriendo cuatro concentradores, cada concentrador cilíndrico parabólico (CCP) tiene 2 m de largo y 1,50 m de ancho, con un ángulo de apertura de 90 ° y una razón de concentración de 5, con aluminio súper pulido y una reflexión de 0,8 el cual se utilizó como material reflectante. El cual proporcionó el vapor de agua como fluido de trabajo. Esta investigación engloba el diseño y manufactura de la microturbina a través de programas CAD, CAM, para poder fabricarla y simular un proceso completo de fabricación, y así optimizar y corregir cada detalle y problema que este prototipo presente.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Energía Solar Térmica, Microturbina, Vapor Saturado

## **Construcción y diseño de un concentrador solar con materiales de bajo costo, para desinfección de agua para su aplicación en comunidades marginadas**

CACHO-LÓPEZ Livier, MENDOZA-ARAUJO Luis Gerardo, RODRÍGUEZ-UGARTE Ma. Elena, CARDONA MARTÍNEZ Clara

Universidad Tecnológica de Querétaro División de Tecnología Ambiental, área Energías Renovables, Av. Pie de la Cuesta 2501, Col. Unidad Nacional, CP 76118.

livier.cacho@uteq.edu.mx

### **Resumen**

En el presente trabajo se describe la construcción de un concentrador solar con materiales caseros y de fácil acceso para purificar agua potable de la comunidad El Pinalillo, San Miguel de Allende Guanajuato. Se realizaron pruebas presuntivas de organismos patógenos coliformes totales y fecales por el número más probable de acuerdo a la norma oficial mexicana NMX-AA-042-1987, para probar la calidad del agua de acuerdo a la norma oficial NOM 127 SSA1 1994.

Las pruebas se llevaron a cabo con diferentes variables, tiempo de exposición, hora de exposición, color de vidrio y tiempo de inactividad de las bacterias. Los resultados que arrojaron las pruebas son: tiempo mínimo de exposición 4 horas, las temperaturas de las botellas debe ser mayor a 60°C, el color del vidrio para las pruebas no es significativo, ya que los resultados son muy parecidos para todos los colores de las botellas. Se pudo esterilizar las muestras de agua residual por este método ya que pasaron más de siete días sin que se presentaran nuevamente presencia de organismos patógenos.

Esta es una aplicación de energía solar térmica que puede beneficiar a las comunidades de bajos recursos que carecen de servicios básicos como el agua potable, ya que es fácil de armar, económica y eficiente, y puede así resolver un problema de salud pública.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Energía Solar Térmica, Desinfección de Agua, Tiempos de Exposición, Temperaturas. Organismos Patógenos

## **Propuesta de diseño de mesa de trabajo automatizada para la disminución tiempos y esfuerzos de traslado de equipo en el taller de mantenimiento**

FERNÁNDEZ-GARCÍA Luis G., GÁLVEZ-CASTRO Rubén Omar, RUIZ-DEL ÁNGEL Raymundo Alberto, Francisco J. ESTRADA-CASTILLO

Universidad Tecnológica de Altamira, Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Blvd. de los Ríos km 3+100 Puerto Industrial, Altamira Tamaulipas.

lfernandez@utaltamira.edu.mx

### **Resumen**

La Universidad Tecnológica de Altamira cuenta con una Taller para el área de mantenimiento Industrial, donde comúnmente se requiere el traslado de maquinaria, herramienta u objetos en general de gran peso. Además de que es inherente el traslado de material hacia la zona de almacén, la de trabajo y de regreso al mismo.

En búsqueda de mejorar las condiciones operativas para traslado y manejo de equipo del taller en las ejecuciones prácticas se propone una mesa de trabajo móvil automatizada con los siguientes elementos:

- Sistema de poleas (diferencial) para la elevación del objeto. Controlada por motor.
- Sistema electromecánico para sujeción de objeto y control de compuertas.
- Tablero de control.
- Sistema mecánico de riel para movilidad de estructura de soporte.

La base de la mesa (compuertas) estará dividida para permitir la apertura y cierre y así subir y posicionar el objeto. El sistema electromecánico estará para cuando la pieza u objeto este en la base este no se mueva y para controlar la apertura y cierre de las compuertas. El soporte donde irá montada la polea estará a su vez sobre un riel para dar desplazamiento cuando se requiera. Todos los actuadores estarán controlados por un tablero principal.

### **Palabras clave**

Mesa de Trabajo, Sistemas de Control, Sistema Electromecánico, Tablero de Control

## **Deshumidificación solar a través de un sistema de descarga de calor**

OLVERA-GARCÍA Omar´, HERNÁNDEZ-GÓMEZ Víctor Hugo´, MORILLÓN-GÁLVEZ David´´

´Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

´´Instituto de Ingeniería, UNAM

### **Resumen**

En este documento se presentan los resultados resultados obtenidos en un periodo de prueba de un prototipo de un sistema de descarga de calor. El sistema de descarga de calor es utilizado para crear un flujo de aire y se le realizaron adaptaciones para llevar a cabo un proceso de deshumidificación con ayuda de material desecante. Se realizaron pruebas con diversos materiales desecantes, entre los que destacan el gel de sílice por su habilidad para regenerarse por calentamiento. Se muestran gráficamente resultados entre los materiales, así como la humedad relativa obtenida a la salida del sistema de descarga de calor.

### **Palabras clave**

Sistemas Pasivos, Humidificación, Deshumidificación, Energía Solar, Climatización Pasiva

## **Análisis energético y exergético del secado de hierbas aromáticas con energía solar**

LÓPEZ-C. Raymundo, VACA-M. Mabel, LIZARDI-R. Arturo, TERRES-P. Hilario

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Departamento de Energía, Área de Termofluidos  
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas Del. Azcapotzalco, C.P. 02200, México D. F.

tph@correo.azc.uam.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del proceso de secado de las yerbas aromáticas menta (*Mentha spicata*) y perejil (*Petroselinum hortense*) utilizando un secado solar del tipo indirecto, se obtiene el modelo de la cinética del proceso de secado y se utiliza al color como el parámetro determinante de la calidad de los productos obtenidos. El contenido inicial de humedad de la menta fue de 5 kg<sub>agua</sub>/kg<sub>masa seca</sub> y después de 7 horas se llegó a 0.02 kg<sub>agua</sub>/kg<sub>masa seca</sub> para el perejil el inicial fue de 3.4 kg<sub>agua</sub>/kg<sub>masa seca</sub> y el final de 0.018 kg<sub>agua</sub>/kg<sub>masa seca</sub>. El modelo que mejor describe esta pérdida de humedad es el logarítmico en ambos casos. Usando la primera ley de la termodinámica se realiza el análisis de la energía consumida en el proceso con la segunda ley el análisis de la exergía, además se presenta la relación de utilización de energía (EUR). Para el análisis del color se seleccionó el método de la escala de HunterLab, al final del proceso mostró que la menta fue de una coloración más oscura que las muestras de perejil.

### **Palabras clave**

Secado, Energía Solar, Análisis de Energía y Exergía

## **Evaluación numérica de los reflectores internos de una estufa solar tipo caja mediante sus eficiencias termodinámicas de 1ª y 2ª ley**

TERRES P. Hilario, LIZARDI R. Arturo, Raymundo LÓPEZ C., Mabel VACA M.

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Departamento de Energía, Área de Termofluidos  
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas Del. Azcapotzalco, C.P. 02200, México D. F.

tph@correo.azc.uam.mx

### **Resumen**

El presente trabajo evalúa distintos materiales empleados como reflectores internos en una estufa solar tipo caja aplicando un modelo matemático, estableciendo como parámetros de evaluación las eficiencias termodinámicas de primera y segunda ley. Los materiales que se han seleccionado como superficies reflectoras son aluminio pulido, cobre pulido, pintura blanca acrílica, pintura de aluminio, acero inoxidable 301 pulido y cromo, el criterio de selección para estos materiales se centra en el valor de la absorptividad solar. El modelo matemático desarrollado muestra un sistema de ecuaciones diferenciales que se obtiene de balances de energía en los procesos de transferencia de calor involucrados para el funcionamiento de este dispositivo. La solución numérica utiliza los valores de la temperatura ambiente y la radiación solar, permitiendo calcular las temperaturas de los diferentes elementos que integran la estufa solar. Los datos referentes a temperatura ambiente y radiación solar utilizados en la simulación, corresponden a un intervalo de 10:00 a 15:00 horas para un día promedio del mes de febrero en la Ciudad de México. El valor máximo de las eficiencias de 1ª y 2ª ley corresponden a la estufa solar cuyos reflectores interiores son de aluminio pulido. Los resultados logrados son primeros en su tipo en el campo de aplicación orientado al estudio de los materiales empleados como reflectores internos de una estufa solar tipo caja, ya que permiten cuantificar el impacto de las superficies reflectoras en el proceso de calentamiento en una estufa solar.

### **Palabras clave**

Eficiencia, Estufa Solar, Reflector, Radiación Solar, Simulación

## **Construcción de un prototipo funcional de riñón para comprobar teorías sobre la litiasis renal**

MENDOZA-GARCÍA Alberto, RAMÍREZ-CHÁVEZ Cesar León, COYOLILAZCANO Alejandro Texcatlipoca

Universidad de Ixtlahuaca UICUI, Carretera Ixtlahuaca-Jiquipilco km 1, C.P. 50740 Ixtlahuaca de Rayón, Estado de México.

jose\_alberto007@outlook.com

### **Resumen**

Se propone la construcción de un prototipo funcional de riñón para estudiantes de Medicina, que emule y produzca cálculos renales, para comprobar teorías sobre la litiasis renal, tales como la Teoría de la sobresaturación, la Teoría de la nucleación y la Teoría de la falta de inhibidores. La construcción de este tipo de herramientas de aprendizaje fortalecerá la formación del estudiante de Medicina, permitiéndole relacionar el conocimiento obtenido en clase con una práctica continua y repetitiva de acuerdo a las necesidades de su perfil de egreso. También permitirá una preparación y orientación pedagógica de buenas prácticas profesionales en el campo laboral, construyendo un conocimiento estructurado por medio de la emulación de procesos que realiza un riñón; y con el sentido de orientación de este prototipo, los alumnos de Medicina adquieran las competencias sistemáticas e instrumentales, requeridas por los programas educativos referentes a la fisiología renal. Dentro de los objetivos específicos, se propone realizar el análisis matemático del funcionamiento del riñón, impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Medicina, el diseño y análisis del mecanismo de selección de muestras para la representación de los procesos de filtración, absorción y reabsorción del plasma sanguíneo.

### **Palabras clave**

Herramientas de Aprendizaje, Educación, Desarrollo Tecnológico, Investigación, Conocimiento

## **Diseño de sistemas con generación directa de vapor con el uso de concentradores solares de canal parabólico utilizando el software SOLEEC**

ENCISO-CONTRERAS Ernesto, BARBOSA-SALDAÑA Juan Gabriel, JIMÉNEZ-BERNAL José Alfredo, GUTIÉRREZ-TORRES Claudia del Carmen

Instituto Politécnico Nacional. SEPI ESIME Zacatenco, LABINTHAP, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Lindavista C.P. 07738 Ciudad de México, México.

eencisoc@hotmail.com

### **Resumen**

El presente trabajo describe la utilización del software SOLEEC para el diseño de concentradores solares de canal parabólico (PTC) con sistema de generación directa de vapor (DSG), el software se desarrolla utilizando MATLAB. El tubo absorbedor del concentrador se divide en 3 partes: la primera de precalentamiento, donde el agua ingresa a la temperatura inicial y llega hasta la temperatura de saturación para la presión de trabajo que se maneje, en la segunda sección se lleva a cabo el proceso de evaporación a temperatura constante, donde el líquido en estado de saturación alcanza el estado de vapor saturado, por último en la tercera sección el vapor saturado se sobrecalienta hasta la condición de temperatura final que el usuario haya dictado.

El software cuenta con 2 interfaces principales, una para evaluación mensual, es decir, un solo valor de irradiancia solar ( $W/m^2$ ) o evaluación anual, ingresando directamente 12 valores de irradiancia solar ( $W/m^2$ ). En la interfaz se pueden elegir los principales materiales de construcción de los concentradores PTC, como son la superficie reflectiva, la superficie selectiva y los materiales del tubo absorbedor y tubo transparente, dando como resultados los datos geométricos de la parábola como son: apertura ( $m$ ), distancia focal ( $m$ ), longitud necesaria total del concentrador ( $m$ ), por otro lado se obtienen datos térmicos para cada sección del tubo absorbedor como son: flujo de calor útil ( $W$ ), flujo de calor perdido ( $W$ ), eficiencia térmica (%) y temperaturas del tubo absorbedor y tubo transparente ( $^{\circ}C$ ).

### **Palabras clave**

Concentrador Solar de Canal Parabólico, Generación Directa de Vapor, Software, SOLLEC

## **Cargador solar móvil**

ÁLVAREZ-PRADO Juan Diego, RODRÍGUEZ-UGARTE María Elena, CACHO-ÓPEZ Livier, RAMÍREZ-COUTIÑO Víctor Ángel

Universidad Tecnológica Querétaro, Querétaro. División de Tecnología Ambiental. Carrera de Energías Renovables, Querétaro. Av. Pie de la Cuesta 2501, Unidad Nacional, C.P. 76148. Santiago de Querétaro, Qro. México.

erodriguez@uteq.edu.mx

### **Resumen**

Las Energías Renovables representan una respuesta al desarrollo tecnológico, también, para tener un aprovechamiento responsable en la conservación y uso eficiente de los recursos energéticos no renovables. El avance tan acelerado de la tecnología de los cargadores ha representado una gran oportunidad para poder presentar otra forma de cargar el celular, con el paso del tiempo estos cargadores fueron evolucionando, incluyendo nuevas formas, que permiten al usuario una mayor comodidad, como es el caso de los cargadores portátiles, estos cargadores hacen el funcionamiento de una batería externa al dispositivo. Las energías renovables hoy en día, han permitido poder explorar nuevas aplicaciones, haciendo uso específicamente de la radiación solar, que permita cargar el celular sin hacer uso de la red eléctrica. En esta investigación se presenta un prototipo de cargador solar para celular específicamente para el modelo Samsung Galaxy S3, está basado en una celda fotovoltaica policristalina para absorber la energía solar y transformarla en energía eléctrica, logrando la autonomía del dispositivo móvil, ya que no necesitará siempre de la corriente eléctrica convencional. Dentro de las pruebas que se realizaron a pleno sol, se logró cargar la batería al 60% de carga durante un período de 12 h.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Calentador Solar

## **Tablero didáctico para entrenamiento de interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica**

BRIÓN-GONZÁLEZ Rosa Guadalupe; MORALES-HERNÁNDEZ Irving Juan Carlos; MEJÍAS-BRIZUELA Nildia Yamileth; RIVERA-ROJAS Alejandro

Universidad Politécnica de Sinaloa. Carretera Municipal Libre Mazatlán Higuera km 3 Col. Genaro Estrada. Mazatlán, Sinaloa. C.P. 82199.

rbrion@upsin.edu.mx

### **Resumen**

La formación de recursos humanos en el sector de energías renovables es de suma importancia para lograr incrementar la producción de energía eléctrica, especialmente la fotovoltaica. En este trabajo se presenta una propuesta didáctica que tiene por objeto desarrollar competencias en los alumnos de la unidad académica de ingeniería en energía y a la vez entrenarlos para cumplir con los estándares de la compañía de suministro de energía eléctrica (Comisión Federal de Electricidad). La propuesta consiste en un tablero para entrenamiento de interconexión a la red eléctrica de sistemas fotovoltaicos que consta de medidor bidireccional, voltímetro, amperímetro, conectores MC4, wattímetro, termómetro, interruptores termomagnéticos, inversor, microinversor, panel fotovoltaico de 100W y tomas de corriente. Se ha trabajado con 40 alumnos de la asignatura Sistemas Fotovoltaicos con Laboratorio y los resultados han sido positivos en lo que respecta a la identificación de instrumentos y entrenamiento para la puesta en funcionamiento de un sistema interconectado a red, el 75% de los estudiantes ha logrado instalar el sistema en su primer intento. De igual forma el tablero permite analizar y evaluar los factores que afectan la producción de energía en este tipo de sistemas tales como, polvo, sombra y temperatura.

### **Palabras clave**

Sistema Fotovoltaico, Energías Renovables, Didáctica de las Ciencias

## **Caracterización de una cocina solar duplex de tubos evacuados**

GARCIA-CARRERA D., LUPIÁN-UGALDE V., MARROQUÍN-DE JESÚS A.

Universidad Tecnológica de San Juan del Río, División de Química Industrial y Energías Renovables, Cuerpo Académico de Mantenimiento Industrial y Energías Renovables. Av. La Palma no. 125. Col. Vista Hermosa, C.P. 76800.

jesuisdiana18@gmail.com

### **Resumen**

El uso de energías renovables se ha convertido en la mejor alternativa para disminuir los gases de efecto invernadero para tener un mundo más ecológico al igual que estas evitan la dependencia exterior.

Se ha caracterizado una cocina solar elaborada a partir de dos tubos evacuados que se utilizan en calentadores solares para calentar agua para uso sanitario, los cuales están colocados sobre unas soportes, en el interior del tubo se ha introducido una charola elaborada con acero inoxidable grado alimenticio, la cual se utiliza para colocar los alimentos a cocinar las cuales cuentan con unas tapas elaboradas con Nylomaq, estos tubos evacuados están colocados sobre una base de aluminio en forma parabólica, los valores de la temperatura en el interior de la charola donde se colocan los alimentos, fueron medidos utilizando un sensor y una tarjeta arduino mega, la cocina tiene una capacidad para preparar alimentos para una pareja, se han cocinado algunos alimentos típicos; como mixiote, pollo en salsa de pipian, fajitas de pollo, al igual que el horneado de pan, se ha realizado un análisis de su comportamiento y se ha evaluado la efectividad de la tecnología.

Esta es una propuesta viable ya que se están aprovechando los altos valores de radiación solar que se tienen en el altiplano mexicano, que permite una mejor calidad de vida a poblaciones de escasos recursos como a poblaciones urbanas generando considerables ahorros económicos al erradicar el uso de combustibles.

### **Palabras clave**

Energía Solar, Cocina Solar, Transferencia de Calor, Tubos Evacuados

## **Diseño, Construcción y operación de un equipo piloto de biosecado para residuos agroindustriales**

MÉNDEZ-CARRETO Carlos, SOLAN- RENTERÍA María Isabel, TORRE- MÓNFIL Ignacio, PÉREZ- SALAS Anyuli

Instituto Tecnológico Superior de Perote. km. 2.5 Carretera Federal Perote-México, Col. Centro Perote, Ver. CP. 91270.

cmendez@gmail.com

### **Resumen**

En México hay una alta producción de residuos agroindustriales ( $\sim 16.5 \times 10^6$  ton. b.s. al año) que pueden aprovecharse para la producción de biocombustibles. El biosecado es un proceso convectivo de evaporación que reduce el contenido de humedad de la biomasa con una mínima degradación; el calor que se requiere para la evaporación del agua se obtiene de la oxidación de la materia orgánica por la acción de microorganismos aerobios.

Se construyó un equipo de biosecado utilizando materiales reciclados provenientes de la industria de la construcción tomando como dimensión  $1m^3$ . El diseño consistió en la colocación de una cámara de fermentación con sistema de medición conectado a termopares para la medición y registros de temperaturas en línea. Las pruebas de funcionamiento se realizaron con una cascarilla de cítricos y pulpa de café, con periodos de aireación intermitente (15 min a intervalos de 3 h); las viables consideradas fueron: Volumen, humedad, temperatura, azúcares reductores y relación carbono/nitrógeno.

El proceso de biosecado de una pulpa de café presentó una fase mesofílica que duró menos de 24 h, seguida de un incremento paulatino de la temperatura superando en algunas zonas los  $50^{\circ}C$ , se observó una reducción del volumen de trabajo de más de 40% reduciendo la humedad de la pulpa de 76% a valores cercanos al 50%. Durante el proceso de biosecado se observó el desarrollo de microorganismos sobre la superficie de la pulpa de café lo que se consideró como un indicador de la eficiencia del proceso.

### **Palabras clave**

Biosecador, Desechos Agroindustriales, Procesos Termoquímicos, Fermentación.

## **Simulación de un concentrador solar de canal parabólico mediante el software SolTrace**

MENTADO-ISLAS Diana Laura, ELIZALDE-CARRIZO Sandra Leticia, ISLAS-JIMÉNEZ Donaji, AZUARA-JIMÉNEZ Jorge Alberto

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, El Saucillo, Huichapan Hidalgo, División de Ingeniería en Energías Renovables, El Saucillo Huichapan, Hgo. C.P 42411.

jazuara@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Los concentradores de canal parabólico (CCP's) son captadores solares que transfieren energía térmica de la radiación solar concentrada en una línea focal a un fluido de trabajo. Están compuestos de una superficie reflectiva y un tubo receptor. Se presenta el diseño óptico de un CCP mediante una técnica basada en el trazado de rayos. Se eligió para el diseño de la superficie parabólica una lámina comercial de aluminio de 1.22X2.44m cuya reflectividad es del 95%. Para determinar el diseño óptico primero se definieron los parámetros geométricos del concentrador, posteriormente se evaluaron ángulos de borde de 45°, 80°, 90° y 100° para obtener el mejor desempeño óptico. Mediante el software SolTrace desarrollado por el Laboratorio Nacional de Energías Renovables, se llevó a cabo el trazado de rayos. Los resultados obtenidos permitieron simular la trayectoria de rayos de radiación incidente en el sistema óptico de concentración y determinar su distribución en la superficie que los intercepta, consiguiendo las mejores relaciones de concentración con los ángulos de 80° y 90°. En este trabajo se validó el diseño de un CCP presentando las simulaciones ópticas y considerando los parámetros geométricos más importantes, esto nos permite estimar de manera confiable la distribución del flujo de radiación que llega al receptor.

### **Palabras clave**

Energía Solar, Concentrador de Canal Parabólico, Software Soltrace, Ángulo de Borde, Diseño Óptico

## **Diseño, construcción y caracterización de un colector solar plano**

MOHENO-BARRUETA M., PÉREZ-HERNÁNDEZ G., MORALES Erik R., ROJAS-BLANCO L.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Avenida Universidad S/N, Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco.C.P 86040.

Lizeth.Rojas@ujat.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presenta el diseño y estudio experimental de un colector solar para aire con las siguientes características: una cubierta transparente de vidrio templado de 4mm, superficie absorbadora de lámina de acero A-653 con recubrimiento de zinc y perfil ondulado de 0.28 mm de espesor, recubierta con pintura negra en acabado mate, con un área de absorción de 0.392 m<sup>2</sup>. El rendimiento térmico del colector diseñado de acuerdo con el estándar ISO 9806. Se obtuvo los comportamientos de la temperatura, velocidad y humedad relativa del aire en tres puntos diferentes del canal del colector. De la caracterización de los parámetros anteriormente mencionados se calculó la eficiencia instantánea y el coeficiente de pérdidas de calor a partir del área total del colector y de la temperatura media del aire al interior del canal. Así como las curvas correspondientes a la constante de tiempo y al ángulo incidente modificado. Se consideraron las condiciones climáticas de la localidad tropical del estado de Tabasco, México.

### **Palabras clave**

Colector Solar Plano, Caracterización, Rendimiento Térmico

## **Sistema de Destilación Solar para Agua Contaminada**

PATIÑO-JIMÉNEZ Felipe, RAMÍREZ-COUTIÑO Víctor Ángel, LÓPEZ-PACHECO Ramón

Universidad Tecnológica de Querétaro, División Ambiental y Energías Renovables. Av. Pie de la Cuesta #2501. Col. Unidad Nacional, Santiago de Querétaro, Qro. C.P. 76148.

fpatino@uteq.edu.mx

### **Resumen**

H<sub>2</sub>O, fórmula sencilla y esencial para la vida tal cual, pero por sus propiedades físicas el agua es utilizada en infinidad de actividades humanas y por sus propiedades químicas es miscible con una infinidad de productos contaminantes derivados de las mismas. A pesar de su importancia para el origen y continuidad de la existencia de la humanidad, no se ha puesto la debida atención para un uso racional y eficiente, lo que ha llevado a escases en muchas partes del mundo y ha generado problemas de importancia para el desarrollo de una región o país. Existen y aplican infinidad de tratamientos convencionales para recuperar esta agua contaminada por la actividad y/o consumo humano, o la existente en lagos, ríos y mares; pero a un alto costo económico y ambiental. Naturalmente, desde siempre se ha hecho lo propio para tal fin mediante acción del sol; sin embargo, la velocidad de esta acción positiva ha sido superada ampliamente por su contraparte, lo que conlleva al actual escenario y a la necesidad de aplicar tecnologías no convencionales para abatir los costos mencionados; en particular, la destilación solar ha mostrado resultados favorables, resta trabajar en diseños híbridos para aumentar eficiencia y rendimiento. La energía solar calienta el agua al punto de evaporación, separándola de contaminantes como la sal, metales pesados y otros, al condensar es recuperada como H<sub>2</sub>O. Sin embargo, aunque esto puede ser hecho sin uso de combustibles fósiles, requiere amplios espacios y equipamiento, sin mencionar su bajo rendimiento, pero no deja de ser una fuente con alta disponibilidad. En este proyecto se construye un destilador de agua contaminada, mediante tecnología solar híbrida, para separar el agua de sus contaminantes, ya que es una alternativa no convencional económica y ambientalmente viable para este fin. Consiste en integrar dos etapas de aportación de calor para incrementar la temperatura del agua, mediante energía termo-solar y fotovoltaica, lo que permite obtener un prototipo de utilidad.

### **Palabras clave**

Destilador Solar, Rendimiento Térmico, Sistema Híbrido

## **Estudio experimental de una evaporadora solar de alimentos líquidos**

CASTILLO-TÉLLEZ Beatriz, PILATOWSKY-FIGUEROA Isaac

Instituto de Energías Renovables de la UNAM. Priv. Xochicalco S/N Temixco, Morelos 62580 México.

becat@ier.unam.mx

### **Resumen**

La evaporación de agua en los alimentos líquidos es un proceso muy utilizado en la industria alimentaria, principalmente en la obtención de concentrados de jugos, leches, aceites esenciales, mieles de agave, entre otros, en los cuales, los consumos energéticos son muy importantes. En el presente trabajo se presenta el diseño, construcción y estudio experimental de una evaporadora para la concentración de alimentos líquidos operada con un sistema de calentamiento solar formado por un banco de captadores solares planos y tipo evacuado comparados con un calentamiento convencional eléctrico.

Las pruebas experimentales se realizaron en el Instituto de Energías Renovables, IER, de la Universidad Nacional Autónoma de México en Temixco, Morelos. México, localizado a 18° 51' de LN y 99° 14' de LO, con clima cálido seco, con humedad relativa promedio anual 50% y con valores de irradiancia máximos promedio de 950 W/m<sup>2</sup>, en donde durante este periodo se registró una variación de la irradiancia solar de 180 a 900 W/m<sup>2</sup>.

Los primeros resultados muestran que es posible la evaporación de 3 l agua con una temperatura máxima 58.69oC con captadores planos y 3.51 litros con captadores solares evacuados, en donde se alcanzaron una temperatura máxima de 75oC y finalmente con el sistema auxiliar de calentamiento, se evaporaron 5.40 l.

## 8 Sistemas Computacionales y TIC's

<http://ecorfan.org/collections.php>

### **InnovaCapa: Software para el diagnóstico de capacidades de innovación para PyMES**

VILLALOBOS-ALONZO María de los Ángeles, ROMO-GONZÁLEZ Ana Eugenia, LÓPEZ-HERNÁNDEZ Luis Manuel, MÁRQUEZ-SÁNCHEZ María de los Ángeles

Universidad Tecnológica de Jalisco, División de Tecnologías de la Información y Comunicación. Guadalajara, Luis J. Jimenez no. 577, Col. 1° de Mayo, Guadalajara, Jal.

avillalobos@utj.edu.mx

#### **Resumen**

InnovaCapa, es una herramienta tecnológica diseñada para diagnosticar la intensidad del perfil tecnológico de las PyMES mexicanas. Analiza los mecanismos y prácticas de gestión del conocimiento en la organización y las capacidades de innovación para establecer una estrategia competitiva que impulse los procesos de innovación. Las PyMES son consideradas como unidades de negocio productivas claves en las economías de los países a nivel mundial, debido a su contribución en el crecimiento económico y a la generación de riqueza. El desarrollo de la aplicación InnovaCapa es pertinente ya que se presenta como una solución de diagnóstico en tiempo real para las organizaciones, que les permite intensificar el aprovechamiento de los flujos información y el conocimiento, las capacidades de innovación y los procesos de aprendizaje, con el objetivo de incrementar la innovación de procesos, productos y servicios.

#### **Palabras clave**

Software, Capacidades de Innovación, PyMES

## **Creación de Videojuego Didáctico sobre Matemáticas para Estudiantes de Primaria**

OLVERA-MEJÍA Yair Félix, GEA-PÉREZ Mario Alberto, BARRÓN-LÓPEZ Javier Elías

Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Departamento de Animación y Efectos Visuales  
Boulevard Acceso a Tolcayuca #1009, Col. Ex Hacienda de San Javier, Tolcayuca, Hidalgo, C.P. 43860.

yolvera@upmh.edu.mx

### **Resumen**

El diseño, desarrollo e implementación de un videojuego didáctico sobre matemáticas para estudiantes de primaria que sirva como herramienta de enseñanza - aprendizaje es abordado en el presente texto. Se describen a detalle todas las etapas para la creación del videojuego, como son: gameplay, storyboard, producción de personajes, objetos y escenarios, diseño de audio, programación, testeo y versión Beta. El videojuego es para PC y tiene como locación la ciudad de Tokio en Japón, además de ser en tercera persona y proporcionar al personaje libertad de movimiento, es decir, es un juego en tres dimensiones. El propósito es que los estudiantes realicen una actividad que es de su agrado, como jugar videojuegos, y al mismo tiempo refuercen sus conocimientos sobre las operaciones básicas de matemáticas. Con ello se desarrollan nuevos modelos de aprendizaje que complementan a los ya tradicionales, destacando que forman parte de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que son del agrado de la mayoría de los niños y adolescentes.

### **Palabras clave**

Educación Primaria, Herramientas de Aprendizaje, Matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Videojuego

## **Prototipo de Aplicación Móvil. Corrector Sintáctico - Fonético Náhuatl – Español**

FELIPE- REDONDO Ana María, MENDOZA-SAN JUAN Luis Alberto

Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Carretera Huejutla – Chalahuiyapa s/n. Huejutla de Reyes, Hgo. C.P. 43000. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y Comunicación.

ana.felipe@uthh.edu,mx

### **Resumen**

El prototipo del corrector sintáctico – fonético náhuatl – español, surge como una alternativa de solución a la problemática que presentan los habitantes de la región huasteca, quienes tienen como lengua materna el náhuatl y presenta problemas de pronunciación y redacción al confundir la vocal o con la vocal u, así como problemas de género, uso de singular y plural. La aplicación móvil tiene como objetivo mejorar y reforzar la expresión oral y escrita de los usuarios a través de del uso de dispositivos móviles.

Se realizó un análisis que incluye un inventario de palabras con errores de fonemas, silábicos, gramáticos, alternancia y sustantivos, así como la definición de las estructuras gramaticales.

La metodología empleada en esta investigación fue la metodología XP (Programación extrema) propuesta por Kent Beck, considerada entre las más destacadas de metodologías ágiles de desarrollo de software.

Entre sus principales características destaca que mejora la productividad de los proyectos y garantiza la calidad del software desarrollado.

Siguiendo como referencia la metodología XP el resultado de la investigación fue una app móvil que permite al usuario registrarse y realizar una evaluación de sus habilidades y conocimiento de gramática y habla del idioma español, ubicando a los usuarios en uno de los tres niveles de conocimiento para que así pueda realizar ejercicios y prácticas de acuerdo al nivel en el que fue posicionado.

Los ejercicios y prácticas se encuentran divididos en conocimiento del idioma, gramática, dicción y algunos específicos como manejo de géneros y uso de las vocales O, U.

### **Palabras clave**

Nahuatl, Corrector, Huasteca Hidalguense, Aplicación Móvil, Prototipo

## **Propuesta de modelo digital de invernadero sustentable a través de mapping interactivo**

GONZÁLEZ-ASPERA Alma Lilia, RODRÍGUEZ-ROBLEDO Gricelda, CAMPOS-VILLAFUERTE Juan Carlos, GARCÍA-GÓMEZ Fidencio Ulises

Universidad Tecnológica de Morelia, Tecnologías de la Información y Comunicación. Ahuizotl No. 242, Col. Ejidal ocolusen, Morelia Michoacán. C.P. 58295.

alma\_gonzalez@hotmail.com

### **Resumen**

Los cuerpos académicos CAMCE y CAMI de la Universidad Tecnológica de Morelia, en congruencia con el Plan de desarrollo integral 2015-2021 del estado de Michoacán, que observa como parte de sus objetivos el garantizar la sustentabilidad ambiental, y aprovechamiento ordenado de recursos naturales, así como el impulso de nuevos y competitivos sectores de la economía, mediante la innovación y desarrollo tecnológico en áreas de energías renovables, agronomía y tecnologías de la información y comunicación, propone el desarrollo de una propuesta para la construcción de un prototipo de Invernadero Digital Interactivo mediante la inclusión de tecnología de eficiencia energética autosustentable y generación distribuida, con el uso de técnicas de mapping y realidad virtual que proyecte recursos multimediales del proceso de instalación del invernadero y cuidados del cultivo de la planta de jitomate, que serán activados por medio de sensores que faciliten la interacción con el usuario, a fin de generar un ambiente de aprendizaje que permita la capacitación de los usuarios interesados en conocer los aspectos de instalación y las etapas fenológicas de este cultivo en un ambiente protegido. Esta propuesta considera estándares y normas nacionales que permitan generar un entorno de capacitación real mediado por las TIC.

### **Palabras clave**

TIC, Mapping, Realidad Virtual, Invernadero, Eficiencia Energética

## **Aplicación inteligente para una maquina despachadora de alimentos saludables**

RODRÍGUEZ-LOZANO K. V., SALINAS-ESPINOZA L. E., CABELARIS-CAMARILLO Y.

Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Av. Tecnológico N 1555 Sur, Col. Periférico Gómez - Lerdo km. 14.5, Ciudad Lerdo, Durango.

krodriguez@itslerdo.edu.mx

### **Resumen**

Según un estudio realizado por la OCDE, uno de cada seis adultos en los 33 países más ricos del mundo sufre de obesidad. México es uno de los dos países con mayor índice de sobrepeso. Ante esta preocupante realidad es necesario mejorar los hábitos nutricionales. Los expertos siempre recomiendan comer alimentos saludables por sus muchas cualidades para la salud. Una manera de acercar estos productos a la población es a través del *vending saludable*. Algunos emprendedores han comenzado a desarrollar una industria de expendedoras saludables y micro-mercados que están marcando una nueva tendencia en expansión. El presente proyecto corresponde al desarrollo de una aplicación inteligente para una maquina despachadora de alimentos saludables que es capaz de generar un menú saludable de acuerdo al sexo, peso, estatura y edad de la persona. Dicho menú es generado conforme a la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Este sistema fue desarrollado el lenguaje JAVA y es montado en una Rasperry 2.0 al cual se le conecto componentes electrónicos que permiten simular una maquina despachadora. Este sistema experto puede ser implementado para consulta gratuita sin necesidad de ser incluido en una *vending machine*.

### **Palabras clave**

Inteligencia Artificial, Vending Saludable, Aplicaciones Computacionales

## **Caso de estudio en la industria privada. Migración de información a un nuevo Sistema de Adquisiciones en plataforma AS/400**

VEYNA-AMAS Manuel, VELA-DÁVILA José Alberto, VELÁZQUEZ-MACÍAS Jesús

Docentes programa educativo de ISC. Universidad Politécnica de Zacatecas / Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. Plan del Pardillo S/N, Parque Industrial, Fresnillo, Zacatecas, México. C.P. 99059.

mveyna@upz.edu.mx

### **Resumen**

La implantación de un nuevo sistema de cómputo implica varios retos, uno de los más comunes es la migración de información ya existente a la nueva plataforma. En los sistemas AS/400 un problema común es la sobrecarga de tareas y por lo tanto la disminución de desempeño del procesador, por tal motivo se debe tener cuidado de utilizar algoritmos optimizados al momento de crear aplicaciones que se ejecuten bajo este entorno, para no afectar a otros usuarios y el desempeño general del sistema.

En el presente trabajo se describe un caso de estudio real llevado a cabo en una compañía cervecera en el estado de Zacatecas, que en ese momento utilizaba un sistema de cómputo multiusuario de la compañía IBM, llamado AS/400. El caso consistió en la solución dada a un problema de desempeño en la migración de información de un sistema antiguo a uno nuevo el cual correría bajo el mismo entorno. El problema fue que la solución original de migración de datos implicaba el llamado excesivo a procesos, los cuales eran repetitivos y lentos. Esto ocasionó que el procesador del sistema AS/400 se sobrecargaría y disminuyera drásticamente su capacidad de procesamiento y desempeño, hasta llegar al punto de afectar a otras áreas de la compañía. Por lo tanto no era factible.

### **Palabras clave**

AS400, AS/400, RPG, \*INLR, RTRN, Migración, Desempeño, Algoritmos

## **Uso de un Bot para la comprobación de fórmulas matemáticas de las materias de Probabilidad e Investigación de Operaciones de la Universidad Politécnica de Zacatecas**

VELÁZQUEZ-MACÍAS Jesús, VEYNA-LAMAS Manuel, VELA-DÁVILA José Alberto, RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ Beatriz Adriana

Universidad Politécnica de Zacatecas. Plan del Pardillo S/N, Parque Industrial, Fresnillo, Zacatecas, México. C.P. 99059

Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo. Av. Tecnológico # 2000, Col. Solidaridad. Fresnillo, Zacatecas, México. C.P. 99010.

jvelazquez@upz.edu.mx

### **Resumen**

El uso de dispositivos móviles ha marcado una tendencia para la interacción entre usuarios a través de internet, los servicios de mensajería proporcionan una forma eficaz de comunicación en tiempo real, cada vez existen más servicios accesibles desde esta plataforma, en esta investigación se presenta la experiencia obtenida de alumnos y maestros al usar una herramienta de mensajería instantánea para comprobar fórmulas matemáticas de probabilidad e investigación de operaciones por medio de un bot, el cual simula ser un asistente personal que responde con resultados a la consultas de diversos cálculos, en este caso de distribuciones discretas, continuas y teoría de colas.

### **Palabras clave**

Mensajería Instantánea, Asistente Personal, Bot, Probabilidad, Investigación de Operaciones, Telegram, Internet De Las Cosas

## **Traductor de Fórmulas Químicas**

SUÁREZ-AMÉNDOLA Rosario de Fátima, KEB-PECH Juan Andrés, REYES-RODRÍGUEZ Manuel Antonio

Instituto Tecnológico de Campeche, Carretera Campeche – Escárcega km.9.

rosario.suarez@itcampeche.edu.mx

### **Resumen**

Las fórmulas químicas son una representación de los elementos que forman un compuesto, sin embargo, para las personas que no forman parte de este ámbito profesional, es difícil poder leer el elemento que representan, a pesar de que éste puede ser uno con el que convivimos todos los días, como la sal (Cloruro de Sodio), el artículo hablará de cómo se realizó el diseño de un traductor de fórmulas químicas a fin de que estudiantes y público en general puede entender el lenguaje de la química. Los traductores son softwares que convierten un lenguaje de entrada en este caso el “lenguaje de la química” en otro lenguaje objeto que sería el español, para ello nos basamos en la teoría computacional de expresiones regulares, autómatas y compiladores, para que a partir de un análisis léxico, sintáctico de la fórmula química, se genere un código basado en los compuestos químicos que representa y el nombre común del mismo, de esta manera poder acercar la química a las personas que no pertenecen a esta área básica.

### **Palabras clave**

Traductores, Software de sistemas, Fórmulas químicas, Expresiones Regulares

## **Una interfaz natural de usuario para la manipulación de un videojuego orientado a la memoria viso-espacial.**

LUNA-LÓPEZ Guillermo A., SABINO-MOXO Beatriz A., MÁRQUEZ -OMÍNGUEZ J. Alberto, SÁNCHEZ-ACEVEDO Miguel A.

Universidad de la Cañada, Licenciatura en informática, Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipán. km 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oax. México, C.P. 68540.

### **Resumen**

El uso de las nuevas tecnologías como las Interfaces Naturales de Usuario (NUI), se han convertido en una alternativa para la estimulación de las diferentes capacidades cognitivas, a través de una forma de interacción más sencilla. En este trabajo se presenta el desarrollo de un videojuego basado en el juego de mesa “memorama”, mismo que es manipulado mediante gestos de ambas manos detectados a través del sensor Kinect, en este software se mide el número de aciertos de los usuarios, el tiempo y el número de intentos destinados para resolverlos. Dicho sistema fue implementado en el entorno de desarrollo Unity, utilizando el SDK de Microsoft Kinect y el lenguaje de programación C# como base de la aplicación.

Además, se muestran pruebas de usabilidad del software en donde se evidencia su facilidad de uso, eficiencia y satisfacción.

### **Palabras clave sensor**

Microsoft Kinect, Memorama, Capacidad Cognitiva

## **Interprete móvil para derechos legales en lenguaje Chinanteco**

MATA-SÁNCHEZ Alejandra, LÓPEZ-PÉREZ Elizabeth, SABINO -OXO Beatriz  
Adriana, MÁRQUEZ-DOMÍNGUEZ José Alberto

Universidad de la Cañada. Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipám km 1.7 s/n. Paraje.  
Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. C. P. 68540.

### **Resumen**

Una dificultad que enfrentan las personas indígenas en México son los obstáculos para acceder a la justicia, actualmente existen aproximadamente diez mil indígenas en cárceles mexicanas, de los cuales solo el 10% tuvo acceso a un intérprete para comunicarles su situación. De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de diseñar e implementar una aplicación móvil que sirva de apoyo para difundir los derechos penales establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el lenguaje Chinanteco y que puede ser empleada por cualquier usuario interesado en ayudar a esta población, o bien ésta sea una herramienta complementaria para los intérpretes de dicha lengua. En el diseño de la aplicación se consideraron los módulos del sistema, interfaces y organización de la información; en cuanto al desarrollo se emplearon herramientas de programación web:

*HTML5, CSS, JavaScript, Framework Cordova y AmplitudeJS.* Además, se realizaron pruebas de usabilidad con 15 usuarios, obteniendo como resultado los siguientes porcentajes: 100% en facilidad de uso, 93% en funcionalidad y 80% en el cumplimiento de tareas. Cabe mencionar que aunque existen aplicaciones web para traducir a esta lengua materna, la pronunciación depende de la variante de la comunidad y en algunos casos estos sistemas no contienen algunas palabras de este lenguaje, para el presente trabajo de investigación la adaptación de los derechos penales fue revisada por hablantes del Chinanteco de San Pedro Sochiapam, Cuicatlán, Oaxaca.

### **Palabras clave**

Usabilidad, Lengua Materna, Diseño, Desarrollo de Software

## **Aplicación para la administración de la agricultura de conservación**

REYNA-A. Omar, HERNÁNDEZ-T. Zaila, GARCÍA-A. Ernesto, GOMEZ-R. Emmanuel

Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Domicilio conocido, Tepatepec, Hgo., C.P. 42660

oreyna@upfim.edu.mx

### **Resumen**

Se presenta una aplicación informática que permitirá una administración eficiente de la producción agrícola y ayudará a la toma de decisiones de los productores que al menos en el Valle del Mezquital son cerca de 90,000 (CIMMYT 2013). El software considera la Agricultura de Conservación que está basada en la sustentabilidad y comprende una serie de técnicas sustentables que tienen como objetivo fundamental conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales mediante un manejo integrado del suelo, agua, agentes biológicos e insumos externos.

El trabajo es un sistema informático que se encarga de automatizar la bitácora anual de seguimiento de los productores agrícolas. Actualmente existen bitácoras pero solo en cuadernillos que la Iniciativa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional ha realizado y promovido como parte del Proyecto Desarrollo Sustentable con el Productor. La idea de automatizar este proceso surge de la necesidad de tener una administración ágil y eficiente de la producción agrícola que permita generar estadísticas para la toma de decisiones antes, durante y después de la producción.

Se considera la metodología con la que se está realizando el trabajo y los resultados que se han obtenido hasta el momento en cada etapa del desarrollo, así como el primer prototipo de la aplicación. Finalizando con el impacto social y sustentable que aportaría esta herramienta.

### **Palabras clave**

Sustentabilidad, Agricultura de Conservación, Agricultura Tradicional, Software de Administración Agrícola

## **Análisis de Algoritmos para Reconocimiento de Imágenes Digitales**

BENÍTEZ-QUECHA Claribel, MARTÍNEZ Dalia Silva, ALONSO-HERNÁNDEZ Luis Alberto, MORALES-GARCÍA Oscar

Instituto Tecnológico de Oaxaca. Departamento de Sistemas y Computación. Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja # 125 esq. Calz. Tecnológico C.P. 68030, Oaxaca, Oax.

claribelbk@hotmail.com

### **Resumen**

La sensibilidad de los algoritmos es un aspecto fundamental de la percepción visual. Por un lado hay que analizar el movimiento de los objetos del campo visual para poder interactuar con ellos. Por otro lado, al moverse el observador dentro de un entorno, se producen cambios en la imagen de los objetos que rodean al observador. En ambos casos se producen cambios espaciotemporales de luminiscencia en la imagen percibida y dichos cambios son fuente de información sobre el entorno y el movimiento del observador respecto al entorno. El análisis de esa información es la que nos permite establecer la existencia de los límites de detección de imagen y las características diferenciales.

En este trabajo se aborda el análisis de algoritmos de visión artificial en los cuales los algoritmos han tenido un importante auge en los últimos años. El análisis así mismo, también es fundamental en problemas como la restauración de secuencias de imágenes, su compresión, obtención de imágenes, color, iluminación etc., y secuencias de imágenes de alta resolución a partir de secuencias de baja resolución, entre otras aplicaciones. De esta manera es posible la reducción de cada algoritmo.

Uno de los mayores problemas a los que se enfrentan los sistemas de visión artificial es la complejidad de los algoritmos de procesamiento de imágenes a utilizar para que una plataforma o por ejemplo un robot pueda funcionar, aquí estriba la importancia del presente trabajo.

### **Palabras clave**

Imagen Digital, Algoritmos, Visión Artificial, Análisis de Información, Resolución, Detección de Imagen, Reconocimiento de Patrones

## **Comunicaciones para un Vehículo Aéreo No Tripulado utilizando dispositivos móviles**

GUIZAR-GÓMEZ Carlos Alberto, LÓPEZ-PAZ Francisco Javier, CAMACHO-ARRIAGA Juan Cristóbal, TAPIA-VILLAGÓMEZ Ivonne

Instituto Tecnológico de Morelia. Departamento de Ingeniería Mecánica, Av. Tecnológico #1500, Col. Lomas de Santiaguito, C.P. 58120, Morelia, Michoacán.

caguizar@yahoo.com

### **Resumen**

En este proyecto se desarrolla un sistema de comunicaciones y control para Vehículos Aéreos No Tripulados utilizando dispositivos móviles con el fin de aprovechar los sensores con los que cuentan y la infraestructura de comunicaciones que se utiliza en la telefonía celular para incrementar la distancia entre un vehículo y el dispositivo que lo controla. El sistema utiliza un servidor encargado de la comunicación entre los diferentes dispositivos conectados tanto en la estación de control, como en los vehículos. En la aplicación desarrollada para este servidor se incluirán todas las funciones necesarias para controlar el flujo de las comunicaciones, el registro de bitácoras, la administración del acceso al sistema, la opción de pilotear cualquiera de los vehículos conectados, en otras palabras gestionar operadores (Pilotos) y vehículos. De igual manera cuenta con una aplicación dirigida a los operadores permitiéndoles tomar el control de los vehículos a los cuales tienen acceso dentro del sistema (piloto sustituto). Por último existirán 2 aplicaciones conectadas entre sí, una será desarrollada sobre la plataforma Arduino®, esta estará encargada de la manipulación del Hardware en el vehículo. Mientras que la segunda, será desarrollada sobre la plataforma Android®, la cual estará encargada de las comunicaciones, la lectura de los sensores comunes dentro de los dispositivos con este sistema operativo, la recolección de la información entregada por la plataforma Arduino®, la recepción de instrucciones y la toma de decisiones. Actualmente se han realizado conexiones entre un dispositivo Android® y una computadora personal, se ha desarrollado una interfaz gráfica tanto para el servidor como para el controlador (Piloto), se ha desarrollado un sistema de gestión mediante una base de datos, actualmente los esfuerzos del equipo se encuentran en el tratamiento del video para transmitirlo lo más cercano al tiempo real y con la calidad más alta posible.

### **Palabras clave**

Controlador, Monitoreo, Dispositivo Móvil, Vehículo Aéreo No Tripulado, Sistema de Comunicaciones.

## **Uso de las TIC para crear un software multimedia para fomentar la lectura en niños de primaria**

YEDRA-RUBÉN Jerónimo, ALMEIDA M. Alejandrina, ARCEO Gerardo, RAMOS Eric

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, Mex. C.P. 86040.

ruben\_yedra@yahoo.com.mx

### **Resumen**

Leer es una actividad fundamental para todas las personas para adquirir conocimientos, un gran número de profesores coinciden en que tener el hábito de leer es una condición necesaria para aprender con más facilidad, ya que es un instrumento indispensable para el desarrollo del ser humano, por ser un medio de información, conocimiento e integración, además de servir como vía para adquirir valores que ayuden a forjar un funcionamiento adecuado de la sociedad, por tanto la lectura tiene una función formativa y social. Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un software multimedia, haciendo uso de las tecnologías de la información y de comunicaciones (TIC), que sirva de apoyo al fomento de la lectura en niños que cursan la materia de español en el quinto grado del nivel primaria, la cual se elaboró bajo un enfoque cualitativo, tomándose como universo de estudio al quinto grado de primaria. En la recolección de datos se usaron como instrumento la observación y la entrevista; la metodología para controlar el ciclo de vida del sistema, fue el modelo de cascada y la metodología para el diseño de los contenidos del software que son de tipo instruccional, fue el modelo ADDIE.

### **Palabras clave**

TIC, Software Multimedia, Lectura, Niños

## **Estudio de las señales electroencefalográficas (eeg) desarrollando una aplicación basada en interfaz cerebro – computadora (bci), para el apoyo del aprendizaje infantil**

RODRÍGUEZ-MIRANDA Gregorio, LEDESMA-URIBE Norma Alejandra, SANTOS-OSORIO Rene, CAMACHO-RAMÍREZ Juan Francisco

Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Av. La Palma No. 125, Col. Vista Hermosa | San Juan del Río, Qro.

grodriguez@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

El presente artículo muestra el resultado del estudio de las señales de grados de estrés y concentración recibidos de los estímulos en las áreas matemáticas y humanidades aplicados a una muestra de niños entre 6 y 7 años de edad.

El objetivo es proporcionar información acerca de los resultados arrojados por la aplicación para su posible uso en la orientación del niño sobre su vocación.

Metodología.

- a. Se desarrolló una aplicación implementando tecnología BCI, con el lenguaje de programación C++ utilizando el framework Qt, y la base de datos MySQL, para mostrar en pantalla las imágenes de las áreas de estudio, integrando un dispositivo NeuroSky MindWave, para el envío de las señales EEG del niño.
- b. Se selecciona una muestra representativa de niños de 6 a 7 años.
- c. Se muestra en la computadora a cada uno de los niños una serie de imágenes aleatorias.
- d. La aplicación registra los estímulos y calcula los grados de estrés y atención que cada niño emitió durante el ejercicio.
- e. Elaborar el informe a partir de la información registrada en la base de datos.

### **Palabras clave**

EEG, BCI, NeuroSky, Framework Qt, Aprendizaje infantil

## **Estudio del estado del arte para el desarrollo de un motor gráfico que utilice interfaz cerebro – computadora (bci) para el aprendizaje de las TI.**

VALENCIA-GARCÍA Alejandro César, JUÁREZ-SANTIAGO Brenda, CORTÉS-GARCÍA Alicia, VELÁZQUEZ-GACHUZO Erick Osvaldo.

Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Av. La Palma No. 125, Col. Vista Hermosa | San Juan del Río, Qro.

acvalenciag@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presenta el estudio del estado del arte para el desarrollo de un motor gráfico que utiliza BCI para el aprendizaje de las TI.

En la actualidad las personas con discapacidad motriz no tienen acceso al aprendizaje de las Tecnologías de la Información en las Instituciones Educativas, y se carece de las herramientas adecuadas para la enseñanza.

Una adecuada alternativa para ellos es el desarrollo de un motor gráfico que permita a un usuario interactuar con dispositivos informáticos sin necesidad de usar sus extremidades superiores; es por ello que en este proyecto se desarrollará el estado del arte con miras a desarrollar un prototipo que mediante el uso de interfaces cerebro computadora (BCI) resuelva esta problemática.

La metodología a utilizar será:

1. Búsqueda de información, se realiza investigación en referencias electrónicas (elsevier), referencias bibliográficas.
2. Adquisición de materiales.
3. Estudio e investigación de los dispositivos inalámbricos de emisión de electroencefalograma (EEG).
4. Elaboración del estado del arte.

Con este proyecto se busca la inclusión de personas con discapacidad motriz en el uso de las nuevas tecnologías de la información.

### **Palabras clave**

Motor Gráfico, Interfaces Cerebro Computadora (BCI), Aprendizaje de Las TI

## **Fotovolt, aplicación móvil, para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos en la modalidad tipo isla e interconectados a la red**

SANTIAGO-BRENDA Juárez, MARROQUÍN-DE JESÚS Ángel, FLORES-RUIZ Juan, TREJO-GUERRERO César

Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Av. La Palma No. 125, Col. Vista Hermosa San Juan del Río, Qro.

bjuarezs@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presenta un estudio preliminar del desarrollo de una aplicación móvil (APP) para el dimensionamiento fotovoltaico en la modalidad tipo isla, mediante el sistema operativo Android, que permite calcular el número de paneles fotovoltaicos, batería, regulador e inversor de corriente necesarios, en función de diferentes parámetros tales como la latitud, longitud y la radiación solar del lugar en donde se realizará la instalación. La APP permite ingresar al usuario datos mediante dos métodos; 1) Mediante el consumo de energía en kWh mostrado en la factura de la compañía suministradora de energía, 2) Mediante el ingreso vía teclado de las características de los electrodomésticos a utilizar tales como la potencia, el voltaje y las horas de operación para cada uno de ellos, si son cargas en corriente directa o en corriente alterna.

La metodología consiste en el análisis de sistemas fotovoltaicos, el desarrollo de algoritmo matemático para desarrollar el código en lenguaje de programación Android, HTML y Java, desarrollo y diseño de la aplicación móvil para la interfaz con usuarios, se realizaron pruebas en 5 dispositivos móviles para evaluar el funcionamiento de la aplicación, la aplicación muestra los resultados obtenidos al ingresar las características de hasta 10 aparatos electrodomésticos y los resultados fueron validados, la APP genera un informe en archivo PDF, donde se indica el número de paneles fotovoltaicos que deben ser instalados para suministrar la energía eléctrica a los electrodomésticos. Se propone tener la aplicación móvil para uso del personal que diseña instalaciones con paneles fotovoltaicos, así mismo subirla al PLAY STORE, para su difusión y que sea utilizada para los diseñadores de sistemas fotovoltaicos.

### **Palabras clave**

Aplicación Móvil APP, Android, Sistema Fotovoltaico Tipo Isla, Dimensionamiento Fotovoltaico.

## **Los MOOC Vehículo de transmisión para la capacitación**

SALAZAR-VÁZQUEZ Fernando Adolfo, RUIZ-MARTÍNEZ Julio Cesar, RAMÍREZ-JUÁREZ Juana

Universidad Politécnica Del Valle De México. División de Ingeniería en Informática Avenida Mexiquense s/n, esq. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán. C.P. 54910.

aranfer3@hotmail.com

### **Resumen**

En la actualidad el uso de los Massive Open Online Course (MOOC) como una herramienta de entorno virtual para la transmisión del conocimiento y la oferta formativa, se ha ido incrementando como una oportunidad de el sector productivo para capacitar a su capital humano, teniendo como ventaja el no distraerlos de sus actividades cotidianas, ya que se pueden realizar desde la comodidad de su hogar, en el tiempo en que le sea posible, fomentando el auto conocimiento y disciplina para la distribución del tiempo requerido para su realización.

El diseño apela a la motivación para favorecer el aprendizaje y frenar el abandono de los cursos, propiciando la colaboración y técnicas de gamificación en la planificación, diseño, implementación y uso de MOOCs. Se fortalece con el modelo de Arquitectura de Formación y Aprendizaje (TLA) propuesto en el Modelo Tecnológico de los autores González, Collazos y García (Enero de 2016) es decir este método puede ser lúdico y agradable para el usuario con contenidos innovadores respecto a los más tradicionales modelos de aprendizaje propios de la enseñanza presencial, así los MOOC responden a esa nueva demanda de contenidos innovadores para las nuevas generaciones de usuarios crecientemente inmersos en la sociedad del conocimiento y de la información.

Por parte de la Universidad Politécnica del Valle de México y en especial del Cuerpo Académico “Las Nuevas Tecnologías de la Información y el Conocimiento” nos hemos dado a la tarea de realizar MOOCs, obteniendo como resultado la publicación en Académica, Fundación Carlos Slim dos de ellos con una participación aproximada de 500 estudiantes.

### **Palabras clave**

MOOC, Entorno Virtual, Gamificación

## **Control domótico por ondas cerebrales con apoyo mediante comandos de voz**

RIVERA Omar, RIVAS-LLAMAS Juan.

Universidad Politécnica de Durango. Ingeniería en Telemática. Carretera Durango México km 9.5.

omar.rivera@unipolidgo.edu.mx

### **Resumen**

El artículo describe el desarrollo tecnológico de un sistema de control domótico con la finalidad de brindar un prototipo electrónico embebido que brinde ayuda a personas discapacitadas que padecen paraplejia y cuadriplejia o cualquier discapacidad motriz que no les permita realizar actividades instrumentales. Siendo este tipo de paciente, personas que debido a su discapacidad se ve afectado su estado anímico debido a que se encuentren recluidas en cama o en un cuarto, llevando a una inmersión en un estado de depresión por la falta de movimiento y autosuficiencia que se puede medir mediante un test conocido como Escala de Lawton-Brody.

El punto medular y la innovación del sistema domótico consisten en controlar los electrodomésticos por medio de ondas cerebrales y apoyo de comandos por voz, las cuales son detectadas por el sensor para el registro de la actividad bioeléctrica cerebral seleccionado para tal acción. El sensor es una diadema, que permite la detección y envío de datos por medio de una comunicación Bluetooth establecida con la computadora; en la cual posteriormente las señales son analizadas y procesadas con el fin de realizar la detección de variables importantes como son: atención, meditación y parpadeo de los ojos del paciente. El sistema es capaz de realizar el control domótico de diferentes electrodomésticos controlados por una interfaz de usuario programada en C#. El algoritmo de la interfaz es capaz de obtener la medición de las variables y tomar la decisión de que electrodomésticos se debe encender, enviando un código de control por otra comunicación Bluetooth establecida con la etapa microcontroladora desarrollada mediante una tarjeta Arduino Mega, la cual es encargada de obtener estos códigos y determina la salida de sus puertos para conmutar la etapa de potencia.

El sistema también piensa en los familiares del paciente y posee la capacidad de controlar la etapa de potencia mediante una aplicación móvil, teniendo la versatilidad de controlar los mismos aparatos, aunando una etapa de video-monitoreo mediante una cámara web, que permite al familiar estar viendo al paciente en tiempo real con el mínimo consumo de ancho de banda mientras se está fuera de la, cosa que permite el ahorro de contratación de una enfermera o persona que cuide al paciente en todo momento; Limitando lo anterior al supuesto de que el paciente no requiere cuidados especiales continuos y suministro de medicamentos y aplica solo cuando es cuidado básico y por acompañamiento.

### **Palabras clave**

Paraplejia, Cuadriplejia, Ondas Cerebrales, Comandos por Voz

## **Monitoreo de temperatura ambiental del laboratorio de mecatronica del itn, basados en la arquitectura básica de fiware para el iot (internet of things)."**

ESPINOZA-LÓPEZ Frances J., JUZAINO-ZARATE Stephanie R., HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ María G., HERNÁNDEZ-RUIZ Sergio I.

Instituto Tecnológico de Nogales. Ave. Instituto Tecnológico Núm. 911, Nogales, Sonora. C.P. 84065.

espinoza.frances@itnogales.edu.mx

### **Resumen**

El ser humano siempre busca adecuar su entorno para facilitar sus actividades diarias mejorando su calidad de vida, el Internet de las cosas (IoT) es un tema abierto a la innovación que nos permite desarrollar aplicaciones para poder cumplir con lo anterior. El IoT es una parte integral del Internet del futuro (el internet del futuro además del internet de las cosas integra Big Data y cómputo en la nube)[1], que permite habilitar objetos físicos para ver, escuchar, pensar y desempeñar trabajos mediante una comunicación entre los objetos, para compartir información y coordinar la toma de decisiones. La premisa básica es contar con objetos inteligentes colaborando directamente sin la intervención humana. Basados en lo anterior y con el propósito de conocer e implementar los componentes del IoT, orientamos en una primera etapa nuestra investigación a actividades de monitoreo de temperatura del laboratorio de mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales (ITN), con el fin de que permita obtener y conocer este parámetro desde cualquier lugar del planeta.

El desarrollo de aplicaciones de Internet de las cosas requiere una serie de tecnologías y soluciones [2]. El software libre juega un papel muy importante, proporcionando una arquitectura hardware y software de código abierto, como entornos de desarrollo que permiten la creación de aplicaciones para IoT. Para nuestro proyecto se utilizó en relación al hardware la plataforma abierta Arduino, para la creación del prototipo con el cual se toma información de la temperatura del ambiente, apoyándonos de herramientas y dispositivos como Ethernet y Bluetooth. En lo que al software se refiere, FIWARE es una plataforma tecnológica pública y abierta que brinda un ecosistema sostenible para el aprovechamiento de las oportunidades de la nueva ola de digitalización causado por la integración de las recientes tecnologías de Internet (IoT, Big Data y cómputo en la nube) logrando trabajar a la par, en nuestro caso, monitoreando en tiempo real la temperatura ambiente del laboratorio, los datos obtenidos son subidos instantáneamente a la nube de esta plataforma utilizando la arquitectura de IoT. Esto nos permite observar los datos desde cualquier sitio en el globo, siempre y cuando nos encontremos conectados a Internet en cualquiera de nuestros dispositivos fijos o móviles.

Imaginemos todo el potencial de este proyecto en una segunda etapa, ya con los conocimientos adquiridos puede ser aplicable a una infinidad de procesos como: automóviles conectados que se comuniquen entre ellos, dispositivos para medir la actividad física y los signos vitales, pastillas para medir el grado de absorción del medicamento, la aclimatación del hogar u oficina, control de humedad, procesos de deshidratación de alimentos, entre otros.

### **Palabras clave**

Fiware, IoT, Arduino, Bluetooth, Datos en la Nube

## **Cultura, Tradición y Apps. El estado actual de las aplicaciones móviles culturales**

BÁEZ-IBARRA Alejandro, ARELLANES-CANCINO Nimcy

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Oaxaca, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esq. Calzada. Tecnológico, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C.P. 68030.

abaezi@itoaxaca.edu.mx

### **Resumen**

Las aplicaciones móviles en la actualidad son una alternativa para lograr la transmisión de conocimiento, comunicación y expansión del mismo entre distintos grupos sociales. A su vez, una aplicación móvil cultural representa una importante herramienta para la conservación del Patrimonio Cultural de una sociedad y la difusión de sus conocimientos tradicionales. La presente investigación refleja el estado actual de las denominadas aplicaciones móviles en el ámbito cultural, a partir de una búsqueda y análisis realizados en las tiendas virtuales para las plataformas móviles más predominantes. Los criterios de búsqueda están basados en palabras claves que se asocian directamente con los términos: Cultura y Tradición; tomando en consideración los indicadores culturales más importantes establecidos por la UNESCO. Se generalizan los resultados y se identificarán todas aquellas apps que el buscador propio de la tienda virtual muestre. Las plataformas móviles seleccionadas son: Android, WPhone e iOS. La caracterización para considerar una app como cultural, se lleva a cabo con base en los criterios siguientes: nombre de la app y coherencia de su contenido con la definición de cultura y tradición. Los resultados obtenidos permitirán generar un estado del arte que refleje la importancia de las apps culturales, y con ello la utilización de la informática en la difusión, conservación y promoción del Patrimonio Cultural a nivel mundial.

### **Palabras clave**

Aplicaciones Móviles, Aplicaciones Culturales, Cultura, Tradición, Patrimonio Cultural, Conservación, Indicadores Culturales

## **Efectividad en la aplicación de las metodologías ágiles para el desarrollo de apps móviles. Un caso De estudio en el desarrollo de una app móvil de Mercados Tradicionales en Oaxaca**

BÁEZ-IBARRA Alejandro, ARELLANES-CANCINO Nimcy, SOSA-PERDOMO Amparo, SANTIAGO-IBÁÑEZ Daniela Patricia

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Oaxaca, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esq. Calzada, Tecnológico, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C.P. 68030.

abaezi@itoaxaca.edu.mx

### **Resumen**

En los últimos años se ha identificado que el desarrollo de aplicaciones móviles no debe llevarse a cabo con una metodología tradicional centrada en la documentación o en los procesos tardados, puesto que el desarrollo móvil pretende la rápida obtención de un producto funcional, para lo cual los principios ágiles han prometido ser útiles. Las metodologías ágiles de desarrollo tienen ya cierto tiempo que aparecieron en el mundo de la ingeniería de software, pero sus principios pueden ser aplicados al desarrollo de software móvil con las plataformas actuales. En esta investigación se desarrolló una aplicación móvil con contenido cultural, relacionado a los principales mercados tradicionales de la región de los Valles Centrales en el estado de Oaxaca, con proyección a cubrir todo la Entidad. La aplicación contempla características inherentes a la difusión de los mercados como: catálogos, ubicación, descripción, búsqueda, rutas, fototeca, entre otras. Para ello se toman en cuenta los tiempos de desarrollo para cada módulo de la aplicación y se contrastan con desarrollos similares aplicando metodologías tradicionales de desarrollo de software. Al final se refleja la efectividad de una metodología ágil de desarrollo de una app móvil frente al desarrollo convencional, considerando las distintas métricas de la usabilidad. El resultado se aprecia al llevar a cabo un análisis del factor usabilidad en el desarrollo de apps móviles.

### **Palabras clave**

Apps Móviles, Metodologías Ágiles de Desarrollo, Usabilidad, Efectividad, Métricas, Desarrollo, Aplicaciones de Contenido Cultural

## App para el control de diabetes tipo 2

ESCORZA-SÁNCHEZ Yolanda Marysol<sup>1</sup>, ALAMILLA-CINTORA Cuitalhuac<sup>2</sup>,  
MALDONADO-SÁNCHEZ Marisol<sup>3</sup>, -PÉREZ-RUIZ María de Lourdes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42050, Colonia Ex Hacienda de Guadalupe, Pachuca, Hidalgo

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42500, Porfirio Díaz 16, Actopan, Hidalgo

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42300, Fraccionamiento San Javier, Ixmiquilpan, Hidalgo

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42040, Colonia Morelos, Pachuca, Hidalgo

yescorza@utvm.edu.mx

### Resumen

Uno de los principales problemas de salud en México es la diabetes, cuya tendencia en crecimiento afecta a un mayor número de la población. Surge entonces el interés de desarrollar una aplicación móvil (App) multiplataforma diseñada para teléfonos inteligentes (SmartPhone) que permita a personas que padecen diabetes de tipo 2 llevar un control sistematizado de la glucosa en su organismo, presión arterial, peso y talla; la aplicación también incluye alarmas para el suministro de medicamentos, agenda para visitas al médico o laboratorio, recomendaciones alimenticias y de rutina física. La aplicación genera reportes periódicos en los que se puede observar de manera gráfica las variaciones de los mismos. La App se desarrolló en phoneGap empleando el modelo prototipo alineado a estándares de administración en proyectos de Pmbok ver 5.0 y modelado con UML 1.9, para la investigación se utilizó un diseño experimental con enfoque cuantitativo de tipo correlacional. De esta manera queremos contribuir en la disminución del índice de mortalidad por diabetes, sabiendo que hoy en día existe un número significativo de personas que cuentan con un SmartPhone, y éste puede ser su aliado para controlar su enfermedad y con ello lograr una mejor calidad de vida.

### Palabras clave

App, SmartPhone, Tecnología Móvil, Diabetes, Diabetes Tipo 2

## **Prototipo del sistema Integral de Información y Estadísticas de la Delegación Federal de la Secretaría de Educación Pública en el Estado de Oaxaca**

RAFAEL-PÉREZ Eva, ALTAMIRANO-CABRERA Marisol, CABALLERO-RAFAEL Elia, CARMONA-OLIVERA Luis Ignacio

Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Sistemas y Computación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

evarafaelperez@gmail.com

### **Resumen**

El Estado de Oaxaca es una de las 32 entidades federativas que conforman la República mexicana. El estado se compone de ocho regiones, que se dividen en un total de 570 municipios, dentro de los cuales se encuentran los 30 distritos que conforman el Estado, sin duda es el estado con más municipios y cuenta con una Delegación Federal de la Secretaría de Educación Pública en el estado (DFSEP), cuyo objetivo principal es reportar periódicamente la situación que guarda los servicios educativos y los programas federales en el estado. El presente artículo describe el prototipo del Sistema Integral de Información y Estadísticas de la Delegación Federal de la Secretaría de Educación Pública en el Estado de Oaxaca para el nivel educativo básico que incluye información de 13,500 escuelas. Este prototipo de software beneficia a la DFSEP, concentrando y unificando la información requerida de las escuelas públicas y privadas en el estado de Oaxaca en el nivel básico; éste cuenta con los siguientes módulos: programas, escuelas, catálogos, estadísticas y reportes; muestra la información por región, distrito, municipio y localidad, así como los servicios con los que cuentan las localidades (agua, luz, drenaje), los índices de marginación, información relevante de las escuelas de nivel básico de educación en el estado, como son: nombre de la escuela, clave, persona número de alumnos, responsable de la institución educativa, dirección, teléfono, longitud y latitud; presupuesto asignado, autorizado y ejercido, así como la inversión federal, estatal y el número de alumnos beneficiados por programa, el prototipo genera estadísticas que permiten la visualización e impresión de gráficas acerca de las Escuelas, Programas y Servicios, así como la presentación de reportes en tablas y exportación en formatos .xlsx y .csv. El prototipo puede ubicar la distribución de todas las escuelas con coordenadas disponibles en Google Maps. Para su desarrollo se utilizó la metodología de desarrollo de software ágil Scrum, y para su programación el Framework CodeIgniter.

### **Palabras clave**

Escuelas, Información, Programas Federales, Estadísticos, Reportes, Prototipo de Software, Servicios Educativos

## **Prototipo para control de pruebas de emisiones contaminantes para el estado de Oaxaca**

RAFAEL-PÉREZ Eva, MORALES-HERNÁNDEZ Maricela, MARTÍNEZ-MARTÍNEZ Víctor Manuel, ROMÁN-RAMÍREZ Teresita

Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Sistemas y Computación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

evarafaelperez@gmail.com

### **Resumen**

El Gobierno del Estado de Oaxaca preocupado por los efectos de la contaminación, específicamente de la calidad del aire en el estado, el cual conlleva daños en humanos, vegetación, animales e incluso en materiales como el metal y la pintura, a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable (IEEDS) ha implementado el funcionamiento de siete centros de verificación vehicular en todo el estado con el fin de monitorear la calidad del aire, censando los niveles de contaminación del parque vehicular estatal. El presente artículo describe un prototipo desarrollado para llevar un control de dichos parámetros concentrados a nivel estatal a través de una plataforma web, éste es capaz de generar reportes acerca del número total de vehículos verificados por centro, total de vehículos aceptados o rechazados, tipo de certificado y holograma entregado, folios de pago registrados en cada centro de verificación, datos de verificación vehicular y las lecturas de emisiones contaminantes obtenidas durante las pruebas, además, permite filtrar la información por centro, modelo, marca y submarca, entre otros; los resultados se pueden descargar en formato PDF. Así mismo el prototipo ofrece información al público en general sobre emisiones contaminantes tales como: HC (Hidrocarburos), CO (Monóxido de Carbono), O<sub>2</sub> (Oxígeno), NO (Óxido de Nitrógeno), CO<sub>2</sub> (Bióxido de Carbono) y CO+CO<sub>2</sub> (Dilución), por otro lado es posible identificar en un mapa la ubicación de los centros de verificación autorizados y el número de verificaciones realizadas por semestre, muestra datos rápidos del total de vehículos verificados, el porcentaje correspondiente al parque vehicular registrado en el Estado Oaxaca y el número de Centros de Verificación. El prototipo utiliza la metodología de desarrollo de software de Programación extrema (XP) y en la programación del mismo se utiliza el Framework Laravel.

### **Palabras clave**

Centro de Verificación, Emisiones Contaminantes, Calidad del Aire, Prototipo de Software, Pruebas de Contaminantes

## **Componentes de acoplamiento para la infraestructura de soporte de minería de datos de desarrollo de software**

PÉREZ-LUNA Edgardo, GONZÁLEZ-GARCÍA Moisés

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Departamento de Ciencias Computacionales. Privada Aldama No. 3, Col. Lázaro Cárdenas, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62080

pl.edgardo@gmail.com

### **Resumen**

La aplicación del proceso de minería de datos ha dado buenos resultados en muchos campos. Uno de los campos de creciente aplicación de la minería de datos es la ingeniería de software. Los datos generados durante el proceso de desarrollo de software se almacenan en repositorios y son una fuente potencial para la obtención de conocimiento, que aplicado en la toma de decisiones para proyectos futuros mejore los productos y procesos de software.

Para soportar cada una de las fases del proceso de minería de datos existen herramientas de software que trabajan de forma aislada, cubriendo las necesidades de alguna de sus fases. Esto ocasiona que algunas tareas tengan que realizarse más de una vez (ej. registrar un nuevo proyecto). En esta investigación no se encontró alguna integración de herramientas libres y de código abierto (FLOSS) que soporten el proceso de minería de datos de desarrollo de software.

Debido a esta carencia, en esta investigación se crearon *componentes de acoplamiento* desarrollados siguiendo las especificaciones de la *Open Services Gateway Initiative* (OSGI). Que integran herramientas FLOSS en un ambiente que soporta el proceso de minería de datos de desarrollo de software (que denominamos AMDADS). Con el fin de evitar la captura repetitiva de los mismos datos en diferentes herramientas y disminuir la carga de trabajo al usuario. AMDADS actualmente está enfocado principalmente en la etapa de preparación de datos, que es la etapa que implica mayor atención y el mayor esfuerzo.

Las pruebas, del acoplamiento de las herramientas, se realizaron usando datos ficticios sobre los tipos de registros a integrar (usuarios, proyectos, incidencias/tareas y archivos), al final se inspeccionó visualmente la creación de los registro en las demás herramientas, además se validó la creación de un repositorio que incluye el ID (identificación) de los registros relacionados.

La implementación de AMDADS arrojó resultados satisfactorios, por lo que se sugiere continuar en esta línea de investigación ampliando sus funcionalidades.

### **Palabras clave**

Minería de Datos, Desarrollo de Software, Repositorios de Software, OSGI

## **Sistema de Información Geográfica aplicado a la caracterización de las fuentes de residuos sólidos urbanos**

ALONSO-CALPEÑO Mariela Juana, CORTÉS-PEÑA Carlos Iván, SANTANDER-CASTILLO Julieta, ALANÍS-TEUTLE Raúl

Instituto Tecnológico Superior de Atlixco. Dirección: Calle Heliotropo, Unidad 8 Norte Nueva Xalpatlaco, 74210 Atlixco, Pue.

mariela.alonso@itsatlixco.edu.mx

### **Resumen**

El presente proyecto tiene como objetivo ubicar la cantidad y tipo de desechos que se generan en la zona urbana de Atlixco, Puebla, a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para dimensionar de manera visual la problemática que se enfrenta. La metodología empleada para su desarrollo está dividida en 5 etapas: En la primera se efectuará el análisis y planteamiento del problema, en la segunda se generará el mapa base en el software ArcGIS, la tercera comprende el análisis de los aspectos relacionados con la ubicación geográfica de los actores involucrados, en la cuarta se llevará a cabo el desarrollo de la base de datos geográfica y se construirá el prototipo funcional del sistema, se llevará a cabo el pre-procesamiento y carga de información recolectada en campo. Finalmente, se obtendrá el mapa e informe diagnóstico final. El resultado que se espera obtener es un SIG que arroje la situación relativa a los logros alcanzados hasta ahora con la gestión de residuos sólidos urbanos de la administración municipal.

### **Palabras clave**

Sistema de Información Geográfica, Residuos Sólidos Urbanos, Aplicación de las TIC's

## **Desarrollo de entornos virtuales aplicados a dispositivos hápticos**

GUDIÑO Lau Jorge, LINARES-RAMÍREZ Enrique, CHARRE Saida, DURÁN Miguel

Universidad de Colima. Dirección: Av. Universidad 333, Las Víboras, 28040 Colima, Col.

jglau@ucol.mx

### **Resumen**

En este artículo se muestra el desarrollo de un entorno virtual y presentan conceptos básicos de renderizado, manejo de archivos, computación gráfica, háptica de computadora entre otros. El proyecto presenta de forma sencilla un algoritmo de detección de colisiones en fase amplia que sirve como base del manejo del robot manipulador e inicio del control háptico. Todo desarrollado en el software de c++, ya que es muy sencillo de manejar y adquirir.

El objetivo de este trabajo es mostrar aplicaciones del área de la háptica, al desarrollar entornos virtuales en 3D, empleando el software más popular en el área de sistemas computacionales como es c++ y con la ayuda de OpenGL.

### **Palabras clave**

Háptica, Entorno Virtual, Colisiones, Software, C++, OpenGL

## **Reconstrucción de modelos 3D a partir de imágenes capturadas mediante un dispositivo móvil**

PÉREZ-GÓMEZ Wilfrido

Universidad de la Cañada. Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipám km 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. C. P. 68540.

li11010041@unca.edu.mx

### **Resumen**

La visualización y modelación de objetos 3D ha sido posible gracias a los avances tecnológicos de hoy en día, los cuales han permitido la creación de computadoras y dispositivos móviles con mayor capacidad de procesamiento. Actualmente la mayoría de personas hacen uso de los dispositivos móviles, lo cual permite desarrollar aplicaciones que estén al alcance de cualquier usuario. El modelado 3D ha sido utilizado ampliamente en áreas como la medicina, los videojuegos, la arquitectura, la realidad virtual, realidad virtual aumentada móvil, entre otras. Sin embargo, el realizar un modelo 3D requiere conocimientos especializados para poder manipular las diferentes aplicaciones que permiten crear estos modelos.

El presente trabajo tiene como objetivo implementar una aplicación que permita generar modelos 3D a partir de objetos simples capturados mediante un Smartphone o tableta, de tal forma que usuarios sin experiencia en modelado puedan generar modelos 3D que puedan ser utilizados posteriormente para el desarrollo de videojuegos y aplicaciones de realidad aumentada, o en su caso, poder editarlos a través de aplicaciones de modelado para mejorarlos. La propuesta consiste en generar un modelo 3D a partir de 6 fotografías capturadas mediante la cámara del celular; posteriormente las fotografías son recortadas mediante la misma aplicación para que las 6 fotografías queden del mismo tamaño; a continuación se aplica un algoritmo de segmentación para extraer el objeto a partir de las fotografías; una vez extraídas las 6 fotografías se construye el modelo y se visualiza al usuario. Este modelo puede ser exportado a X3D.

## **Monitoreo de ubicación de recién nacidos por radiofrecuencia (RFD)**

MORENO-DZUL Julio Cesar, ESQUIVEL-BRICEÑO Carlos Roberto, SILVA-DZIB Ismael, ARCEO-DÍAZ Rocío

Universidad Tecnológica de Cancún. Sm-299, Mz-5 Lote 1 carretera Cancún-Aeropuerto km. 11.5 Cancún Q. Roo.

jmoreno@utcancun.edu.mx

### **Resumen**

Como parte de la seguridad de recién nacidos en hospitales se realizó el sistema RFID Hospital Monitor que es una aplicación tecnológica de seguridad que permite monitorear en tiempo real la permanencia y ubicación de los bebés recién nacidos que se encuentran en el área materno-infantil de un hospital a través de ondas de radio frecuencia. Así, se puede saber cuándo el bebe está en movimiento y es cambiado de ubicación dentro del hospital. Esta aplicación está diseñada para ser implementada en instituciones del sector salud que cuenten con un área designada al cuidado de infantes recién nacidos y en terapia intensiva.

### **Palabras clave**

Identificación por Radio Frecuencia, RFID, Seguridad en Hospitales

## Area 9 Sistemas Experimentales

### Diseño y operación de un reactor anaerobio de flujo ascendente de lecho de lodos (RAFAELL) para la producción de metano

VIGUERAS-CARMONA Sergio Esteban', VIAN-PÉREZ José Guadalupe'',  
VELASCO-PÉREZ Alejandra'', ZAFRA-JIMÉNEZ Gabriela'

'Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, División de ingeniería Química y Bioquímica Av. Tecnológico Sin número, Col. Valle de Anáhuac, Ecatepec de Morelos, Estados de México, C.P. 57210

''Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba C.P. 94349.

svigueras@tese.edu.mx

#### Resumen

Las tecnologías anaerobias de tratamiento y valorización energética de los residuos comienzan a tener auge en México, pero los sistemas anaerobios desarrollados se limitan en su diseño a cuestiones hidráulicas y energéticas lo que reduce su eficiencia.

El diseño del RAFAELL considera una etapa de pretratamiento en la que los residuos son sometidos a esfuerzos cortantes para incrementar las partículas menores a 150  $\mu\text{m}$  y la concentración de sólidos disueltos (partículas menores a 1.2  $\mu\text{m}$ ). Además, se ha incluido un lecho de lodos para incrementar el tiempo de residencia celular, este lecho de lodos es enriquecido constantemente por los microorganismos presentes en los residuos alimentados al sistema. La sección de empaque permite mantener separadas las fases hidrolítica y metanogénica mejorando el control del proceso. Los flujos hidráulicos transportan la fracción más rápidamente biodegradable al lecho de lodo, lo que favorece su transformación a metano. Las características antes expuestas, incluidas en un solo reactor, permiten mejorar la eficiencia del proceso anaerobio, además de facilitar el control y operación del digestor.

La operación inicial mostró una remoción de sólidos del 67 % en 12 días y una productividad de metano de 1.45  $\text{L}_{\text{CH}_4} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ , con cargas orgánicas de entre 0.66 y 2.5  $\text{g SV} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ .

#### Palabras clave

RAFAELL, Digestión Anaerobia, Hidrólisis, Metanogénesis

## **Comparación de métodos experimentales para obtener los parámetros eléctricos de un motor de inducción**

REVUELTA-GARCÍA José Enrique, GONZÁLES-PARADA Adrián, BOSCH-TOUS Ricard

Universidad de Guanajuato. Campus Irapuato Salamanca, Carretera Salamanca - Valle de Santiago km 3.5 + 1.8 Comunidad de Palo Blanco, Salamanca, Gto. C.P. 36885.

jrevuelta29066@yahoo.com

### **Resumen**

La determinación y medición de los parámetros de un motor de inducción es una actividad importante en el diseño y modelado de estas máquinas eléctricas. Conociendo los parámetros del circuito equivalente de cualquier motor se pueden realizar simulaciones para predecir su comportamiento bajo diferentes regímenes como pueden ser régimen transitorio, régimen en estado estable o régimen bajo condiciones de una falla incipiente. Permite además obtener información general del comportamiento del motor bajo cualquier circunstancia.

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), en el documento IEEE std 112-2004, se mencionan los parámetros a determinar, el procedimientos y características que los equipos que se requieren para determinarlos, esta metodología está enfocada a determinar los componentes del circuito básico de un motor, de acuerdo a la figura 1. Con el inconveniente que para poder seguir esta metodología, se requieren equipos de cierta capacidad, cuidando los motores son de mayor potencia y muchas de las veces no se cuenta con dicho equipamiento.

Por lo que en este trabajo, se presenta una metodología alterna para la determinación de los parámetros eléctricos de un motor de inducción y se compara con el procedimiento propuesto por la IEEE Std 112-2004, obteniendo buena concordancia con respecto a las evaluaciones realizadas de acuerdo a la norma IEEE 112-2004 y la metodología propuesta.

### **Palabras clave**

Máquinas Eléctricas, Motor de Inducción, Rotor Jaula de Ardilla, Obtención de Parámetros

## **Navegación multi-objetivos para robots móviles en entornos con obstáculos**

VÁZQUEZ-SANTACRUZ J. A., PORTILLO-VÉLEZ R. de J., MARÍN-URIAS L.F., PORRAGAS-BELTRÁN L. H.

Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería. Calzada Adolfo Ruiz Cortines No. 455. Fracc. Costa Verde. CP. 94294. Boca del Río Veracruz.

alejanvasquez@uv.mx

### **Resumen**

La necesidad de automatización de procesos de manufactura en ambientes con necesidades de desplazamiento de material entre estaciones, motiva el desarrollo de técnicas de navegación en entornos controlados. Como una respuesta, en este trabajo se plantea una estrategia de navegación con objetivos basada en condiciones geométricas de un entorno de trabajo para que un conjunto de robots móviles puedan desarrollar una tarea. El problema se aborda a partir de composiciones y triangulaciones poligonales; y un controlador asintótico que permite a un conjunto de robots desplazarse de un punto a otro sin conocimiento inicial de las condiciones del espacio de trabajo.

En la estrategia se diseña un algoritmo de generación de rutas basado en características de visibilidad hacia una meta global en función de la existencia de posibles obstáculos fijos o móviles, mismos que son detectados con apoyo de un sistema de localización absoluta y que permiten definir la existencia de puntos auxiliares de control como mínimos locales en el problema de convergencia hacia una meta global. Estos puntos de control son relevantes puesto que su alcance contribuye a un posicionamiento con una mejor visibilidad de la meta en caso de ser obstruido por obstáculos. La toma de decisiones para generar movimientos está centrada en la detección de interferencias, así como en la selección y búsqueda de estos objetivos alternantes, que son establecidos como referencias para el controlador asintótico, considerando que la presencia de más de un robot transforma el entorno en un problema dinámico. Es necesario identificar el progreso de cada robot a través de una métrica de desarrollo, que indique la evolución del proceso de tal modo que se garantice la convergencia en un tiempo finito. Nótese que el proceso involucra eventos de conmutaciones de referencias cuando, sin que se haya alcanzado un mínimo local, el robot encuentre mejores condiciones de posicionamiento.

El escenario de trabajo considera dos robots del tipo diferencial cuya tarea consiste en desplazarse desde un punto inicial  $P_i0$  hasta una meta global  $Mig$  conocida, en un entorno con obstáculos. Tanto la posición del robot como de los obstáculos es obtenida por un sistema de localización absoluta a través de un esquema de discriminación de regiones para reducir el costo computacional. Como complemento del trabajo, son considerados experimentos prácticos con robots diferenciales con comunicación remota inalámbrica hacia un centro de control en una PC.

### **Palabras clave**

Robot Móvil, Navegación, Obstáculos Móviles, Colisión

## **Proceso sustentable de obtención de biodiesel**

BAUTISTA-VARGAS María Esther ´, GARCÍA-NAVARRO Josefina´, CABRERA-CRUZ Rene Bernardo Elías ´´, TORRES-MORENO Ruth ´

Universidad Politécnica de Altamira, Programa Académico de Ingeniería en Energía, Dir. Nuevo Libramiento Altamira – puerto industrial km 1.5, acceso por el km 30 de la carretera Tampico – Mante, C.P. 89600.

Universidad Autónoma de Tamaulipas, División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería, Dir. Avenida Universidad s/n, Centro Universitario Tampico-Madero, C.P.89000

Esther.bautista@upalt.edu.mx

### **Resumen**

La biomasa, se ha convertido en una alternativa viable para la producción de biocombustibles, tal como lo es el biodiesel. En la presente investigación, se muestra la producción de biodiesel a partir de los residuos de aceite usado de cocina, mediante el proceso de transesterificación con la utilización de un procesador ultrasónico y como catalizadores el hidróxido de potasio y el metanol. Para la obtención del biodiesel se trabajó en tres fases, la primera corresponde al filtrado del aceite, posteriormente en la segunda fase se procede a realizar la transesterificación del mismo y la tercera fase es el lavado del biodiesel con agua destilada. De acuerdo a la experimentación realizada, se determinó que en el rango de 30 segundos, de 50 a 100% de amplitud y un ciclo, se obtuvo la mayor cantidad de biodiesel, alrededor del 99% del volumen procesado; sin embargo, a 60 segundos, con las mismas condiciones, se obtuvo una cantidad considerable comparada con la anterior (un promedio del 95% del volumen procesado), contando con la ventaja de no precalentar el aceite antes de procesarlo. Es por ello, la necesidad de poder reutilizar los residuos de aceite de cocina, para llevar a cabo el procesamiento de estos y convertirlos en un biocombustible, impulsando así la economía, las energías renovables y la concientización ambiental.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Proceso Sustentable, Residuo de Aceite Usado de Cocina, Biodiesel, Procesador Ultrasónico

## **Potencial de generación de biogás de un rancho ganadero en la comunidad de San Bartolo Cuautlalpan**

HERNÁNDEZ-GÓMEZ Víctor Hugo<sup>´</sup>, OLVERA-GARCÍA Omar<sup>´</sup>, ESPINAL-ARELLANO Juan Carlos, MORILLÓN-GÁLVEZ David <sup>´´</sup>

<sup>´</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán – UNAM

<sup>´´</sup> Instituto de Ingeniería – UNAM

### **Resumen**

Este documento presenta el potencial de generación de biogás en litros por kilogramo de masa seca, de la materia fecal de los animales existentes en un rancho ganadero de San Bartolo Cuautlalpan, Estado de México. Se incluye la puesta en marcha de los biodigestores, su instrumentación, el proceso de obtención de masa seca y la estimación del potencial de generación de biogás. Se muestran gráficamente los resultados de presión, temperatura, pH, biogás y metano, obtenidos en la prueba realizada durante 16 semanas, empleando diferentes sustratos de caballo, vaca y cerdo.

### **Palabras clave**

Materia Orgánica, Biodigestor, Biogás y Metano

## **Caracterización de un Susceptor de Cobre Sensible a Radiación IR y UV**

ZARATE-CORONA José Oscar ´, TELOXA REYES Julio ´´

´Universidad Politécnica de Tlaxcala. Programa de posgrado, Maestría en Ingeniería.

´Programa educativo de Ingeniería Industrial. Km. 9.5 Carretera Federal Tlaxcala-Puebla, Av. Universidad Politécnica No. 1, Xalcaltzinco, Tepeyanco, Tlaxcala, México, C.P. 90180.

oscar.zarate@uptlax.edu.mx

### **Resumen**

El uso de energías renovables se ha convertido en la mejor alternativa para disminuir los graves efectos del calentamiento global. En el presente artículo se muestra la caracterización de un susceptor de cobre sensible a radiación IR y UV el cual será instalado en el foco de una antena parabólica alcanzando temperaturas alrededor de 600 °C, el susceptor está elaborado a partir de termopares tipo K como transductores de calor a voltaje, colocados en una placa de cobre, a la cual se depositó una película de óxido sensible a radiación IR y UV, se muestran los espectros absorción del recubrimiento del cobre tomando como referencia los espectros de absorción del aire, obtenidos con equipo BRUKER, el arreglo de termopares consta de 800 elementos conectados en serie y paralelo, finalmente el dispositivo completo será colocado en un tubo de cuarzo sellado al vacío para minimizar las perturbaciones atmosféricas, aprovechando los altos valores de radiación solar que se tienen en el campus UPTlax, en el interior del tubo de cuarzo se coloca un termopar tipo K de manera independiente del susceptor para tomar un registro de temperatura con una tarjeta arduino-1, se espera obtener tener la suficiente capacidad para cargar una batería automotriz, además, se ha evaluado la efectividad de la tecnología dando como resultado una propuesta viable, que permitirá una alternativa a las celdas fotovoltaicas de silicio.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Susceptor, Termopar, Radiación

## **Semi-Automatización de Biodigestor Cerdo vs Vaca.**

MORALES-IBARRA Vanessa Maribel, SALAZAR-ALLE Eduardo, MIRANDA-HERRERA Ma. Guadalupe, MADRID- GONZÁLEZ Valentín

Universidad Tecnológica de Torreón, Área de Mecánica Industrial y Área de Mantenimiento, Carretera Torreón-Matamoros km 10, Ejido el Águila, Municipio de Torreón Coahuila.

vmorales@utt.edu.mx

### **Resumen**

En la actualidad existen diversos métodos para el manejo y la obtención de diversas energías renovables, conociendo todas las ventajas de su utilización. En el presente trabajo se muestra la metodología para llevar a cabo un biodigestor semi-automatizado, ya que este contara con un termómetro analógico y presostato, los cuales ayudaran a monitorear la temperatura a la que se encuentran las mezclas estudiadas que en este caso serán de cerdo y vaca, además cuenta con un presostato para mayor seguridad del usuario, ambas variables podrán ser leídas con una tarjeta arduino uno y mostradas en un pequeño display de bajo consumo de energía, se observa respuestas favorables de generación del biogás mostrando buena presión y buenas características de flama, haciendo favorable su uso principalmente en lugares donde es complicado el traslado de gas LP o gas natural, aprovechando los residuos para la creación de composta.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Termómetro Analógico, Presostato, Arduino, Display

## **Efectos de la temperatura en la eficiencia de un módulo fotovoltaico**

MESSINA-LÓPEZ Víctor, DIBENE-ARRIOLA Luis Martín, PAREDES-VÁZQUEZ Cesar Paul

Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, División Ingenierías. Blvd. Nuevo Vallarta No. 65, Nuevo Vallarta, Nayarit. C.P. 63735.

vmessinal@utbb.edu.mx

### **Resumen**

Diversos factores son los que pueden afectar la eficiencia de un panel fotovoltaico, entre ellos, la temperatura. Este trabajo se centra en concentrar 30 lecturas de temperatura usando sensores LM35, provenientes de un solo módulo de los 24 en que consiste el SFV instalado en la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, con una potencia eléctrica de 6 kWp. Estos 30 sensores darán una temperatura individual y otra promedio con un muestreo por minuto hasta llegar a 10 muestras que arrojarán el promedio individual de la celda y del panel en su totalidad. Otros 12 sensores de temperatura estarán dispuestos en puntos estratégicos, los cuales nos darán una temperatura promedio individual, la cual, será comparada y analizada por medio de tarjetas de adquisición de datos (DAQ), con interfaz a Labview para su visualización. Los fabricantes indican y la literatura nos dice que la eficiencia de una célula fotovoltaica vs el panel en su totalidad, difiere de un 1 a 3% respectivamente. Por tal motivo, los resultados obtenidos en este trabajo nos darán la pauta para poder inquirir en dicha información para la toma de decisiones en lo que a orientación óptima se refiere a la hora de implementar estos sistemas.

### **Palabras clave**

Eficiencia, Célula Fotoeléctrica, Panel Fotovoltaico, Sensores, Temperatura

## **Simulación de la fermentación de jugo de betabel usando diferentes concentraciones de biomasa**

TORRES-CRUZ Brenda, VILLEDA-CARPIO Yaneli, VENEGAS-SÁNCHEZ Josué Addiel, JIMÉNEZ-ISLAS Donaji

División de Ingeniería en Energías Renovables, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. Huichapan, Hidalgo., El Saucillo, CP. 42411, 1.

djimenez@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

El uso de energías renovables se ha convertido en la mejor alternativa para disminuir los graves efectos del calentamiento global. Sin embargo se consideran como nuevas alternativas la fotovoltaica, térmica, eólica y biocombustibles. En el presente trabajo se analizó el efecto del aceite en la producción de etanol a partir de jugo de betabel (*Beta vulgaris* L.) utilizando la cepa *Saccharomyces cerevisiae* ITD00196. La ecuación logística y Luedeking – Piret son utilizadas en el crecimiento microbiano y la producción de etanol respectivamente. La cepa *Saccharomyces cerevisiae* ITD00196 que se uso es este estudio es capaz de producir etanol con una capa de aceite que hace que la fermentación sea anaerobia. Las ecuaciones usadas en el modelo indican que con 0.008 g/L la fase lag es de 6 h mientras que la concentración de 0.15 g/L la fase lag es de 2 h. Sin embargo presenta una velocidad específica de crecimiento de  $0.37 \text{ h}^{-1}$ , con una productividad que va desde los 0.56 a los 0.95 g/L de etanol en función de la concentración inicial de biomasa.

### **Palabras clave**

Fase Inmiscible, Etanol

## **Área: biocombustibles**

### **Diseño y construcción de un sistema de humidificación para un banco de celdas de combustible tipo PEM**

MARTÍNEZ-CRUZ Salvador, GARCÍA-GALLEGOS Jesús Hazael, DUARTE-MOLLER Alberto, OLIVARES-RAMÍREZ Juan Manuel

Universidad Tecnológica de San Juan de Río, San Juan del Río, División Energías Renovables, Querétaro. Av. La Palma no. 125, Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro., C.P. 76800.  
Centro de investigación en materiales avanzados, Departamento de estudios de posgrado, Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih. México. C.P. 31136.

j\_hazael@hotmail.com

#### **Resumen**

Las celdas de combustible son dispositivos electroquímicos eficientes que además de producir electricidad y calor, producen agua como subproducto durante su operación, pero poco se ha investigado acerca de la producción de agua a partir de una celda de combustible. En este proyecto se diseñó y construyó una celda de combustible de membrana de intercambio protónico (PEM) para determinar y comparar con datos experimentales la cantidad de agua producida por ésta. Se investigó acerca de los antecedentes en las metodologías de diseño de celdas de combustible de intercambio protónico. Seguidamente se dio paso a la etapa de diseño, la cual involucró cálculos para la determinación del agua producida, análisis de gráficos y tablas, cálculo y selección de materiales e insumos necesarios para la construcción de la celda de combustible. Paralelamente se llevó a cabo el modelado de la celda, en donde se pudo visualizar el comportamiento de la celda de combustible bajo diferentes condiciones de operación, se efectuaron mediciones del voltaje generado y corriente que circula por la celda de combustible y finalmente se compararon los resultados teóricos obtenidos con los experimentales de una celda de combustible de características similares.

#### **Palabras clave**

Celdas, Combustible, Membrana de Intercambio Protónico (PEM).

## **Propuesta de Diseño Aerodinámico para Reducción de Turbulencia en la Estela de Rotación en Turbinas Eólicas de Baja Capacidad HAWT**

MOLINERO-HERNÁNDEZ Daniel, LÓPEZ- GARZA Victor, CERVANTES-GARCÍA Alberto

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Ingeniería Mecánica, Gral. Francisco J. Mujica S/N, Ciudad Universitaria 58030, Morelia, Michoacán.

molherd@gmail.com

### **Resumen**

Se presenta una propuesta de diseño aerodinámico para la reducción de turbulencia en la estela de rotación de turbinas eólicas de eje horizontal. La propuesta surge del análisis de diversas alternativas para la modificación de los álabes de una turbina diseñada bajo la teoría BEM (teoría de momento de elemento pala). Se emplearon diversos programas de cómputo para el diseño, modelado y simulación de las diversas propuestas. Los resultados experimentales de anemometría de hilo caliente, en túnel de viento utilizando un modelo fabricado con tecnología de impresión 3D de una de las propuestas, son comparados con los obtenidos en simulación CFD (Dinámica de Fluidos por Computadora). Como trabajo adicional, se integró un sistema de medición de velocidad de viento para caracterización del túnel de viento empleado. Pruebas adicionales para obtención de líneas de corriente mediante un generador de humos y medición de torque de arranque son también llevadas a cabo. Los resultados experimentales y CFD presentan buena concordancia, con lo cual se logró la validación de la metodología empleada para el análisis. Como resultado del análisis, se demostró que es posible lograr un diseño con baja generación de turbulencia y una potencia aceptable.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Turbina Eólica, Turbulencia, Alabes, Optimización, Simulación, Experimentación

## **Aplicación de la energía solar mediante sistema termosolar y sistema solar fotovoltaico, para proceso de purificación de agua para uso humano, en función de utilizar un recurso solar promedio de al menos 3.0 horas solar pico**

BARRAGÁN-BUENO Miguel

Universidad Tecnológica de Morelia, Carrera de Energías Renovables, Área Energía Solar, Av. Vicepresidente Pino Suárez No. 750, Cd. Industrial, Morelia, Michoacán, México.

mikebb180269@hotmail.com

### **Resumen**

La ingesta de agua para las personas es de aproximadamente de 2.0 litros promedio diario, pero debemos saber que este líquido vital, debe estar purificado o al menos hervido, para que no se genere algún problema de salud en las personas que lo ingieren. Ahora si consideramos que en nuestro país existen comunidades que se encuentran muy alejadas, donde ni cuentan con el suministro de energía eléctrica ni de gas LP para el proceso de cocción de alimentos o en este caso para hervir agua para consumo, toda vez que a pesar del gran avance tecnológico y económico que la humanidad ha experimentado durante el siglo XX. Esta falta de acceso a los servicios energéticos modernos, no solo cancela sus posibilidades de escapar de la pobreza, sino que impide el acceso a otros servicios esenciales como salud y educación. Para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, elaborados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de eliminar la pobreza y la desigualdad, es necesario dotar a todas las comunidades marginadas en el mundo de acceso a los servicios modernos de energía. No es posible disponer de agua potable de calidad, sin un bombeo adecuado o de los combustibles para el proceso en esencia del purificado del agua. En general, las actividades productivas generadoras de ingreso requieren agua y energía limpias, por lo que dotar de estos bienes a las comunidades marginadas es uno de los grandes desafíos que enfrenta la humanidad. México, aunque cuenta con una cobertura de electrificación estimada en cerca del 97 %, existen todavía más de 3 millones de personas sin acceso a la red eléctrica, las cuales están ubicadas en alrededor de 70 000 localidades, principalmente en zonas rurales y marginadas. En general, carecen de los servicios básicos de agua potable, acceso a la energía, infraestructura para recolección, tratamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como pobreza alimentaria y de vivienda. Son comunidades pequeñas que se encuentran ubicadas en lugares remotos para los que la instalación de la red eléctrica resulta extremadamente costoso o del suministro de gas LP, por lo cual no se les otorga de este servicio.

Una parte importante para atender a estas irregularidades, correspondientes en estas zonas o comunidades marginadas, corresponde a que al menos pudiesen contar con agua purificada para su ingesta y con esto disminuir al menos gran parte de los problemas de salud que les aquejan, además de contar con un recurso energético gratuito como es con la aplicación de las energías Renovables, en especial el uso de la energía solar en favor de las mismas, todo esto, mediante los diseños de algunos Sistemas Solares Fotovoltaicos o de un colectores solares (calentadores solar), capaces de poder purificar el agua de uso diario, mediante el proceso de hervido o ebullición de agua. Es decir, mediante la aplicación de la Energía Solar, la cual no nos cuesta, podamos enfocarla exclusivamente para este fin, mediante la aplicación de modelos de colectores solares o calentadores solares y también, mediante el uso de sistemas fotovoltaicos. Las consideraciones para el diseño de estos modelos, con la consideración de utilizar un recurso solar promedio de al menos 3.0 horas solar pico (HSP), aún y sabiendo que el estándar nacional del recurso solar es de 5.0 HSP, es decir, para el diseño de estos sistemas, tanto termo solares como fotovoltaicos, solo se considera un recurso solar del 60 por ciento, del establecido como promedio en nuestro país. Con estas consideraciones, se puedan logran los objetivos de poder purificar ya sea desde 150 litros al día por un sistema termo solar o hasta 200 litros por día de agua purificada por el empleo de un sistema solar fotovoltaico.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Colector Solar, Recurso Solar, Sistema Solar Fotovoltaico, Hora Solar Pico, Purificación de Agua

## **Tratamiento del lactosuero residual a través de un proceso electrolítico aplicando Arreglos ortogonales para su reutilización en la agroindustria**

MATEO-DÍAZ Nicolás Francisco, PURROY-VÁSQUEZ Rubén, CRUZ-RIVERO Lidilia, BAUTISTA-SANTOS Horacio

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Veracruz, Subdirección de Posgrado e Investigación. Desv. Lindero-Tametate S/N. Col. La Morita, Tantoyuca, Veracruz, C.P. 92100

paco\_matthew@hotmail.com

### **Resumen**

La generación de lactosuero en la agroindustria quesera es el principal residuo que actualmente no se le da tratamiento ni aprovechamiento alguno en México, convirtiéndolo en un contaminante del suelo y principalmente del agua, por la gran cantidad de Demanda Química de Oxígeno y Demanda Biológica de Oxígeno requerida para degradar la materia orgánica. La investigación aborda esta problemática para dar una alternativa a las agroindustrias de procesamiento de leche, para tratar el lactosuero con métodos electroquímicos, en este caso mediante electrólisis, y la posterior reutilización del agua en algunos procesos de lavado. El estudio se desarrolló en Tempoal, Veracruz, un municipio que se destaca por tener como principal actividad económica la producción de quesos y por consiguiente altos volúmenes de este residuo que puede aprovecharse industrialmente. Se realizó un experimento empleando Arreglos Ortogonales de Taguchi para determinar variables significativas en la obtención de Hidrógeno (H) y oxígeno (O) en la electrólisis, se realizaron 8 tratamientos con dos réplicas, se probó el voltaje, tipo de material, tiempo y tamaño del electrodo a dos niveles cada uno. El resultado mostró que usando aluminio como electrodos en cátodo y ánodo se genera mayor cantidad de H y O en el proceso electrolítico.

### **Palabras clave**

Lactosuero, Electrólisis, Arreglos Ortogonales, Tratamiento residual

## **Sistema Híbrido Eólico Solar Experimental para el Desarrollo de las Competencias de Ingeniería Energética**

MORALES-IBARRA Rodolfo, GARDUÑO-GUERRERO Sergio Enrique, HERNÁNDEZ-CASTILLO Karla Janeth, GARCÍA-MONTES Saida Mayela

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Av. Universidad, S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, C.P. 66451.

rodolfo.moralesbr@uanl.edu.mx

### **Resumen**

La gran demanda de energía que a nivel global es requerida y cuya principal fuente de alimentación es el carbono en sus diversas formas representa la causa principal de emisiones de gases tipo invernadero de carácter antropogénico, causantes de cambio climático por calentamiento global. Enmarcados en las propuestas científico-tecnológicas así como el paso que nuestro país da hacia el futuro con la Reforma Energética y en específico en la Ley de Transición Energética, a través de las Competencias Académicas entregadas a los estudiantes de nuestra facultad en la unidad académica de Ambiente y Sustentabilidad, en el presente trabajo se propone un proyecto integrador de Sistema Híbrido Eólico-Solar apropiado para estudiantes de la disciplina de ingeniería que en principio cuenta con un carácter de desarrollo tecnológico-energético. Un sistema híbrido es un sistema basado en este caso en dos subsistemas de diferente naturaleza eólico y solar. Los sistemas autónomos basados en generadores fotovoltaicos y eólicos con almacenamiento por medio de baterías son una opción para la alimentación de pequeñas cargas en emplazamientos remotos. Para dimensionar un sistema híbrido es necesario identificar todas las combinaciones posibles que ofrecen un determinado nivel de satisfacción y/o confiabilidad. De todas las opciones de configuración, la óptima se obtiene al valorar el costo económico de cada una de las posibilidades para un mismo nivel de confiabilidad. El diseño del Sistema Híbrido Eólico-Solar y su sistema de caracterización ha sido tal que genere en el estudiante las competencias no solo de comprensión de dichos sistemas, sino también la de fabricación y construcción de los subsistemas Eólico, Solar, de Control y de Caracterización.

### **Palabras clave**

Sistema Híbrido, Energías Renovables, Energía Solar, Energía Eólica, Ingeniería Energética

## Producción de etanol a partir de jugo e hidrolizado de bagazo de caña utilizando una levadura autóctona termotolerante

TRUJILLO-CHICUELLAR Estela', ORTEGA-CLEMENTE Luis Alfredo'', ALARCÓN-GUTIÉRREZ Enrique ''', GUTIÉRREZ-RIVERA Beatriz ´

´Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Boca del Río, Boca del Río, Ver., C.P. 94290

''Universidad Veracruzana, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Xalapa, Ver., C.P. 91090

''Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTB), Tierra Blanca, Subdirección de Posgrado e Investigación, Veracruz. Prol. Av. Veracruz s/n esq. Heroes de Puebla, Col. Pemex, Tierra Blanca, Ver.

beatriz.gtz.r@gmail.com

### Resumen

La fermentación dirigida a la producción de etanol a temperaturas elevadas es un requerimiento clave para mejorar su productividad en regiones tropicales, donde la temperatura promedio es usualmente mayor en el transcurso del año, principalmente durante el verano. Por lo que el uso de levaduras termotolerantes productoras de etanol puede ser de gran utilidad. Recientemente en el ITSTB fue aislada una levadura con estas características a partir de ensilados de caña de azúcar, que fue identificada molecularmente como *Pichia kudriavzevii* ITSTB-1. Por lo que el presente artículo muestra la caracterización de la producción de etanol a partir de jugo e hidrolizado de bagazo de caña a nivel bioreactor, evaluando el efecto de la variación de pH y velocidad de agitación a una temperatura de 38°C. Para la obtención del hidrolizado de bagazo de caña, se realizó un pretratamiento ácido que permitió la mayor liberación de azúcares reductores. Las determinaciones de productos y sustratos se realizaron por cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) y biomasa por espectrofotometría y cuenta viable. El análisis de rendimientos y productividades permitió establecer las mejores condiciones de producción de etanol a 38°C empleando jugo e hidrolizado de bagazo de caña utilizando *Pichia kudriavzevii* ITSTB-1.

### Palabras clave

Fermentación, Etanol, Levadura, Termotolerante

## **Optimización energética de un proceso de tratamiento de emisiones gaseosas de combustión utilizando Aspen Plus**

OLMEDO-WOODER Abdiel´, MORA-GARRIDO Mabel´, BUGUÑA David Gabriel´, BONILLA-BLANCAS Wenceslao ´

´Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, División de Ingeniería Mecánica Mecatrónica e Industrial, Ecatepec de Morelos, Estado de México. Av. Tecnológico S/N, Col. Valle de Anáhuac, Ecatepec de Morelos, Edo. de México. CP. 55210

´Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Departamento de ingeniería química, biológica y ambiental, Bellaterra, Barcelona, España. C P. 08193

wcbonilla@tese.edu.mx

### **Resumen**

Los gases de combustión de procesos industriales contribuyen al calentamiento global, además tienen efectos dañinos para el ser humano y el medio ambiente, es por esto que deben ser tratados con el fin de disminuir y/o eliminar la emisión de contaminantes como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), los óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ) y nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ). El problema con los métodos fisicoquímicos tradicionales de tratamiento es que, generan efluentes residuales sin un valor agregado y que deben también ser tratados antes de ser desechados. Es por esto que en los últimos años se han investigado métodos biológicos de tratamiento que no generan efluentes residuales que deban ser tratados y que además ofrecen la oportunidad de obtener productos con valor agregado. Uno de estos métodos, consiste en tratar los efluentes con un alto contenido de sulfatos proveniente de un lavador de gases mediante un biorreactor con biomasa sulfato reductora (SRB) y después con un biorreactor con biomasa sulfuro oxidante (SOB), produciendo azufre elemental.

En este trabajo se presenta el diseño de un proceso de tratamiento de gases de combustión mediante reactores biológicos para la recuperación de azufre elemental a escala industrial por medio de la simulación del proceso en Aspen Plus, que es un software utilizado para simular procesos químicos y petroquímicos. Además, se presentan los resultados de la Técnica de Análisis Pinch para lograr una optimización energética de las corrientes frías y calientes de todo el sistema necesarias para diseñar una red óptima de intercambiadores de calor para el aprovechamiento máximo de la energía contenida en la corriente de gases de combustión y otras corrientes residuales del sistema y evitando de esta forma el uso de una corriente extra de agua caliente o vapor para mantener el reactor a la temperatura óptima de funcionamiento. La implementación de la red de intercambiadores diseñada permitió alcanzar una temperatura de  $34.5\text{ }^\circ\text{C}$  en la corriente de entrada al SRB, reduciendo de esta forma en un 84% la energía necesaria para alcanzar la temperatura deseada.

### **Palabras clave**

Simulación de Procesos, Analizador de Energía, Análisis Pinch, Eficiencia Energética

## Producción de biodiesel por cavitación hidrodinámica

LIZARDI A. ´, LÓPEZ R. ´, TERRES H. ´, RESÉNDIZ O. ´´.

´Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Departamento de Energía, Área de Termofluidos, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas. Del. Azcapotzalco, C.P. 02200, México D. F.

´´Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola km 38.5 Carretera México-Texcoco. Texcoco, Edo. de México.

arlr@correo.azc.uam.mx

### Resumen

En este trabajo se presenta la construcción y evaluación de un equipo para la obtención de biodiesel a través del método de cavitación hidrodinámica. Para ello se construyó un banco de pruebas que consta de: una bomba centrífuga con motor eléctrico de 1 HP y 2 HP (provisto con un variador de voltaje), un reactor de acero inoxidable SA 240-316 de 0.0053 m<sup>3</sup>, una placa de orificio con barrenos de 0.005 y 0.0025 m de diámetro, dos manómetros de 0-30 psig, una válvula de globo de 0.0254 m diámetro y un termopar tipo K. Se evaluaron tres tipos de aceite: canola, girasol y soya; a los cuales se les agregó Alcohol Etilico Absoluto (CH<sub>3</sub>OH) e Hidróxido de Sodio (NaOH) como catalizador. El tiempo del proceso para la obtención del biodiesel fue de 15 minutos. Los resultados muestran que las bombas centrifugas empleadas presentan cualidades semejantes al producir el biodiesel. Las pruebas de viscosidad, densidad y pH obtenidas del biodiesel resultan satisfactorias y cumplieron con las normas ASTM (45), ASTM D6751 para densidad y ASTM D6751 para viscosidad, por lo tanto el biodiesel obtenido puede ser utilizado en motores diésel.

### Palabras clave

Biodiesel, Cavitación Hidrodinámica, Canola, Girasol, Soya

## **Producción de lípidos a partir de *Chlorella protothecoides* mantenida con CO<sub>2</sub> proveniente de la fermentación alcohólica.**

HERNÁNDEZ-ROJO Abigail, HERNÁNDEZ-REYES Mara Aidé, JIMÉNEZ-ISLAS Donaji, VENEGAS-SÁNCHEZ Josué Addiel

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Ingeniería en Energías Renovables, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. Huichapan, Hidalgo., El Saucillo.

javenegas@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Debido a la creciente demanda de recursos energéticos, las reservas de combustibles fósiles han llegado a un estado crítico de producción generando con esto un aumento de precio en sus derivados. Las microalgas son microorganismos con altas tasas de crecimiento y no son utilizadas para consumo humano, por lo tanto, el uso de cultivos de microalgas no compite con los costos relacionados a los insumos alimenticios. En el presente trabajo se evaluó el crecimiento de la especie *Chlorella protothecoides* de manera autótrofa, usando como fuente de Carbono el CO<sub>2</sub> obtenido de la fermentación alcohólica para la producción de etanol y el CO<sub>2</sub> presente en el ambiente. Se mantuvieron en contenedores de volumen de 4 000 mL, con aireación constante, fotoperiodo 12:12 hrs con 2500 luxes, temperatura ambiente y pH de 7.5. Se comparó el crecimiento de la biomasa de la cepa por el método de conteo en cámara de Neubauer y peso seco. Se inhibió el Nitrógeno (N) del medio de cultivo para poder evaluar la concentración de lípidos. Se observó que en ambos casos, la biomasa de los cultivos con adición de CO<sub>2</sub> presente en el ambiente y el CO<sub>2</sub> obtenido a través de la fermentación alcohólica tuvieron un mayor índice de crecimiento celular 25.83x10<sup>6</sup> cel/mL y 90.0x10<sup>6</sup> cel/mL para los cultivos sin limitación nitrógeno, respectivamente y de 20.37x10<sup>6</sup> cel/mL y 32.167x10<sup>6</sup> cel/mL de los cultivos limitados en nitrógeno, respectivamente.

### **Palabras clave**

Lípidos, Microalgas, Cultivos Limitados

## **Diseño de un sistema de secado con aprovechamiento de calor en la producción de tejas, utilizando lógica difusa apoyada con LabVIEW**

MANDUJANO-VENEGAS Claudia B., VELÁZQUEZ-TRUJILLO Sabino, ESCOBAR-GÓMEZ Elías Neftalí, RÍOS-ROJAS Carlos

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Maestría en Ciencias en Ingeniería. Mecatrónica, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Carretera Panamericana. km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal: 599.

contactoecinereb-7@hotmail.com

### **Resumen**

En algunas industrias alfareras, que utilizan métodos tradicionales, se observan problemas relacionados con el entorno y las características de la materia prima; siendo uno de los principales problemas el excesivo tiempo de producción debido a un deficiente control del proceso de secado. Se ha observado que los cambios climatológicos (variación de la temperatura y la precipitación pluvial), los desgastes de los moldes de la extrusora y la asignación de tareas afectan el proceso de secado, incrementando el tiempo de producción y en consecuencia las pérdidas. En este artículo se presenta el diseño de un sistema de secado con aprovechamiento del calor en la producción de tejas, con un control difuso; obteniéndose un sistema automatizado capaz de controlar el secado de las tejas que actualmente es difícil de tratar. El método propuesto consta de tres etapas importantes: determinar los parámetros que afectan al método tradicional (temperatura del horno, el tiempo del proceso, temperatura del entorno); diseñar un control difuso considerando los parámetros determinados y calcular la cantidad de calor máxima generada por el horno de cocción (incluyendo la pérdida de calor a través de los ductos); determinar el comportamiento del sistema de secado propuesto. Como resultado se logró reducir al menos un 50% del tiempo de secado con respecto al método tradicionalmente empleado.

### **Palabras clave**

Aprovechamiento de Calor, Transferencia de Calor, Alfarería, Lógica Difusa

## **Reactor para generar biogás a partir de excretas animales**

RAMÍREZ-COUTIÑO Víctor Ángel, CARDONA-MARTÍNEZ Clara, RODRÍGUEZ-UGARTE María Elena, MARTÍNEZ-MARTÍNEZ José

Universidad Tecnológica de Querétaro. División Ambiental y Energías Renovables. Av. Pie de la Cuesta #2501. Col. Unidad Nacional, Santiago de Querétaro, Qro. C.P. 76148.

victor.ramirez@uteq.edu.mx

### **Resumen**

Casi tres mil millones de personas en el mundo emplean todavía la leña como fuente de energía para calentar agua y cocinar, lo que provoca, entre otros efectos, la pérdida de millones de hectáreas de bosques tropicales y zonas arboladas. En respuesta a esta situación surgen otras alternativas para obtener energía, entre ellas, la producción de biogás a partir de la fermentación de la materia orgánica. En el presente trabajo se muestra la generación de biogás a partir de excretas animales, empleando para ello un biorreactor construido de acrílico, con capacidad de  $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ , adaptado con válvulas para la salida del biogás y de biomasa. Con el propósito de evaluar la degradación de la biomasa se llevaron a cabo análisis de materia orgánica, pH, humedad y crecimiento microbiano, para estudiar el volumen generado de biogás se emplearon contenedores de plástico. Como resultado se obtuvo la generación de biogás en todos los experimentos, concluyendo que no tan solo es importante el tipo de excreta a emplear sino también el contenido de humedad, en donde se puede notar que no hay una relación lineal entre la cantidad de biomasa y la producción de biogás.

### **Palabras clave Energías**

Renovables, Biocombustibles, Biogás, Biorreactor, Biomasa

## **Hidrólisis ácida del tallo del lirio acuático para la obtención de azúcares fermentables**

POZOS-VÁZQUEZ Cuauhtémoc, MERCADO-GONZÁLEZ Martha Ofelia

Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas. Ave. Dr. Burton E. Grossman 501, Tampico Altamira, 89605 Tampico, Tamps.

cuauhtemoc.pozos@iest.edu.mx

### **Resumen**

La hidrólisis ácida de la biomasa lignocelulósica en comparación con otras tecnologías ha sido la de mayor empleo para la obtención de azúcares fermentables, los cuales a través de una transformación biotecnológica pueden ser convertidos en un biocombustible tal como el bioetanol. En este estudio a nivel laboratorio se describe el proceso químico de degradación de los polisacáridos provenientes del tallo maduro del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) para la obtención de monómeros que puedan ser fermentados. Para ello se recurrió al empleo de un ácido fuerte diluido y la reacción se llevó a cabo a temperaturas moderadas y a presión atmosférica. Asimismo se analiza la influencia de tres variables cuantitativas continuas independientes: La concentración del ácido sulfúrico, el tiempo y temperatura de la reacción. Mediante el empleo del método del ácido 3,5 dinitrosalisílico (DNS) se realizó la cuantificación de azúcares reductores a través del empleo de la espectrofotometría UV-Vis, empleando dextrosa como estándar.

### **Palabras clave**

Biomasa Lignocelulósica, Bioetanol, Azúcares Reductores

## **Producción de bioetanol a partir de suero de queso proveniente de la región central del estado de Veracruz**

OSORIO-GONZÁLEZ Carlos Saúl, DE JESÚS-ANDRADE Esmeralda, SANDOVAL-SALAS Fabiola, AVALOS-DE LA CRUZ Dora Angélica

´Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Km.348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León Municipio de Amatlán de los Reyes, Ver. C.P.94946

´Instituto Tecnológico Superior de Perote, km. 2.5 Carretera Federal Perote-México, Col. Centro. Perote, Ver. CP. 91270.

investiga.itspe@gmail.com

### **Resumen**

La producción de bioetanol se considera una alternativa energética que contribuye a la reducción de impactos ambientales negativos, provocados por el uso de combustibles fósiles. El bioetanol puede producirse a partir de diferentes sustratos, incluidos los cultivos agrícolas y los desechos generados en el procesamiento de alimentos, entre estos residuos se encuentra el suero obtenido durante el proceso de elaboración de queso, cuya producción mundial se estima en 120 millones de toneladas anuales y los reportes indican que solo la mitad de este residuo es aprovechado o tratado y el resto constituye un problema de contaminación ambiental, debido a que sus valores de DBO y DQO son altos (30-50 g/L y 60- 80 g/L).

Con el fin de evaluar la producción de bioetanol a partir de suero de leche de bovinos (dulce y ácido) se optimizó el proceso de hidrólisis de la lactosa y la fermentación de hidrolizado. Se usaron lactosueros bovinos provenientes de plantas procesadoras localizadas en la región del centro del Estado de Veracruz. Los sueros se caracterizaron física y químicamente y se probaron dos tratamientos de hidrólisis: hidrólisis química con ácido clorhídrico al 0.01, 0.1 y 1M (30 y 90 minutos) e hidrólisis enzimática con 0.45, 0.9 y 1.8 mL/L de lactasa (15, 20 y 25 minutos). La eficiencia de la hidrólisis se cuantificó con el contenido de azúcares reductores por DNS y de glucosa por la técnica GOD-GOP (Trinder) y mediante fermentación de los mejores tratamientos.

El proceso de hidrólisis que presentó mejores resultados fue con tratamiento químico del lactosuero al 1M por 30 minutos, y producción de etanol de 10.79 g/L.

### **Palabras clave**

Bioetanol, Residuos Agroindustriales, Lactosuero, Fermentación

## **Obtención de la base de datos para la optimización de las rutas de distribución, utilizando un dispositivo mecatrónico**

CHANDOMÍ-CASTELLANOS Eduardo, ESCOBAR-GÓMEZ Elías Neftalí,  
VELÁZQUEZ-TRUJILLO Sabino, RÍOS-ROJAS Carlos

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Carretera Panamericana. km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal: 599.

contacto@ittg.edu.mx

### **Resumen**

Los métodos de selección de ruta utilizan una gran cantidad de datos, comúnmente relacionados con el tiempo de recorrido, y dependiendo del algoritmo se procesan determinando la ruta más corta; esta base de datos en muchos casos se debe obtener de manera manual, para cada una de las aristas del grafo, lo que hace que este proceso sea tardado y en ocasiones poco preciso. Este artículo propone una alternativa para la recolección y creación de una base de datos que contenga los tiempos de flujo de las rutas de distribución de manera automatizada. El dispositivo utiliza una tarjeta arduino uno, una tarjeta GPS y un módulo SIM900 GPRS/GSM, que de forma sincronizada, obtiene la longitud y latitud y las envía mediante conmutación de paquetes a un servidor el cual procesa la información y la almacena. Para la obtención de la posición el dispositivo almacena todas las esquinas eligiendo la que coincida con el dato emitido por el GPS, y el tiempo se determina por diferencia de hora de puntos adyacentes. Con la propuesta se obtiene la cantidad suficiente de información, en tiempo real y de manera precisa, permitiendo determinar la ruta más corta de manera eficiente.

### **Palabras clave**

Optimización de Rutas, Base de Datos, Dispositivo Mecatrónico, Toma de Tiempos

## **Estimación del parámetro poblacional de la producción de lactosuero agroindustrial con el método bayesiano y simulación Monte Carlo**

MATEO-DÍAZ Nicolás Francisco, PURROY-VÁSQUEZ Rubén, CRUZ-RIVERO Lidilia, SÁNCHEZ-GALVÁN Fabiola

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Veracruz, Subdirección de Posgrado e Investigación. Desv. Lindero-Tametate S/N. Col. La Morita, Tantoyuca, Veracruz.

paco\_matthew@hotmail.com

### **Resumen**

La investigación tuvo como objetivo estimar estadísticamente el volumen de lactosuero generado en el 100% de las agroindustrias de Tempoal, Veracruz para disponer de información cuantitativa acerca del desecho que es vertido a los cuerpos de agua y que potencialmente se le puede dar tratamiento y valor agregado. Se empleó el método bayesiano de estimación que involucra a la media  $\mu$  de una población normal, el resultado fue comparado con el obtenido en una ecuación de regresión múltiple (RM) para verificar si el valor obtenido en la regresión cae en el intervalo de confianza Bayesiano; además, se utilizó la simulación Monte Carlo a 10,000 iteraciones. La ecuación de la RM arrojó que la generación de lactosuero en cada una de las 19 agroindustrias en el municipio de interés, fue de 955.00 litros (lt) diariamente. Por su parte la ecuación para estimar  $\mu^*$  poblacional como una probabilidad a posteriori por el método bayesiano arrojó 958.15. Ambos valores se encuentran en el intervalo bayesiano calculado de 945.11 -971.20 lt; así mismo la simulación Monte Carlo arrojó que hay un promedio de 984.45 lt con un coeficiente de variación de 6.15% y una precisión del error al 95% de confianza de 0.1205%.

### **Palabras clave**

Estimación Bayesiana, Monte Carlo, Regresión Múltiple, Distribución a Priori, Lactosuero

## Implementación de un deshidratador solar para la eficiente producción de Chile

GARCÍA-VARGAS Eduardo, JIMÉNEZ-NAVARRETE Arturo Emanuele, RESÉNDIZ-BADILLO Ramiro, MARROQUÍN-DE JESÚS Ángel

Universidad Tecnológica de San Juan del Río, División de Química Industrial y Energías Renovables, Cuerpo Académico de Mantenimiento Industrial y Energías Renovables Av. La Palma no. 125, Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro, C.P. 76800.

a\_marroquin2003@yahoo.com.mx

### Resumen

Sin duda vivimos en un mundo que cada día requiere satisfacer más necesidades a ritmos jamás vistos y gracias a esta situación los recursos que tenemos se están agotando, por ejemplo; *el carbón, el petróleo, el agua (potable), etc.* Se están agotando y además están desarrollando grandes problemas ambientales-ecológicos que están afectando directamente en porcentajes muy elevados a los procesos, ciclos ambientales y sobre todo a la humana. Es por ello que se deben de crear alternativas para mitigar el problema que se está afectando el ser humano, por ello una de las alternativas viables es la utilización del recurso solar. Por esta razón el siguiente el proyecto de “La implantación de un deshidratador solar para le eficiente producción de Chile”, tiene como objetivo primordial el diseño, creación e implementación de un mecanismo de alto rendimiento que por medio de la radiación pueda deshidratar diferentes plantas comestibles, en este caso Chile.

También en base al proyecto se comprenderá y analizará en un 100%, los temas del funcionamiento de un deshidratado solar para el cumplimiento de la formulación de un proyecto de giro ecológico y tecnológico de la carrera de T.S.U en Energías Renovables.

Gracias a los datos que se tienen y aunado al control de proyectos, se pretenderá desarrollar el proyecto de manera más técnica y profesional posible, para poder así, poder cumplir con lo establecido en los objetivos y metas al alcanzar para este prototipo.

Mediante una investigación teórica, el proyecto, está basando en tres antecedentes que cumplen con los requisitos requeridos.

Otro punto importante en este proyecto además de deshidratar las variedades de Chile por medio de la radiación solar, es poder aumentar la producción de este producto en la comunidad de “*La Fuente*” ubicada en el municipio de Tequisquiapan, en el estado de Querétaro, la cual hoy en día se siguen utilizando las *rudimentarias metodologías tradicionales para el deshidratado del Chile y sobre todo las condiciones negativas de ergonomía hacia los trabajadores que realizan dicha actividad.* Las pérdidas económicas se ven reflejadas gracias a que varios estados del país dedicados a la misma actividad están utilizando mecanismos y/o prototipos que elevan hasta un 50% la producción total.

El proyecto cuenta con varias etapas de seguimiento, fundamentadas por el “*método ingenieril*”.

Como punto final se pretenderá diseñar y realizar el prototipo lo más confortable y fácil de manejar para que los trabajadores no tengan problemas con este y puedan deshidratar el Chile con mucha facilidad.

### Palabras clave

Deshidratador, Energía Solar, Producción, Chile, Metodología

## **Estudio comparativo de eficiencia térmica de espiral plano vs. Espiral cónico en un colector solar parabólico**

AVALOS-SÁNCHEZ Tomás, ROBLES-VELÁZQUEZ Patricia S, PRADO-SALAZAR María

Universidad Tecnológica de Jalisco; División de Tecnología Ambiental. Juan S. Castro 3284, Col. Jardines de los Escritores, CP 44815; Guadalajara Jalisco.

tavalos@utj.edu.mx.

### **Resumen**

En la actualidad el uso de energía renovables en los procesos industriales ya es una realidad por lo que se hace necesario construir equipos y partes cada vez más eficientes. El presente trabajo hace la comparación de la eficiencia térmica entre dos espirales hechos con 1.3 m de tubo de cobre de 3/8 de diámetro, a los cuales les fueron controlados flujo de agua de un solo paso y recirculada haciendo mediciones de temperatura al agua en el recipiente de retorno y tomado lecturas cada 5 minutos. Estos espirales fueron colocados en el punto focal de un colector solar parabólico de 77 cm de Diámetro y concavidad de 6.6 cm. Ambos espirales mostraron ser muy eficientes en el intercambio de calor y la transmisión del mismo al gua, sin embargo, el que mostró mayor pérdida de calor fue el cónico, aunque no estaba expuesto a las corrientes de aire ya que tenía una cubierta de aluminio. Mientras tanto el plano mostró mayor uniformidad en el comportamiento de las temperaturas a pesar de estar expuesto a las corrientes de aire. La temperatura máxima alcanzado a un flujo de 0.15 litros/min fue de 97.5 °C en 30 minutos a partir de la temperatura inicial. Los flujos más bajos no permitían hacer una lectura confiable ya que el agua pasaba a su fase vapor.

La temperatura máxima del colector solar parabólico, que fue posible medir por medio de un termopar fue de 980 °C. Ésta medición se hizo directamente en una pieza de acero colocada en el punto focal, antes de colocar los espirales de prueba.

### **Palabras clave**

Concentrador Parabólico, Energías Renovables, Energía Solar, Eficiencia Térmica, Experimentación, Intercambiador Solar

## **Caracterización de un colector solar de tubos evacuados y de flujo continuo para aplicaciones industriales**

LEMUS-HERNÁNDEZ Julio Cesar, MONTER-ARREGUIN Samuel, CASTAÑEDA-LIVARES Felipe

Universidad Tecnológica de San Juan del Río, División de Química Industrial y Energías Renovables. Av. La Palma no. 125. Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro., C.P. 76800.

jclemush@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

La transferencia de calor es una de las operaciones de mayor presencia en los procesos químicos industriales. Esta operación hoy en día utiliza recursos energéticos provenientes de las fuentes tradicionales de energía a pesar de su costo cada vez mayor. Es así como en el presente trabajo se realizó en el municipio de San Juan del Río, Qro., Se caracterizó un colector de tubos evacuados (ETC) y serpentines metálicos como alternativa tecnológica y segura para realizar operaciones de calentamiento de fluidos industriales. Viendo la necesidad de realizar un estudio cuantitativo, se instrumentó el colector de modo que pueda realizarse el monitoreo y registro de flujos y temperaturas a lo largo de las jornadas experimentales. Los resultados muestran la relación que existe entre la temperatura de entrada, temperatura de salida, radiación solar y velocidades de flujo de fluido; así como de las dimensiones físicas del colector. Todas ellas indispensables para predecir su potencial de calentamiento y desempeño aún en diferentes ubicaciones geográficas dando así opciones de aplicación tecnológica para sistemas en donde por lo pronto se utilice fluidos base agua.

### **Palabras clave**

Tubos Evacuados, Colector Solar, Serpentin

## Área 10 Sistemas y Gestión Educativa

### Síndrome de Burnout laboral en estudiantes de la UTPN

NAVARRO-ENRÍQUEZ Laura, MOJICA Denisse Gabriela, TOVAR-VÁZQUEZ Amado, SALAZAR-PAVÓN Abad

Calle Pez Lucio No. 10526. (Esquina con Pez Aguja), Colonia Puerto ANAPRA, Ciudad Juárez, Chihuahua. C.P. 32107.

navarrolaura78@hotmail.com

#### Resumen

La presente investigación tiene por objetivo principal el investigar el entorno laboral del estudiante en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, realizando un estudio exploratorio mediante la aplicación de la Escala Unidimensional del Burnout en 60 alumnos encuestados. Así como demostrar que la propuesta de equipar un espacio para llevar a cabo las terapias es factible según el análisis financiero desarrollado en la segunda etapa del proyecto. Los resultados obtenidos permiten afirmar que todos los alumnos encuestados presentan el síndrome y que es necesario llevarlo a cabo por su enfoque en la salud, el bienestar que traería a los alumnos y docentes así como disminuir la deserción, ausencias y bajo rendimiento. Todo proyecto debe de estudiar la disponibilidad de tecnología existente, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de recursos financieros y fundamentar con análisis financiero que contiene (Flujo de efectivo, TIR, VPN, vida útil de mobiliario y equipo) para poder afirmar que el proyecto es posible llevarse a cabo.

#### Palabras clave

Ítems, Síndrome de Burnout, Escala Unidimensional de Burnout, Análisis Financiero, IR.

## **Apertura de posgrado mediante el estudio de factibilidad y viabilidad en UPFIM.**

MEJÍA-ÁJERA Carlos, CRUZ-SÁNCHEZ Eduardo, CARBALLO-SÁNCHEZ Álvaro Francisco

Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Ingeniería Financiera, domicilio conocido Tepatepec, Francisco I. Madero Hidalgo, México. C.P. 42660.

cmejia@upfim.edu.mx

### **Resumen**

El presente estudio se desarrolló bajo la perspectiva de los requerimientos para la apertura de un posgrado en la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Este trabajo tiene el objetivo de realizar un estudio previo para la apertura de un posgrado, el cual está sustentado en un estudio de factibilidad, basado en la investigación de carácter transversal y con un alcance final descriptivo, incluye la elaboración y aplicación de una encuesta dirigida a los alumnos que desean continuar con sus estudios profesionales.

Dicha encuesta fue aplicada a una muestra interna y externa de la universidad, ésta arrojó resultados que permitieron conocer la viabilidad de la posible apertura del mismo, y de ello se obtuvo como primera opción el posgrado en Dirección empresarial, como segunda opción el posgrado en finanzas, así mismo se observó que uno de los aspectos fundamentales para su inscripción al posgrado es el prestigio y calidad de la institución.

### **Palabras clave**

Encuesta, Factibilidad, Posgrado, Transversal, Viabilidad

## **Efectividad de la Tutoría en las IES y su impacto en el desempeño profesional de los egresados universitarios (Caso ITS MEM)**

JASSO-IBARRA Sandra Lilia, RIOJAS-RODRÍGUEZ Guillermo, RODRÍGUEZ-CAMPOS Claudia, MELÉNDEZ-LÓPEZ Edith Margoth

Instituto Tecnológico Superior de Monclova “Ejército Mexicano”, Monclova, Coahuila. Carretera 57 km. 4.5 Unidad Tecnológica y Universitaria, Monclova, Coahuila. C.P. 25701.

sandyjibarra@hotmail.com

### **Resumen**

Las Instituciones de Educación Superior, analizan su desempeño a través de indicadores importantes como la reprobación, la deserción, eficiencia terminal y titulación, entre otros, por ello se estudia una variable que influye directamente en ellos: la tutoría. Ésta se diseña para dar acompañamiento en el aspecto académico y personal, entendiendo que existen factores personales, institucionales y hasta del proceso de aprendizaje que pudieran afectar su rendimiento. El proyecto se inicia con una revisión documental, además, se diseña un instrumento a aplicar estudiantes tutorados en nuestra institución (muestra de 120). Posteriormente se elabora una base de datos para realizar análisis estadístico que permita dimensionar las variables de tal forma que apoyen acciones remediales en la acción tutorial, en beneficio del aprovechamiento escolar, profesional, personal y social. Los resultados indican que los tutores mostraron disposición para escuchar y abordar aspectos relevantes para los estudiantes. Se aprecia que los estudiantes valoran la tutoría, la disposición de tutores, así como el compromiso de las IES para apoyarlos en el seguimiento de sus materias y su formación. En cuanto al clima de confianza, planificación y pertinencia de sesiones, que indican que el PIT está cumpliendo sus objetivos. Incluye el presente trabajo el análisis de variables importantes para el fortalecimiento de los PIT de las instituciones universitarias del país

### **Palabras clave**

Tutorías, Planificación, Formación Tutorial, Aprovechamiento Escolar, Desempeño profesional

## **La tutoría como factor clave para alcanzar el incremento del logro escolar. Caso Universidad Politécnica de Tulancingo.**

LÓPEZ-TORRES María del Rosario, LÓPEZ-ORRES César Ángel, MARAÑÓN-PRIEGO Leoncio, SOLÍS-MÁRQUEZ María de los Ángeles

Universidad Politécnica de Tulancingo. Calle Ingenierías # 100. Col. Huapalcalco, Hidalgo, México C.P. 43629.

maria.lopez@upt.edu.mx

### **Resumen**

Por el tipo de formación que recibe el alumno la tutoría se ha convertido en una herramienta básica dentro del modelo de Universidades Politécnicas; su principal función radica en una orientación integral por parte del tutor para lograr que el alumno culmine su formación académica. El papel del Tutor es indispensable en la formación del estudiante, sin embargo independientemente de las asesorías y tutorías existen diferentes factores que impiden una mayor eficiencia para alcanzar el logro escolar.

Investigaciones realizadas en la Universidad del Zulia indican que un tutor (docente) puede tener un buen desempeño si este se convierte en un líder transformador, pues este promueve la inteligencia, racionalidad, emite solución cuidadosa de los problemas, inspiran a sus alumnos a trascender sus intereses personales y a concluir satisfactoriamente sus estudios (Casado, 2000). Y para algunas universidades estadounidenses el desempeño del tutor se utiliza para otorgar el empleo o aumento salarial (Haskell, 1997).

Para resolver estos problemas se sugiere trabajar con los alumnos desde el primer semestre ayudándolos a nivelarse académicamente y a integrarse a la institución, esto mediante asesorías y tutorías (Lázaro, 2003), entendida esta última como la actividad formativa realizada por el profesor (tutor) encaminada al desarrollo integral, profesional, intelectual y humano del estudiante (Raga, 2003).

El tutor tiene la oportunidad de motivar al estudiante, desde temprana etapa de formación profesional, orientándolo académicamente, estableciendo estrategias de solución a los diferentes problemas presentados, coordinando con el área académica las asesorías necesarias cuando el alumno presenta bajo rendimiento escolar, y solicitando apoyo psicopedagógico.

Esta labor es difícil de abordar y resolver con éxito si no hay un conocimiento cuando menos superficial de las características sociodemográficas, expectativas, habilidades, deficiencias y motivaciones que tienen los estudiantes y el hábitat donde se desenvuelven pertinente (Lara, 2009).

Esto refleja una serie de situaciones que ha trascendido las fronteras de diferentes países, no obstante es de vital importancia considerar como la tutoría puede contribuir al logro académico.

La participación de los padres y el papel del tutor son de vital relevancia. Por lo que, ambos deben fomentar la autoestima, confianza y creer en las capacidades del alumno. La labor del docente y de los padres de familia es despertar estos sentimientos y el alto compromiso.

La presente investigación tiene como fin presentar las experiencias en la Universidad Politécnica de Tulancingo de la carrera de Negocios Internacionales, donde señala a los determinantes sociales, determinantes personales, determinantes institucionales y a la tutoría como factores que influyen en el logro escolar, y su importancia con el rendimiento académico. El resultado de esta investigación servirá de apoyo para que la institución implemente nuevas estrategias enfocadas hacia el logro escolar.

### **Palabras clave**

Tutoría, Logro Escolar, Rendimiento Académico, Rezago Estudiantil

## **El sueño de un renacer energético desde un paradigma ecológico educativo**

SANTANA-VÁZQUEZ Olivia

Universidad Aeronáutica en Querétaro. Carretera estatal 200 Querétaro, Tequisquiapan No. 22154. C.P76270, Colón, Querétaro, México.

olivia.santana@unaq.edu.mx

### **Resumen**

La muerte anunciada de una de las mayores fuentes de energía fósiles (petróleo en México) así como las catástrofes mundiales derivadas de los cambios climáticos llaman a la humanidad a un cambio de mentalidad y de conciencia reflejados en: unión de esfuerzos y acciones que protejan la vida planetaria. Por lo anterior se necesita nuevo impulso a la Educación Ecológica la cual requiere mayor participación con un enfoque hacia alternativas de generación, manejo, aprovechamiento y uso de las energías renovables. Instancias gubernamentales, políticas, económicas, sociales y educativas son piezas clave en la formación de una conciencia ciudadana “ecológica energética”. Una de las tareas educativas urgente e importante del siglo XXI es transformar el actual paradigma social egocéntrico y consumista, en uno más “eco-céntrico, sustentable y sostenible”, que dé respuestas más creíbles y efectivas a la crisis de energías fósiles en nuestro país y a las del amenazante desequilibrio ecológico de nuestro planeta, el cual clama por un renacer energético con ciudades más limpias, profesionales más ecológicos y ciudadanos más conscientes.

### **Palabras clave**

Educación, Paradigma, Energético, Ecocéntrico Desarrollo Científico, Desarrollo Tecnológico, Conciencia Ecológica, Desarrollo Sustentable, Desarrollo Sostenible

## **Juegos multiusuario para mejorar las competencias técnicas en redes de datos**

YEE-RODRÍGUEZ Carlos Humberto, MORITA-ALEXANDER Adelina, GARCÍA-PÉREZ Raúl

Universidad Tecnológica de Querétaro. Av. Pie de la Cuesta 2501, Unidad Nacional, 76148 Santiago De Querétaro, QRO.

carlos.yee@uteq.edu.mx,

### **Resumen**

Con el paso del tiempo el ser humano se ha visto influenciado en gran medida por los catalizadores de cada época. En el campo de la educación dichos cambios afectan la manera en que cada generación aprende, tal es el caso de los *Millenials*, término utilizado para describir a jóvenes nacidos entre 1982 y 1991, que experimentan mayor confort con entornos digitales. Las características de los *Millenials* incluyen: competencias digitales, aprendizaje experimental activo; interactividad y colaboración; inmediatez y conectividad, que demandan la construcción de un nuevo paradigma educativo siendo en este contexto, donde se ubica el objetivo de la investigación. El objetivo del trabajo se centró en la implementación de un juego multiusuario, a través de la herramienta Packet Tracer de la empresa Cisco Systems, para medir el avance en la adquisición de competencias técnicas en el área de redes de datos.

Para la realización del proyecto se siguió la metodología de investigación de diseño establecida por Reeves, lo que permitió desarrollar un escenario lúdico aprovechando de manera natural las condiciones innatas de los *Millenials* y ocuparse de los problemas reales identificados por los profesionales en la práctica educativa.

La contribución principal del trabajo consistió en integrar un entorno de colaboración virtual en español, que acepte casos de estudio personalizados para que los estudiantes puedan competir, mejorando sus competencias en temas de configuración de redes, favoreciendo habilidades de comunicación, liderazgo y trabajo en equipo.

### **Palabras clave**

Competencias, Juego Multiusuario, Redes de Datos, Aprendizaje Significativo, Tecnología Educativa

## Área 11 Tecnología e Innovación

### Efecto de los tratamientos térmicos en la resistividad de un óxido de grafeno

GÓMEZ-ACOSTA Ali', OLGUÍN-CAMACHO Juan'', MANZANO-RAMÍREZ Alejandro''', JIMÉNEZ-ISLAS Donaji''

Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería, División de Investigación y Posgrado, Cerro de las Campanas s/n, Las Campanas, Santiago de Querétaro, Qro., C.P. 76010

''Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, División de Ingeniería en Mecatrónica, Energías Renovables, Domicilio Conocido s/n, El Saucillo, Huichapan, Hgo., C.P. 42411

'''CINVESTAV-I.P.N.Unidad Querétaro, Libramiento Norponiente 2000, Fracc. Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro. C.P.76230.

aligomeza@yahoo.com

#### Resumen

La utilización de grafeno funcionalizado (GFI) para el desarrollo de fotoceldas es una actividad importante para la obtención de energía limpia, por ello el estudio de los efectos inmersos en su fabricación son de gran importancia puesto que se busca conocer el comportamiento del reactivo bajo diferentes condiciones operación. El presente trabajo reporta el análisis de los efectos que originan diferentes tratamientos térmicos en la resistividad eléctrica de un óxido de grafeno reducido y óxido de grafeno funcionalizado con fenil isocianato, en donde se utilizó la Espectroscopia Raman e Infrarroja con Transformada de Fourier para caracterizar el óxido de grafeno y la resistividad eléctrica en volumen por medio de un sensor de resistividad eléctrica de cuatro puntas. Los resultados mostraron que la resistividad varía en función de la temperatura y el tiempo del tratamiento térmico, además de depender de las características químicas del óxido de grafeno (GO), óxido de grafeno suspendido en dimetil formamida (GDF) y óxido de grafeno dimetil formida reducido y funcionalizado con fenil isocianato. Se observó que la resistividad disminuye en función del arreglo estructural del óxido.

#### Palabras clave

Fotocelda, Resistividad Eléctrica, Funcionalización, Espectroscopia

## **Desarrollo de un exosqueleto para la rehabilitación de miembros superiores**

LÓPEZ-CAMACHO Fabián, SERNA-HERNÁNDEZ Felipe, OLGUÍN-CAMACHO Juan

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, División de Ingeniería Mecatrónica, Domicilio Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo., C.P. 42411.

jolguin@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente la robótica se presenta como una de las áreas con mayor impacto en la vida diaria, por su exactitud y nivel de control se han logrado desarrollos importantes en la medicina a partir de la robótica y en específico la rehabilitación, en donde los exoesqueletos se muestran como una de las mejores alternativas por armonizar con el comportamiento del cuerpo humano. El presente trabajo reporta el diseño y construcción de un dispositivo exoesquelético de dimensiones variables, aplicado en la asistencia para rehabilitación de hombro y codo, el cuál fue desarrollado a partir de los movimientos principales de estos, obteniendo así una cadena cinemática abierta de cinco grados de libertad. Para la delimitación de las dimensiones del exoesqueleto se tomaron en cuenta las características antropométricas de la población mexicana, las cuales fueron implementadas en un sistema CAD-CAM-CAE, obteniendo como resultado un modelo tridimensional, al que se le aplicó un estudio de esfuerzos y se determinó el espacio de trabajo para cada articulación, realizándose una comparativa contra los movimientos articulares del hombro y codo mediante la implementación física del exoesqueleto, se observó que la configuración propuesta es compatible con los movimientos presente en los miembros superior de cuerpo humano.

### **Palabras clave**

Diseño, Cadena Cinemática, Antropometría, Sistemas CAD-CAM-CAE.

## **Laboratorio Virtual “Si 1-StubMatch” para el Diseño de Acopladores de Impedancias usando Brazos Reactancia**

PORRAGAS-BELTRÁN Luis Héctor, MARÍN-URÍAS Luis F., VÁSQUEZ-SANTACRUZ J. Alejandro, PORTILLO-VELEZ Rogelio de J.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería. Calzada Ruiz Cortinez #455, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94294.

lporragas@uv.mx

### **Resumen**

Un proceso fundamental en el diseño de circuitos de RF es la adaptación de impedancias, la cual normalmente se realiza empleando el método gráfico de la carta de Smith o formulaciones relativamente complejas. Sin embargo, un inconveniente de estos métodos tradicionales es que comúnmente los resultados son confusos, sobre todo si no se tiene un sólido conocimiento y dominio de la teoría para la interpretación correcta de los mismos. Este trabajo presenta un método alternativo a los tradicionales, considerando el uso de la carta de Smith como herramienta electrónica e implementada en forma de un simulador interactivo, cuyo objetivo fundamental es el diseñar y aplicar eficientemente los brazos reactancia como elementos de acoplamiento a partir de una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el desarrollo de una herramienta didáctica y tecnológica que facilite y fomente el autoaprendizaje y que conlleve a una eficiente aplicación práctica del conocimiento. Esta herramienta consiste en un Laboratorio Virtual interactivo con una interfaz gráfica amigable que permite seguir la metodología de diseño de los acopladores bajo la técnica del Brazo Reactancia Sencillo, aprovechando las ventajas del método gráfico de la Carta de Smith y favoreciendo la reducción de errores de interpretación y el tiempo de realización al implementarse mediante un programa. La validación del simulador se desarrolla con casos prácticos reales, y se hace una comparación con herramientas computacionales similares existentes, mostrando su alta efectividad y ventajas para su uso como herramienta de apoyo; mientras que su impacto en el aprendizaje del estudiante se midió a través de encuestas y exámenes aplicados a los mismos.

### **Palabras clave**

Brazo Reactancia Sencillo, Acoplamiento de Impedancias, Carta de Smith, Laboratorio Virtual, *E-Learnings*

## **Control de impedancia basado en un modelo de toma de decisión**

PORTILLO-VÉLEZ Rogelio de J, MARÍN-URÍAS Luis F., VÁSQUEZ-SANTACRUZ J. Alejandro, PORRAGAS-BELTRÁN Luis Héctor

Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería. Calzada Ruiz Cortinez #455, Fracc. Costa Verde, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94294.

rportillo@uv.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presenta un novedoso esquema de control de impedancia basado en un modelo de toma de decisión para un brazo robótico con aplicación en rehabilitación motriz de miembros superiores. La idea fundamental es generar una variación de la impedancia del manipulador robótico en tiempo real, con la finalidad de generar tres tipos de terapia para rehabilitación motriz activa, resistiva y pasiva. Se asume que el paciente ejerce una fuerza medible en el efector final la cual, en conjunto con el error cartesiano de seguimiento de trayectorias, permite tomar la decisión de aumentar o disminuir la impedancia del sistema de control. Para modelar el proceso de toma de decisión se consideró el modelo de toma de decisión Win-Stay Lose-Switch (WSLS). El desempeño del esquema de control propuesto se mide utilizando un índice de error de seguimiento de trayectoria. Para validar la efectividad del esquema de control, se presentan simulaciones numéricas para diversas condiciones de trabajo.

### **Palabras clave**

Impedancia, Robótica, Rehabilitación, Toma de decisión

## **Análisis comparativo de dos instalaciones fotovoltaicas de 3 kWp con Fronius IG PLUS vs SMA Sunny Boy de la U.T.B.B.**

PAREDES-VÁZQUEZ César Paul, DIBENE-ARREOLA Luis Martin, FLETES-CAMACHO Noé

Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, Bahía de Banderas, División de Mantenimiento Industrial y Energías Renovables, Nayarit. Blvd. Nuevo Vallarta No. 65, Nuevo Vallarta, Bahía de Banderas, Nay. C.P. 63732

cparedes@utbb.edu.mx

### **Resumen**

Al momento de dimensionar un sistema fotovoltaico la primera pregunta es ¿Qué marca? En el presente artículo se analizó la generación de dos sistemas fotovoltaicos con paneles de silicio Policristalino marca Solartec modelo S60-PC250 interconectados a la red de Comisión Federal de Electricidad, cada sistema consta de 12 paneles, 1 sistema con inversor Fronius modelo IG PLUS 3.0-1 más tarjeta de comunicación Datalogger-web, el segundo con inversor SMA modelo SunnyBoy 3000US más sistema de comunicación Webbox, durante 7 días se midió la generación de cada inversor bajo las mismas condiciones de instalación, 20° de inclinación, orientados al sur y los inversores instalados en el mismo sitio, además, se usó la misma tubería para el cableado, previo a los resultados el inversor Fronius entregaba 1.7710 % arriba del SMA, esto podrían tener impacto en cuanto más grande sea el sistema, las mediciones hechas con dos testigos marca HIOKI modelo PW3360 calibrados para hacer la medición de manera simultánea en cada sistema. En el periodo medido del 24 de mayo de 2016 11:50 hrs al 30 de mayo de 2016 9:50 hrs, el Fronius registró una generación de 88.5119 kWh vs SMA por 86.9443 kWh.

### **Palabras clave**

Análisis, Fotovoltaicas, Fronius, SMA, UTBB, Panel Solar

## **Diseño de circuitos computacionales en células vivas usando biología Sintética**

LOZANO-MONDRAGÓN Francisco Alejandro, RAMÍREZ-CAMACHO Jessica, VÁZQUEZ-HUERTA Ma. Elena, GONZÁLEZ-GUTIÉRREZ Fidel

Universidad Politécnica de Querétaro, Ingeniería en Sistemas Computacionales. Carretera Estatal 420 S/N, El rosario el Marqués Querétaro. C.P. 76240.

francisco.lozano@ge.com

### **Resumen**

Los circuitos de ADN codificados, al ser operaciones lógicas, pueden moldearse en un ambiente computacional para su estudio, mejora y posibles aplicaciones. Las tecnologías que hoy en día se están desarrollando, hacen posible su implementación. La computación de ADN se demostró por primera vez en 1994 por Leonard Adleman. Desde ese momento, muchos “circuitos” basados en ADN se han propuesto para implementar métodos computacionales, tales como la lógica de Boole, fórmulas aritméticas y cálculo de redes neuronales. Bajo el enfoque de la llamada programación molecular, se aplican conceptos y diseños habituales de la computación a escala nanométrica, siendo apropiado para trabajar con el ADN. El ADN que compone un organismo es el código que hace la diferencia entre ellos. Con la tecnología actual y los estudios realizados existe ahora la capacidad de manipularlo. Las ciencias computacionales, la biología, la genética, la química y la nanotecnología se agrupan en una ciencia conocida como biología sintética para lograr la reingeniería de la vida. Como las técnicas de biología sintética se vuelven más poderosas, los investigadores están anticipando un futuro en el que el diseño de circuitos biológicos será similar al diseño de circuitos integrados en la electrónica. En el MIT se trabaja sobre tecnología de biología sintética y su importancia para el diseño de circuitos computacionales en células vivas y por esta razón ha desarrollado un lenguaje llamado Cello, basado en Verilog, que es un lenguaje de descripción de hardware, usado originalmente para diseñar circuitos digitales y con el cual los biólogos del MIT han logrado crear circuitos codificados de ADN. Para hacer una versión compatible que pueda operar con células, los investigadores diseñaron elementos como compuertas lógicas y sensores que pueden ser codificados en el ADN de una célula de computación. Los investigadores del MIT han verificado que con este lenguaje de programación se puede escribir un programa para la función que se desee, por ejemplo la detección y respuesta a condiciones ambientales determinadas. Una vez creada la función será posible generar una secuencia de ADN para llevarla a cabo resultados favorables para el organismo. Parte del proceso de compilación del código de Verilog es el encontrar las combinaciones NOR/NOT que se conectan naturalmente de forma que creen el circuito deseado. El problema combinatorio se resuelve usando una búsqueda. Con el trabajo que el J. Craig Venter Institute realiza se construyó de manera satisfactoria la primer célula bacterial sintética autoreplicable llamada mycoplasma mycoides. Por otro lado GATCorp es una empresa que ofrece soluciones sustentables, utilizando computación y biología sintética en el diseño de células superconductoras, para la producción de componentes naturales útiles a la industria farmacéutica mexicana. Este trabajo es un estudio sobre la manipulación del comportamiento de células por medio de circuitos codificados de ADN, para lograr que estas aporten beneficios en la evolución de las especies. Marcando un comienzo y avance significativo en la sintetización biológica de la vida. La presente investigación se centra en la búsqueda de métodos eficientes como “breadth first” o bien el método de Montecarlo, para encontrar diferentes secuencias de ADN que podrá producir el circuito. El mejor circuito se convierte en muchas de las diferentes secuencias de ADN que podrá producir el circuito.

### **Palabras clave**

Cellular Programming, DNA Encoded Circuits, Synthetic Biology

## **Hidrólisis ácida de *Citrus sinensis* para la obtención de azúcares fermentables**

MEJIA-TREJO Ana Luisa, BRAVO-LUGO Jacqueline, VENEGAS-SÁNCHEZ Josué Addiel, JIMÉNEZ-ISLAS Donaji

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, División de ingeniería en Energías Renovables.El Saucillo, Municipio de Huichapan, Hidalgo, C.P. 42411

djimenez@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente el incremento de la demanda de energía a nivel mundial ha generado daños ambientales. El uso de biocombustibles, es una de las alternativas debido a que se puede generar energía a partir de residuo agroindustriales. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes concentraciones de ácido sulfúrico y tiempos de reacción para la hidrólisis de *Citrus sinensis* a 30 °C y 150 rpm. Se determinó el contenido de azúcares totales en las muestras que fueron tomadas cada 24 h. En función de la concentración de azúcares liberados por la hidrólisis se establecieron las condiciones de hidrólisis con ácido sulfúrico 0.3 N, 30 °C y 150 rpm; se tomaron muestras cada 2 h para la determinación de azúcares totales. Con las condiciones de hidrólisis de ácido sulfúrico 0.3 N y 24 h de reacción se obtuvieron 8.17 g/L y con el incremento con el tiempo de reacción la concentración de azúcares totales disminuye. Con las condiciones de hidrólisis con ácido sulfúrico a 0.3 N y 2 h de reacción se obtuvieron 5 g/L, se puede establecer que se tiene hidrólisis a cortos tiempos de reacción.

### **Palabras clave**

Naranja, Sacarosa

## Área Biomasa

### **Automatización en la deposición de películas delgadas de nanomateriales para la posible utilización en celdas solares**

ALONSO-PÉREZ J. L., REYNOSO-SOTO E. A., TRUJILLO-NAVARRETE B., CAZAREZ -CASTRO N. R.

Tecnológico S/N Fracc. Tomás Aquino, Tijuana, B.C., México, C.P. 22414.

jalonso@tectijuana.edu.mx

#### **Resumen**

Uno de los principales objetivos en la manufactura de celdas solares sensibilizadas por colorantes es la necesidad de desarrollar técnicas que sean simple, de bajo costo y escalables en su producción. Procesos basados en solución son los mejores candidatos para llevar a cabo este objetivo. Principalmente en las capas de celdas solares sensibilizadas por colorante las cuales son fabricadas por el método de deposición por centrifugación (spin-coating), sin embargo, no es adecuado para la fabricación en el proceso rollo a rollo y tiene una gran cantidad de pérdida de material con un límite en la medida del sustrato. Para superar estos problemas, varios grupos han explorado diversas técnicas de revestimiento tal como el método de bisturí (doctor blade, serigrafía, Impresión por inyección y deposición por rocío.

La técnica de deposición por rocío tiene la ventaja de superar la limitante en el tamaño del sustrato, en base a esto puede ser un sustituto prometedor para superar las limitaciones de los procesos convencionales del deposición por centrifugación. Aunado a esto, el método de deposición por rocío ha sido desarrollado para la fabricación de celdas solares sensibilizadas por colorante con muchas ventajas, tal como una gran área de deposición, una deposición uniforme, compatible con el proceso rollo a rollo. Además, el método de deposición por rocío es capaz de acceder a un amplio espectro de fluidos con varias características que ofrece la posibilidad de ajustar el sistema para depositar prácticamente casi cualquier tipo de solución y obtener las propiedades deseadas de la película.

En este artículo, se muestra que las películas de dióxido de titanio, obtenidas por el sistema de aerógrafo con una solución de titanium (IV) isopropoxide diluido en isopropanol, se depositan con éxito sobre el vidrio. Buenos resultados se presentan en la superficie después de optimizar los parámetros del sistema de deposición por rocío. Se obtienen mejores resultados mediante la optimización de los parámetros del sistema de rocío (por ejemplo, el grosor de la película, el tiempo de rocío, la distancia entre la muestra y el aerógrafo, la temperatura del sustrato, etc). Las mediciones también mostraron una buena reproducibilidad y uniformidad.

Para llevar a cabo este proyecto de una manera económica no solo basta la manipulación de los materiales químicos, sino también la maquinaria utilizada en los procesos, por lo cual, con la asistencia del robot cartesiano con una arquitectura de software del tipo LinuxCNC se tendrían los siguientes rendimientos: Ahorro de momento y esfuerzo, lograr la implementación de películas delgadas de diversas áreas y formas con buena uniformidad y reproducibilidad.

#### **Palabras clave**

Celdas Solares Sensibilizadas por Colorantes, Deposición por Rocío, Películas Delgadas, Nanomateriales, Linuxcnc

## **Desarrollo Sustentable y los diferentes métodos de transporte de energía eléctrica**

BAUTISTA-ARGAS María Esther, BARRÓN-TORRES José,  
GARCÍA-MARTÍNEZ Arnulfo Benito, Hernández Flores José Luis

Universidad Politécnica de Altamira, Programa Académico de Ingeniería en Energía, Dir. Nuevo Libramiento Altamira – puerto industrial km 1.5, acceso por el km 30 de la carretera Tampico – Mante, C.P. 89600.

esther.bautista@upalt.edu.mx

### **Resumen**

En la actualidad en México, el transporte de energía eléctrica es por medio del cableado, la cual conforme pasa el tiempo se va requiriendo mayor mantenimiento, además de provocar problemáticas a la sostenibilidad de comunidades con mayor demanda, como es el caso de la zona conurbada de la zona sur de Tamaulipas. El presente artículo, desarrolla un análisis de los aspectos de desarrollo sustentable y las relaciona las diversas opciones de transporte de la energía. Se ha elaborado una tabla comparativa que muestra los diferentes tipos de transporte de energía eléctrica respecto a los aspectos social, económico, ambiental y de política pública que maneja el desarrollo sustentable; obteniendo así las ventajas y desventajas de los procedimientos, uso e impactos en la zona de estudio. Dentro de los resultados obtenidos, se muestra que existen otras opciones para el transporte de energía eléctrica más eficientes y pueden ser más viables a comparación del actual modelo de transporte por cableado; sin embargo dicha tecnología presenta un 60% de eficiencia contra, un 96.8% que presenta el transporte por cableado. Se comprueba que dichas opciones eliminan algunos factores importantes como el SAG y SWELL en la distribución de energía, permitiendo un mayor rendimiento en las redes de transporte y solucionando la problemática ambientales, sin embargo aun están sometidas a pruebas en laboratorio, como la tecnología Witricity. Dichos avances tecnológicos, dan una apertura a nuevas investigaciones como una opción viable para la distribución de energía en media y baja tensión, siendo pertinente el poder desarrollar propuestas para que sea más sustentable el transporte de energía eléctrica.

### **Palabras clave**

Transporte de Energía Eléctrica, Desarrollo Sustentable, SAG, SWELL, Distribución de Energía Inalámbrica.

## **Instrumento Virtual para Diagnosticar y Corregir Desbalance de Maquinaria Rotativa**

SILVA-JUÁREZ Alejandro, SALAZAR-PEDRAZA Miguel de Jesús, PONCE-MELLADO Juan Jorge

Antiguo Camino a la Resurrección No. 1002-A, Zona Industrial Puebla Oriente, 72300 Puebla, Pue.

alejandro.silva@utpuebla.edu.mx

### **Resumen**

El análisis de vibraciones es una técnica de mantenimiento predictivo que permite diagnosticar el 80% de fallas en maquinaria rotativa como desbalanceo, desalineación, falla en rodamientos, etc. Por ello se desarrolló un instrumento virtual (VI) para hacer análisis de vibraciones, diagnosticar y corregir el desbalance mecánico de rotores rígidos en uno y dos planos, empleando el método de coeficientes de influencia, valorando la severidad vibratoria con base en la norma ISO 1940-1:2003, para ser aplicado al mantenimiento de máquinas rotativas.

El programa integra funciones de registro de vectores, cálculo de los pesos y ángulo de corrección para lograr un balanceo aceptable según la norma. Las pruebas de confiabilidad realizadas en tres empresas demuestran que la aplicación tiene un 99% de precisión en calidad correctiva de desbalance de elementos rodantes.

La principal contribución de este VI es que el tiempo de adquisición de la magnitud de vibración se realiza en 5 segundos, comparado con el analizador de vibraciones de la firma SKF, que lo realiza en un tiempo de 60 segundos con un rotor girando a las mismas revoluciones por minuto. Por consecuencia se consigue reducir en un 83% el tiempo empleado en realizar un balance dinámico y aumentar la disponibilidad real de la maquinaria.

### **Palabras clave**

Análisis de Vibraciones, Balanceo Dinámico, Mantenimiento Predictivo, Instrumento Virtual

## **Horno de ladrillos para autoconstrucción**

GAYTÁN-DÍAZ José Alfredo, CEBALLOS-OLIVARES Javier, LUGO-DEL REAL Eloina

Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. Ingeniería. Km 31 +150 carretera federal 57 Qro-SLP. Querétaro, Qro. CP 76220.

agaytan@upsrj.edu.mx

### **Resumen**

El uso de madera como combustible para elaboración de alimentos nos lleva a desarrollar alternativas más eficientes para disminuir los graves efectos de la deforestación. En este artículo se presenta el proceso de diseño de un horno hecho de ladrillo moldeado el cual será de fácil armado ya que las piezas están catalogadas para un proceso de armado de tal manera que al ensamblarlas tomarán la forma deseada, así cualquier persona sin conocimientos de construcción será capaz de armar el horno, además de que se pretende desarrollar un proceso de formado de los ladrillos que se transmitirá a las ladrilleras que forman parte de las comunidades aledañas para disminuir los costos para su adquisición. El diseño es realizado en el software Solidworks teniendo como resultado los planos para construcción de cada una de las piezas que formarán parte del horno, así como los planos de los moldes necesarios para la construcción de las piezas.

### **Palabras clave**

Diseño, Fácil construcción, Planos dimensionales, Horno, Eficiencia

## **Colectores cilindro parabólico (ccps) aplicados al deshidratado de productos agrícolas (chile ancho como caso de estudio)**

GUEVARA-SERRANO Rocío', YÁÑEZ-MENDIOLA Javier', GARCÍA-ORTIZ Yazmani ''

'Centro de Innovación Aplicado a Tecnologías Competitivas CIATEC Área de Post-gradados. Calle: Omega no. 201 Colonia: Industrial Delta, León, Guanajuato, 477-710-00-11, Ext 13006 C.P.: 37545.

''Universidad Politécnica del Bicentenario, Ingeniería en Diseño Industrial, Carretera Silao Romita s/n, Silao Guanajuato, 472-723-87-00 Ext 109 C.P. 36283.

ygarcao@upbicentenario.edu.mx

### **Resumen**

Hoy en día existen un sin número de productos agrícolas que requieren un tratado post-cosecha (secado) con la finalidad de incrementar el ciclo de vida del producto así como facilitar el transporte del mismo. La demanda de estos productos deshidratados va en aumento tanto en los mercados nacional e internacional; en ese sentido, existe el interés en desarrollar procesos o sistemas que permitan lograr este propósito de manera menos costosa.

En el presente artículo se muestra el prototipo de secado que consta de 2 CCPs cuyo termofluido utilizado es agua, estos a su vez, están adaptados a un túnel de deshidratado que cuenta con disipador de calor y un extractor de aire el cual hace la inyección del mismo al interior del túnel, donde además, es colocado el producto (rodajas de chile ancho); se registraron las temperaturas dentro del túnel en dos puntos (entrada y salida) en donde se introdujeron 2 termopares conectados a un sistema de adquisición de datos para determinar, temperatura. La pérdida de humedad se midió mediante la pérdida de peso del producto para lo cual se utilizó una báscula analítica, así mismo, se utilizó un pirómetro para determinar la temperatura registrada en el foco de los CCPs y de esta forma se determino la relación numérica túnel vs CCPs. Los resultados muestran la cinética de secado del producto caracterizado a este tipo deshidratado con la finalidad de evaluar el funcionamiento del sistema. Tomando en cuenta el recurso solar con que se cuenta en México, esta propuesta muestra la viabilidad de su implementación.

### **Palabras clave**

Deshidratado, Energía Fototérmica, Colectores Cilindro-Parabólicos, Cinética de Secado

## **Manipulación de un brazo robótico mediante señales electroencefalográficas**

ESQUEDA-ELIZONDO José Jaime, BERMÚDEZ-ENCARNACIÓN Enrique  
Guadalupe, JIMÉNEZ BERISTÁIN Laura

Universidad Autónoma de Baja California. Calzada Universidad #14418. Parque Industrial Internacional.  
Tijuana, B.C., C.P. 22390.

jjesqueda@uabc.edu.mx

### **Resumen**

El procesamiento de señales es la manipulación por medios numéricos de señales provenientes de un sensor, para obtener más información de las mismas y facilitar su interpretación. En este caso, se utiliza una señal electroencefalográfica obtenida mediante la plataforma EPOC Emotiv, diseñada para aplicaciones de interfaz cerebro computadora (BCI) de 14 canales. La electroencefalografía es una exploración neurofisiológica que se basa en el registro de la actividad bioeléctrica cerebral en condiciones basales de reposo, en vigilia, en sueño o de forma consciente. En el presente artículo se muestra la caracterización de diferentes señales encefalográficas para determinar un patrón de comparación por medio de un lenguaje de programación y entorno de desarrollo integrado de código abierto basado en Java.

La señal electroencefalográfica (EEG) capturada por el EPOC se envía vía inalámbrica a una computadora, la cual recibe y procesa la señal para hacer la toma de decisión: si se desea que el brazo robótico se mueva hacia la derecha o a la izquierda, mediante la comparación de patrones pregrabados con la nueva señal. Una vez tomada la decisión, esta se envía vía USB a un microcontrolador Arduino, el cual se encarga de mover el brazo en la dirección deseada a partir de una posición de inicio y hasta una posición máxima en ambos lados.

Lo anterior es una propuesta viable, que permitirá mejorar la calidad de vida de las personas con alguna discapacidad motora y aumentará la autonomía de nuestra actividad cerebral en relación al mundo físico que nos rodea.

Este trabajo es el resultado de la participación de Andrés Aharhel Mercado Velázquez (Instituto Politécnico Nacional), Diana Sarai Hernández Manzo (Instituto Politécnico Nacional), Gerardo Aldair González Jiménez (Instituto Politécnico Nacional), Alexis Omar Reyna Soto (Instituto Politécnico Nacional), Marco Antonio Gastélum León (Universidad Autónoma de Sinaloa), Javier Alejandro Rivera Carreño (Universidad Autónoma de Sinaloa), quienes participaron en el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el posgrado del Pacífico, conocido como Verano Científico Delfín.

### **Palabras clave**

Electroencefalograma, Procesamiento Digital de Señales, Patrones, Decisión

## **Panorama general de las celdas SOFC en la generación de energía eléctrica**

NIÑO-AVENDAÑO Andrés Mauricio, RANGEL-HERNÁNDEZ Víctor Hugo, ORNELAS-JACOBO Rubén

División de ingenierías, campus Irapuato Salamanca, Universidad de Guanajuato, Gto, Mexico. Carretera Salamanca - Valle de Santiago. km 3.5 + 1.8 Comunidad de Palo Blanco, Salamanca, Gto. C.P. 36885.

am.ninoavendano@ugto.mx

### **Resumen**

En este trabajo se presenta, el panorama general de las celdas de óxido sólido (SOFC) en la generación de energía eléctrica, con el fin de dar a conocer el potencial de las mismas como futura alternativa de solución al continuo crecimiento de la demanda energética, para lo anterior, se procede a comprender las principales características que hacen de este tipo una tecnología de gran importancia brindando soluciones amigables con el medio ambiente y contribuyendo a la disminución de dependencia energética, así mismo, se ilustra los inconvenientes de esta tecnología para su comercialización, se compara con tecnologías de turbinas existentes, se destaca el panorama de crecimiento durante los años 2009-20013 y se evidencia el mejoramiento de la capacidad en la generación de energía, posteriormente, se estudia las principales entidades que han logrado materializar investigaciones y puesta en marcha de sistemas SOFC, se pone en contexto el panorama actual de las SOFC conectando estrechamente el conocimiento científico como valor a las investigaciones actuales enfocado en los sistemas estacionarios de generación de energía eléctrica y los sistemas combinados de potencia y calor (CHP), así como plasmar la aplicabilidad presente a escala industrial enfocados en los distintos sistemas, finalmente se dan a conocer incentivos financieros presentes en Estados Unidos y Europa para esta tecnología como una oportunidad de negocio viable a futuro fomentando desarrollos de proyectos en aspectos de eficiencia energética.

### **Palabras clave**

SOFC/CHP/Sistema Estacionario

## Optimización energética de columnas de destilación reactivas para producción de biodiesel

RANGEL-HERNÁNDEZ Víctor Hugo <sup>´</sup>, CHÁVEZ-TORRES Rosa Hilda <sup>´´</sup>

<sup>´</sup> División Ingeniería Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Carretera Salamanca-Valle de Santiago Km 3.5 + 1.8 Km comunidad de Palo Blanco, C.P. 36885 Salamanca, Gto., México.

<sup>´´</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca s/n. La Marquesa, Ocoyoacac. C.P. 52750, México.

### Resumen

En los últimos años, la demanda de energía existente global y las crecientes preocupaciones ambientales están motivando a los investigadores a centrarse en el desarrollo de combustibles más eficientes y amigables con el ambiente, es decir, los biocombustibles: biodiesel, bioetanol y biomasa, entre otros. Específicamente, el biodiesel es considerado como la alternativa más viable con respecto al diesel derivado de combustibles fósiles. Dado que es un combustible que presenta grandes ventajas sobre el diesel convencional, es decir, no daña el medio ambiente, ya que se produce a partir de materiales orgánicos tales como aceites vegetales o animales y residuos de aceites de fritura. Naturalmente, esto hace que sea un combustible libre de azufre, no tóxico y biodegradable.

Por lo tanto, en este trabajo se presenta la optimización energética de las columnas de destilación reactiva para la producción de biodiesel. El diseño de la producción de biodiesel propuesto utiliza ácido láurico ( $C_{12}H_{24}O_2$ ) como materia prima en una columna de destilación reactiva. Los principales parámetros de diseño de la columna son el número de etapas, la alimentación de los flujos, relación de reflujo, la altura de la unidad de transferencia, así como el análisis de la empaquetadura Sulzer BX. En este proyecto el simulador ASPEN PLUS™ se utiliza para el cálculo del estado de equilibrio termodinámico en que se basa en la optimización. Lo relevante del análisis es que se hace uso del Análisis Pinch para optimizar el consumo de energía. Con ello se buscará minimizar el consumo total de energía del proceso.

## **Producción de etanol con *S. cerevisiae* ITV-01 DR inmovilizada en cultivo por lote repetido**

´CHÁVEZ-CABALLERO Mariela, ´CÁRDENAS-CÁGAL Ángel, ´Benigno ORTIZ-MUÑIZ, ´Beatriz GUTIÉRREZ- RIVERA

´Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, Ver., C.P. 91860

´Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTB), Tierra Blanca, Subdirección de Posgrado e Investigación, Veracruz. Prol. Av. Veracruz s/n esq. Heroes de Puebla, Col. Pemex, Tierra Blanca, Ver., C.P. 95180

beatriz.gtz.r@gmail.com

### **Resumen**

El estudio de la inmovilización de microorganismos como técnica de aplicación en la biotecnología, permite desarrollar nuevos procesos para la obtención de productos industriales como el etanol. En el presente artículo se muestra la producción de etanol con *Saccharomyces cerevisiae* ITV-01 DR inmovilizada en cultivo por lote repetido, para lo cual se utilizó un soporte natural (bagazo de caña pretratado). Este fue evaluado tanto en medio sintético como en medio industrial (jugo de caña y miel intermedia "B"), utilizando diferentes relaciones S/L (1:25, 1:50, 1:75, 1:100 gL<sup>-1</sup>). Los resultados mostraron una mayor producción de etanol en la proporción 1:50 y 1:25 para medio sintético e industrial respectivamente. Adicionalmente, se evaluó la actividad fermentativa del soporte activo en un sistema por lote repetido empleando jugo de caña como medio de fermentación y en el que se compararon los rendimientos y productividades de etanol en 20 lotes. Los resultados obtenidos sugieren que se presenta una mayor producción de etanol con el sistema inmovilizado.

### **Palabras clave**

Etanol, Inmovilización, Lote Alimentado, Levadura

## **Análisis y propuesta de sistema de secado solar para Junco en la comunidad Kumiai en San José de las Zorras B. C.**

TEÓN Argelia, BALDERAS Silvia, CARMONA Karla, JUÁREZ Marco

Procesos Industriales, Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tijuana, km 10 Carretera libre Tijuana Tecate El Refugio Quintas Campestre Tijuana Baja California C.P. 22253.

marcos.juarez@uttijuana.edu.mx

### **Resumen**

La Universidad Tecnológica de Tijuana a través de las carreras de Ingeniería en Tecnología Ambiental y Procesos Industriales llevaron a cabo un diagnóstico del proceso productivo realizado en la comunidad Kumiai para la elaboración de las artesanías, las cuales forman parte tanto de su sustento económico así como de su cultura. Dentro de la evaluación del proceso, una de las áreas que sobresale como oportunidad de mejora es el proceso de secado del junco, el cual actualmente se realiza de manera manual tendiendo el junco al piso para secar directamente al sol y se levanta diariamente al ocultarse el mismo, este proceso de secado varía de cinco a seis meses dependiendo de las condiciones ambientales de la región, es por ello que se realiza un análisis al proceso actual para proponer un sistema de secado que permita reducir el tiempo sin afectar sus características físicas finales, este proyecto se llevó a cabo en la comunidad Indígena Kumiai en San José de las Zorras, Ensenada, Baja California.

### **Palabras clave**

Junco, Artesanías, Kumiai, Secador Solar, Sustentable

## **Adquisición y análisis de señales electroencefalográficas utilizando el dispositivo Emotiv EPOC+**

CHÁVEZ-SÁENZ, Dulce Esperanza TORRES-RAMÍREZ, José Alberto HERRERA-OGAZ, HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ Audiel

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Departamento de Ingeniería Mecatrónica. Ave. Universidad Tecnológica #3051, Col. Lote Bravo II. C.P 32695.

velia\_chavez@utcj.edu.mx

### **Resumen**

La introducción al mercado de interfaces cerebro computador para aplicaciones de investigación, ha permitido incrementar el estudio de las señales electroencefalográficas y con esto su representación para ser utilizadas en el desarrollo de tecnología. En el presente artículo se muestra el procedimiento para la adquisición de señales electroencefalográficas, utilizando el dispositivo comercial Emotiv® EPOC+, el desarrollo de experimentos mediante una propuesta de entrenamiento utilizando estímulos visuales, auditivos y de un entorno virtual, con el propósito de visualizar los distintos tipos de comportamientos en las señales adquiridas a través de los 14 canales del dispositivo. Una vez aplicado el estímulo, se analiza el comportamiento de las señales en conjunto y se sesga la señal con mayor excitación para realizar un análisis con base en la amplitud y así determinar qué tipo de estímulos generan mayor excitación. Como resultado, se presentan los distintos patrones identificados, así como las lecturas de amplitud de las señales. Esto, con el objetivo de utilizar los estímulos adecuados y los parámetros de comportamiento de las señales en una implementación futura de aplicación que permita generar una alternativa de independencia a personas con algún tipo de lesión física motriz.

### **Palabras clave**

Interfaz Cerebro Computador, Señales Electroencefalográficas, Emotiv EPOC+, Electroencefalograma

## **Vehículo hídrico gasolina – gas oxhídrico**

GONZÁLEZ-LÓPEZ Miguel

Universidad Tecnológica de Querétaro. División Ambiental, Av. Pie de la Cuesta N°. 2501 Col. Unidad Nacional Querétaro, Qro C.P. 76148

miguelglzlpz@gmail.com

### **Resumen**

Un vehículo de combustión interna con gas oxhídrico su combustible original, aprovechar todo el combustible fósil y al final en el tubo de escape depurar todo contaminante con el agua formada por la combustión completa, el gas oxhídrico se obtiene de un proceso de electrolisis que suministrara hidrógeno en un proceso cíclico, de esta manera será un motor con estructura convencional pero que a través de modificaciones llegara a tener mejor rendimiento y cero emisiones.

### **Palabras clave**

Vehículo, Gas oxhídrico, Agua, Electrólisis, Rendimiento, Cero Emisiones

## **Estudio de movimiento para la rehabilitación de enfermedades óseomusculares en adultos mayores con modelo virtual**

LÓPEZ-GONZÁLEZ Erika, ALEJO-ELEUTERIO, Roberto, ANTONIO-VELÁZQUEZ Juan A., AMBRIZ-POLO Juan C.

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Carretera Toluca – Atlacomulco km. 44.8, ejido de San Juan y San Agustín, Jocotitlán, Estado de México, C.P. 50700.

lz\_erika\_gz@yahoo.com.mx

### **Resumen**

El envejecimiento humano es una etapa del ciclo de la vida que constituye la culminación del proceso de desarrollo natural. En dicha etapa la aparición de problemas de salud son una constante, las enfermedades con mayor frecuencia son: deterioro cognitivo, disminución de movimientos, enfermedades metabólicas, cardiovasculares y osteomusculares. Las fisioterapias son una herramienta eficaz para mejorar la calidad de vida en personas que sufren este tipo de enfermedades

Según las previsiones del Consejo Nacional de Población se espera que para el año 2025 la proporción de personas de 60 años o más sea cerca de 15% y para el 2050 de alrededor de 28%. Las instituciones de gobierno como el INAPAM, el DIF y la Secretaría de Salud con la Subsecretaría de prevención y protección de la salud promueven la actividad física por medio de los programas de apoyo que permitan garantizar y apoyar en la rehabilitación de movilidad en adultos mayores promoviendo cambios en los estilos de vida, hábitos y costumbres que favorezcan la salud y calidad de vida del adulto mayor; también escuelas como la Universidad Estatal del Valle de Toluca ofrecen atención a los adultos mayores como parte de su rehabilitación en el área de gerontología, desafortunadamente en dichas instancias no siempre se cuenta con el personal suficiente que ayude en la instrucción de los ejercicios al adulto lo que claramente es una desventaja, de igual forma no siempre los ejercicios son visibles para todos los asistentes lo que hace conveniente el diseño y desarrollo modelo virtual para la estimulación motriz en los adultos mayores para mejorar la movilidad con terapias de ejercicios de bajo impacto.

### **Palabras clave**

Adulto, Kinect, Rehabilitación, Movilidad

## **Uso del desecho de cantera, pet y vidrio en la construcción de calles y banquetas en Huichapan Hidalgo**

OLVERA-ALVARADO A. E., SERRANO-RELLANO J., RODRÍGUEZ--URIBE J. C. y VILLEGAS-ROA J.

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan-ITESHU-TecNM. Dom. Conocido S/N, El Saucillo, Huichapan, Hgo., México. C.P. 42411.

aeolvera@iteshu.edu.mx

### **Resumen**

La presente investigación se basó en la identificación del problema de generación de residuos sólidos de cantera, pet y vidrio en la región de Huichapan Hidalgo. Se visualizó el daño que estos residuos están causando al acumularlos en el medio. Se analizó la situación desde el punto de vista de que todo puede ser materia prima para otros procesos productivos. Se propuso el uso de estos residuos como materiales que tienen características y propiedades físicas adecuadas y rescatables para ser integrados en elementos prefabricados y directamente en obra, siendo la cantera solo como elemento decorativo. Se evaluó el hecho de que se puede evitar consumir volúmenes considerables de materia prima nueva en el proceso constructivo, con el uso de éstos residuos. Se estimó que en el uso de estos residuos (materiales) puede verse reflejado un ahorro de materiales y económico en el proceso constructivo. Adicionalmente se estimó que puede generarse un beneficio económico adicional y alterno. Se propuso gestionar un proceso de recaudación y acopio de estos residuos en un banco de materiales. Se promovió la limpieza de residuos en tiraderos clandestinos.

## **Calentador solar en forma de espiral.**

MEJÍA-ESPINOZA María de la Cruz, CAPISTRAN-REYES Karina, PATILLO-JIMÉNEZ Felipe, CARDONA-MARTÍNEZ Clara

Universidad Tecnológica Querétaro, Querétaro. División de Tecnología Ambiental. Carrera de Energías Renovables, Querétaro. Av. Pie de la Cuesta 2501, Unidad Nacional 76148 Santiago de Querétaro, Qro. México.

cardona@uteq.edu.mx

### **Resumen**

Desde hace más de 20 años se han realizado esfuerzos por calentar agua evitando el uso de la quema de combustibles, haciendo uso de métodos como calentar agua en algún recipiente y colocarlo bajo la radiación solar, hasta la creación de diferentes diseños utilizando manguera y tubos, métodos que en definitiva no han resultado tan eficientes; hoy en día, se está haciendo uso de las energías renovables utilizando en algunos casos, tubos de silicio al vacío o los de transmisión térmica a través de barras de cobre, obteniéndose buenos resultados. En el presente artículo se muestra el diseño de un calentador solar en espiral con espejos como una opción de diseño innovador, tomando en cuenta que los espejos colocados en el área del diámetro interno de la parábola ayudan a que la reflexión solar eleve la temperatura del agua dentro del espiral y con la tapa de vidrio se genera un efecto invernadero. El calentador solar en espiral con espejos es un prototipo que va dirigido al sector local en zonas tanto rurales como urbanas, con el objetivo de calentar agua y poder así, disminuir el uso de combustibles en el hogar. El prototipo es funcional, ya que el agua que fluye en el espiral logra alcanzar una temperatura de hasta 90 °C.

### **Palabras clave**

Energías Renovables, Energía Solar, Calentador Solar

## **Control Automático de una maquina seleccionadora por Color mediante la PixyCam CMUCAM5 para el aseguramiento de calidad.**

PADILLA-MAGAÑA Jesús Fernando, SÁNCHEZ-SUÁREZ Isahi, OSEGUERA-ESPINOZA Pedro Ramón

Universidad Politécnica de Uruapan, Michoacán. Carretera Carapan – Playa Azul, tramo Carapan Uruapan, km 55 + 590. Código Postal 60210, Uruapan Michoacán, México.

Fhercho\_23@hotmail.com

### **Resumen**

La selección de productos en la industria regional es una de las principales actividades económicas, en la mayor parte de las mismas se realiza de forma manual por lo que el operador realiza tareas repetitivas creando fatiga de los trabajadores dentro de las líneas de producción lo cual resulta en todo un reto para mantener el desempeño y asegurar la calidad del producto. La Automatización de tareas dentro de la industria ayuda a mejorar la eficiencia y eficacia de un sistema de manufactura.

Actualmente existen distintas máquinas automáticas de Sistemas de visión, uno de los problemas identificados es el de su alto costo, por lo tanto, no son muy accesibles para las PYMES de la región, es por eso que el diseño y control automático de la maquina propuesta trata de optimizar el proceso de selección.

El control automatizado propuesto consiste en cuatro partes principales: Banda transportadora, Sensor de visión de color PixyCam CMUCAM5, Controlador y un actuador. Las salidas y entradas son procesadas por un Arduino Mega y un servomotor que realiza el proceso de clasificación. El objetivo de este proyecto es brindar máquinas de selección por medio de sensores de color para el aseguramiento de la calidad, de un costo accesible para los pequeños productores de la región.

### **Palabras clave**

Arduino Mega, PixyCam CMUCAM5 Sensor De Color, Selección por Color, Control Automático

## **Automatización del Proceso de Moldeo por Inyección de Plásticos de la Máquina BOY 25D Utilizando Arduino y el *Shield* SIM900 GSM/GPRS"**

LÓPEZ-CORELLA José A., HERNÁNDEZ-RUIZ Sergio I., ORTIZ-NÁVAR Bertha L., GONZÁLEZ-OCHOA Sara B.

Instituto Tecnológico de Nogales. Ave. Instituto Tecnológico Núm. 911, Nogales, Sonora. C.P. 8406.

lopez.alejandro@itnogales.edu.mx

### **Resumen**

Una de las principales aportaciones del presente trabajo, es mostrar los resultados obtenidos de la automatización de los procesos de moldeo por inyección de plásticos de la máquina Boy 25D, utilizando la plataforma de código abierto *Arduino* y la *shield* SIM900 GSM/GPRS. En específico los procesos que fueron automatizados son: monitoreo de los niveles de aceite bajo, temperatura del aceite bajo, presiones bajas, presión (tonelaje en molde cerrado). Utilizando los indicadores luminosos de las alarmas de la máquina, se diseñó un circuito a base de fotorresistencias, que al momento de recibir la iluminación de los indicadores varían su valor de resistencia, provocando un cambio en el voltaje conectado directamente a las entradas analógicas de la interface *Arduino*. Es entonces que el programa ejecutará la orden a la SIM900 GSM/GPRS para que envíe un mensaje de texto al celular registrado, indicando cual indicador está activado, en otras palabras cual puerto de entrada analógica se encuentra con una lectura mayor a 0. Se ha realizado un análisis de su comportamiento y se ha evaluado la efectividad de la tecnología, lo anterior con la finalidad de registrar las variables que intervienen en los procesos antes mencionados, optimizar los recursos y atender alarmas generadas en el proceso a tiempo, antes de que la máquina pueda sufrir algún tipo de daño.

### **Palabras clave**

Arduino, Celular, GSM, Boy 25D.

## **Oxidación electroquímica sobre Pt/C de glicerol obtenido de distintas fuentes**

DECTOR A. ´, ORTÍZ-VERDÍN A. ´, GARCÍA-GALLEGOS J. H. ´´, J. M OLIVARES-RAMÍREZ´´

´Universidad Politécnica de Querétaro, Ingeniería en Tecnologías Industriales (ITM), carretera estatal 420 s/n, El Rosario, El Márquez, Qro, C. P. 76240.

´´Universidad Tecnológica de San Juan de Río, San Juan del Río, División de Química Industrial y Energías Renovables, Querétaro. Av. La Palma no. 125, Col. Vista Hermosa, San Juan del Río, Qro. C.P. 76800

andres.dector@upq.edu.mx

### **Resumen**

Pt/C comercial fue usado como material para la oxidación electroquímica de glicerol. El glicerol empleado fue obtenido de distintas fuentes: grado reactivo, comercial (empleado en el cuidado de la piel), como subproducto de la generación de biodiesel a partir de aceite de girasol y de la producción de biodiesel a partir de aceite de maíz. La actividad electrocatalítica del Pt/C fue investigada en 0.1 M de glicerol para cada caso. Los resultados obtenidos por los estudios electroquímicos en la configuración de media celda mostraron que el potencial para la oxidación de glicerol sobre Pt/C fue similar comparado con cada uno de los distintos gliceroles empleados, favoreciendo con esto el posible uso del mismo, sin importar la fuente de obtención, en alguna aplicación de celda de combustible. Estos resultados son favorables para incentivar el uso de otros combustibles orgánicos que normalmente son considerados como desechos, resultando más económicos e igual de eficientes y poder emplearse en celdas de combustible para la obtención de energía.

### **Palabras clave**

Pt/C, Oxidación Electroquímica, Glicerol

## **Cinco diferentes diseños de platos colectores de corriente para pilas de combustible de baja temperatura**

HIDALGO-PIMENTEL Pablo Esaú', ZAMORA-ANTUÑANO Marco Antonio'', GARCÍA-GARCÍA Raúl ''', OROZCO-GAMBOA Germán '

' Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Investigador Titular. Parque Tecnológico Querétaro s/n Sanfandila, Pedro Escobedo, Qro. C.P. 76703 Tel. 442 2-11-60-00.

'' Dirección de Investigación, Desarrollo Tecnológico de Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Avenida la Palma No 125. Colonia Vista Hermosa, San Juan del Río, Querétaro. C.P. 76800. Tel 01 427 129 20 00. Ext 239.

''' División de Química y Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

gorozco@cideteq.mx

### **Resumen**

Un estudio por dinámica de fluidos computacional (Computational Fluid Dynamics (CFD)) se realizó para determinar la distribución de corriente en cinco diferentes diseños de un cátodo. Se propone que estos diseños operen en una pila de combustible de Hidrógeno-Oxígeno. Los diseños son diferentes en su número de entradas de gases y distribución del mismo sobre el campo de flujo. Se incluye un diseño de serpentín debido a que existen numerosos estudios sobre este diseño en la literatura. El estudio incluye tres dimensiones y solo una fase gaseosa. En esta primera investigación se usó la ecuación de corriente que considera control mixto (cinético y de transporte de masa). Se presentan los perfiles de velocidad de flujo de los gases y de concentración. Se presenta la variación de la corriente a lo largo de los ejes  $x$  e  $y$ . En este último eje se observa que la corriente en los canales y los soportes de la capa de difusión son diferentes. Se determinó que el mejor diseño es aquel que permite la distribución de  $O_2$  (gas), se mantenga lo más uniforme posible a lo largo del campo de flujo.

### **Palabras clave**

Pilas de Combustible – Tecnología PEM – Hidrógeno – Platos Bipolares, Diseño y Simulación.

## **Diseño y simulación de canales para platos colectores flexibles y su aplicación en celdas de combustible Tipo PEM**

Marco Antonio ZAMORA- ANTUÑANO<sup>´</sup>, Juan Manuel OLIVARES-RAMÍREZ<sup>''</sup>, José SANTOS CRUZ<sup>'''</sup>, Germán OROZCO- GAMBOA<sup>''''</sup>

<sup>´</sup> Dirección de Investigación, Desarrollo Tecnológico de Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Avenida la Palma No 125. Colonia Vista Hermosa, San Juan del Río, Querétaro. C.P. 76800.

<sup>''</sup> División de Química y Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

<sup>'''</sup> Universidad Autónoma de Querétaro. Coordinador de la Maestra en Ciencias de la Energía. Edificio 3 planta baja Universidad Autónoma de Querétaro.

<sup>''''</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Investigador Titular. Parque Tecnológico Querétaro s/n Sanfandila, Pedro Escobedo, Qro. C.P. 76703.

mazamora@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

Las celdas de combustible constituyen una de las fuentes alternas de energía más promisorias ya que presentan ventajas técnicas y ambientales tales como alta eficiencia, confiabilidad, duración y producción limpia de energía. Las características de estos sistemas dependen de numerosos parámetros, tales como: temperatura, presión del combustible y del oxidante, caudal de los mismos, etc. Uno de los principales factores para el óptimo desempeño de una celda de combustible es el diseño de las geometrías de los platos bipolares, esta tecnología se ha desarrollado ampliamente en los últimos años, su desarrollo implica tres aspectos el diseño de geometrías, los materiales y el software empleado. Se diseñaron varias geometrías de platos colectores propuestas para ser utilizadas en celdas de combustible tipo PEM, la simulación para la optimización de las diferentes estructuras se realizó en el software ANSYS 14.5®, las variables de frontera analizadas fueron el flujo másico (16, 32, 48, 64, 80, 96, 112 mL/min) y la presión a la salida de 0.0 Pa debido a que el ducto se encontraba libre a la atmósfera. Se comparó la relación de área superficial del canal, la distribución de velocidad, la presión y la transferencia de flujo másico para determinar cuál es la variable de mayor compromiso en el diseño de la monocelda, obteniendo que para mayor homogeneidad en la distribución de presión, ya que se desarrollan mayores densidades de potencia y eficiencia.

### **Palabras clave**

Pilas de Combustible – Tecnología PEM – Hidrógeno – Platos Bipolares, Diseño y Simulación.

## **Síntesis y Caracterización de películas delgadas con estructura tipo Kesterita para su aplicación en celdas solares**

AVENDAÑO-GUIN Shirely´, R.-MORALES Erik´´, PÉREZ-HERNÁNDEZ G.´´, ROJAS-BLANCO L.´´

´Carretera Tuxtla-Villaflora KM. 1+500, Las brisas. C.P: 29150, Suchiapa, Chiapas, México.

´´Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Avenida Universidad S/N, Col. Magisterial, C.P: 86040, Villahermosa, Tabasco, México.

Savendano@mer.upchiapas.edu.mx

### **Resumen**

En este trabajo se desarrollaron películas delgadas de (CZTS), para aplicación en celdas solares como material absorbedor por la técnica de co-evaporación térmica de sulfuros binarios al alto vacío sobre sustratos de vidrio. Se realizó un tratamiento térmico a 500°C en atmósfera de azufre. Se realizaron caracterizaciones estructurales, morfológicas, ópticas y eléctricas. Se observó la obtención fase Kesterita, mediante la difracción de rayos X mostrando los picos (112), (220), (312) que son representativos de esta fase. A través de la técnica de Uv-Vis se realizaron las pruebas de transmitancia para calcular la brecha de energía dando un valor de, que eso los parámetros de brechas de este material obtenidos por otras investigaciones.

## **Acondicionamiento de la señal de sensor electrónico para un sistema de localización de fugas de gas**

MORENO GUZMÁN J.A. <sup>´</sup>, MUÑOZ AGUIRRE S. <sup>´´</sup>, A. BARCELATA PINZÓN<sup>´´´</sup>,  
R.I. ÁLVAREZ TAMAYO<sup>´´´</sup>,

<sup>´</sup> Universidad Tecnológica de Puebla, División de Mecatrónica, Ant. Camino a la Resurrección 1002-A, C.P. 72300, Puebla, México.

<sup>´´</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, San Claudio y 18 sur, Col. Sn Manuel, C.P. 72570, Puebla, México.

<sup>´´´</sup> Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Luis Enrique Erro 1, C.P. 72840, Tonantzintla Puebla, México.

jam1084@hotmail.comcom

### **Resumen**

En las actividades laborales existe la necesidad de localizar ciertos olores en lugares específicos y para ello surge la necesidad de crear un sistema de localización de fugas de gas ya que esto nos permitirá realizar operativos de seguridad antes de una posible catástrofe. En el proceso de la captura y procesamiento de datos de nuestro sistema nos apoyamos en los sensores de gas TGS2620 (FIGARO) para detección de etanol y en un microcontrolador (MICROCHIP). La caracterización del sensor se realizó para obtener un modelo matemático del comportamiento del mismo, para ello se trabajó en el acondicionamiento de la señal que producía el sensor para comprobar su reproductibilidad y de esta forma medir su fiabilidad para la toma de decisión en el microcontrolador. Además, se dedujo la expresión del comportamiento de la respuesta del sensor en concentración en función de la lectura digital, la cual posteriormente fue incorporada en el programa del microcontrolador. Se presentan resultados del acondicionamiento de la señal y el comportamiento del sistema a la expresión matemática incorporada.

### **Palabras clave**

Sensor de Olor, Acondicionamiento de Señal, Microcontrolador, Localización de Fugas

## **Red neuronal para el reconocimiento de patrones de onda viajera**

FLORES-ALARCÓN Ma. Susana, TORRERO Felipe E. F., Everardo TORRERO P.

Instituto Tecnológico de La Laguna. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Blvd. Revolución y Calzada Instituto Tecnológico de La Laguna. Col. Centro. CP 27000, Torreón, Coahuila.

susana.flores.alarcon@gmail.com

### **Resumen**

Los eventos de fallas que se llegan a presentar en líneas eléctricas de transmisión de alto voltaje son capturados por equipos denominados Travel Wave Systems (TWS). Estos equipos registran las ondas de alta frecuencia que se generan por vientos, incendios, desgaste de componentes, y otros eventos que se llegan a dar en las líneas. A estas ondas se les denomina ondas viajeras y son capturadas en archivos planos de texto. Los cuales al graficarse muestran diferentes patrones de onda, dependiendo del evento que las haya generado. El reconocimiento se hace actualmente en forma empírica, por lo que se emprendió el desarrollo de un prototipo informático con redes neuronales para que ayude en una identificación más rápida y automática por una máquina. Para caracterizar el patrón de onda viajera se elaboró un sistema Web. Este sistema permite descargar en un servidor los archivos con la información de la falla y realizar su caracterización, almacenado esta información en una base de datos. Estos datos se utilizan en el proceso de aprendizaje de la red neuronal supervisada, así como en el reconocimiento de los patrones. Con el algoritmo que se implementó para el aprendizaje el tiempo que se requiere para establecer los pesos de la red es alto, sin embargo los tiempos de reconocimiento son muy cortos.

### **Palabras clave**

Red Neuronal, Reconocimiento de Patrones de Onda Viajera, Líneas de Transmisión Eléctricas.

## **Lámpara generadora de energía eléctrica para su autoconsumo. LAMPCIN**

ALCUDIA-MORALES Salma Alejandra, CARRASCO-COHUO Roy Eduardo,  
MIRANDA-DE LA CRUZ Miguel Antonio, RAMÍREZ-LÓPEZ Tania Patricia

Universidad Tecnológica de Tabasco. División de Procesos Industriales, T.S.U. en Energías Renovables  
Área Calidad y Ahorro de Energía. Carretera Vhsa- Tepa 14+600 Fracc. Parrilla, Parrilla II Centro,  
Tabasco, México CP 86280.

Salmyaam@gmail.com

### **Resumen**

El uso de las energías no renovables o convencionales nos lleva a sufrir problemas tales como: el fuerte impacto ambiental y el gran gasto económico que produce a los bolsillos de los consumidores. Todo esto es debido a la falta de educación ambiental y conciencia ecológica. El siguiente proyecto llamado Lampcin, consiste en una lámpara que funciona gracias a la energía cinética y la fuerza de la gravedad; principalmente consiste en un mecanismo que va girando lentamente conforme el peso y contrapeso van cayendo, debido a la gravedad. Este movimiento produce energía suficiente para encender focos LED. Para ello, se ha creado un sistema de transmisión de fuerza con poleas, una pequeña y otra polea más grande, y en ésta última es colocada la masa. La polea más pequeña, está colocada dentro de una flecha de aluminio, y, al girar todo el sistema, induce a un motor síncrono a producir Vca.

El proceso para que funcione Lampcin es bastante simple, pues sólo basta con levantar el costal y éste por si solo irá cayendo. En este momento, es cuando los focos van a comenzar a iluminar, teniendo una duración aprox. de 10 min hasta que el costal toque el suelo (desde una altura de 1.80m dadas las pruebas iniciales).

Es un sistema sencillo, que no requiere ser conectado a ningún tipo de energía convencional, pues busca ser autónoma, y puede ser auxiliar en caso de que el servicio de suministro eléctrico sea ineficiente, aunque también se tiene considerado el proyecto para zonas donde la energía eléctrica es inexistente.

### **Palabras clave**

Fuerza de gravedad, Energías Renovables, Energía Cinética, Sistemas de Transmisión de Fuerza, Autonomía, Energía Eléctrica.

## **Material soporte como posible sustituto del carbón vulcan para la elaboración de tintas catalíticas**

GARCÍA-GARCÍA Raúl<sup>´</sup>, CASTILLO-MARTÍNEZ Luz Carmen <sup>´´</sup>, OAXACA-JIMÉNEZ Hada Concepción <sup>´´´</sup>, Germán OROZCO-GAMBOA<sup>´´´´</sup>

<sup>´</sup> División de Química y Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Av. La Palma. No. 125, San Juan del Río, Qro. C.P 76800, Col. Vista Hermosa

<sup>´´</sup> División de Química y Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Av. La Palma. No. 125, San Juan del Río, Qro. C.P 76800, Col. Vista Hermosa.

<sup>´´´</sup> División de Química y Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Av. La Palma. No. 125, San Juan del Río, Qro. C.P 76800, Col. Vista Hermosa.

<sup>´´´´</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Investigador Titular. Parque Tecnológico Querétaro s/n Sanfandila, Pedro Escobedo, Qro. C.P. 76703 Tel. 442 2-11-60-00.

rgarciag@utsjr.edu.mx

### **Resumen**

En este trabajo se pretende obtener una base, para elaborar electrodos de trabajo utilizando como material soporte zeolita extraída de desechos de una mina. Para su posible aplicación en celdas de combustible tipo PEM como sustituto de Carbón Vulcan en la elaboración de tintas catalíticas basadas en polioxometalatos y platino. Los polioxometalatos (POMs) son moléculas prometedoras para procesos electro-catalíticos eficientes y limpios, debido a sus propiedades redox, las cuales son muy flexibles. Las formas reducidas de los POM's pueden actuar como donadores o aceptores de varios electrones manteniendo su estructura. Por tal razón, se espera que este comportamiento sirva para que los materiales tengan un aceptable comportamiento electro-catalítico. El material electro-catalizador propuesto es H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub> (ácido fosfomolibdico). Se espera que las corrientes de intercambio determinadas en esta investigación permitan ser observadas por Voltamperometría cíclica.

### **Palabras clave**

POM's, Polioxometalatos, Voltamperometría Cíclica, Tinta Catalítica

## **Alta concentración de energía solar en receptor central sistema de posicionamiento automático de helióstatos reflectores una tecnología nacional**

TAPIA-TOVAR Ignacio

Ingeniería de Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico de Mérida, Dom. Conocido, Mérida, Yuc., México. Estadía en Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

ignaciotapiatovar@hotmail.com

### **Resumen**

Este artículo describe brevemente el desarrollo de una Tecnología Mexicana para Alta Concentración de Energía Solar en Receptor Central para sustituir, en su momento, a otras tecnologías extranjeras que están alcanzando el nivel de desarrollo necesario para su aplicación práctica, justo ahora y después de decenas de años de investigación. Es, así mismo, un reporte de los resultados exitosos de ese proyecto, que se tradujo en un sistema computarizado de posicionamiento automático de superficies reflectoras de la energía solar, conocidas con el nombre de “helióstatos reflectores” o, simplemente, “helióstatos”.

### **Palabras clave**

Alta Concentración, Energía Solar, Receptor Central, Fuentes Renovables De Energía, Control Automático, Mecatrónica

## 12 Tecnologías de la información

### **Aprendizaje Electrónico: Puertas abiertas a la educación autodidacta a distancia**

MOLINA- NAVARRO Antonio, ZAMORA-CASTRO Sergio A., DÍAZ-VEGA, Elsa LAGUNES María E.

Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Blvd. Ruiz Cortínes #455, Col. Costa Verde, C.P. 94294 Veracruz, Ver

szamora@uv.mx

#### **Resumen**

El proceso educativo ha buscado cumplir con la curvatura universal y contar con programas estructurados que permitan al alumno su formación en diferentes áreas. La educación electrónica es una solución a los problemas de cobertura educativa y es una opción para lograr el crecimiento técnico y académico de los estudiantes. La posibilidad de acceder a un aula virtual (equipo adecuado e INTERNET) el aprendizaje es prácticamente ilimitada. El estudiante de un programa de aprendizaje electrónico debe tener la madurez que le permita acceder a los contenidos, discernir entre ellos, establecer sus tiempos para la realización de las actividades y tareas necesarias para lograr las metas de aprendizaje, tener un pensamiento abierto, justo, colaborativo y ser respetuoso del entorno virtual. En esta investigación se presenta un análisis reflexivo de la evolución la enseñanza a distancia describiendo elementos esenciales de los métodos utilizados desde la correspondencia, telecomunicaciones (televisión) y llegar a la tecnología digital con el desarrollo de la informática, del INTERNET y la telefonía celular. Se describen ventajas (ahorro en infraestructura, materiales didácticos y costos de administración, sustitución del papel, rapidez y agilidad de información) y desventajas (problemas técnicos, económicos y competencia del alumno) del aprendizaje electrónico dependiendo del lugar o país del estudiante. Este tipo de aprendizaje tiene repercusión en el impacto ambiental con el ahorro al reducir las publicaciones impresas a electrónicas; a su vez, por la flexibilidad horaria representa un impacto en vida familiar y laboral. Se detalla información sobre el desarrollo educativo en el plano virtual de diferentes autores referente al aprendizaje digital.

#### **Palabras clave**

Aprendizaje electrónico, INTERNET, Telecomunicaciones, Cobertura Educativa, Entorno Virtual

## **Desarrollo de aplicación para la verificación de medidores de energía eléctrica en app inventor**

QUIROGA-LABASTIDA Sergio

Universidad Tecnológica de Morelia. Avenida Vicepresidente Pino Suarez #750 C.D. Industrial. Morelia, Michoacán, México, C.P. 58200.

sergio.quiroga@cfe.gob.mx

### **Resumen**

El presente artículo describe el desarrollo , la implementación, el uso y la justificación de una aplicación programada mediante la plataforma app inventor que permita utilizar un dispositivo tipo tablet o smartphone que maneje el sistema operativo android, y que nos permita hacer una verificación rápida del porcentaje de error aproximado en la registración de un medidor de energía eléctrica, por medio de los datos de placa del medidor, y la medición del tiempo de integración de energía eléctrica, el cual es señalado por el medidor mediante el conteo de revoluciones indicadas por el paso de la mancha en el canto del disco o el tiempo entre destellos del led indicador correspondiente y la comparación, sea con una carga conocida por datos de placa, o la medición de corriente y voltaje y el correspondiente cálculo de potencia.

### **Palabras**

Clave Medidor, Verificación , Android , App Inventor, Watthorimetro

## **Estudio factibilidad mediante uso de estadística paramétrica para estudios de posgrado en tecnologías de información en las organizaciones en el estado de Veracruz**

GAZCA-HERRERA Luis Alejandro, SÁNCHEZ- HERNÁNDEZ Guillermo Leonel, ZABALA- ARRIOLA Omar, VELASCO- RAMÍREZ María Luisa

Universidad Veracruzana; Facultad de Contaduría y Administración, Zona Xalapa. Circuito Gonzalo Agruirre Beltran s/n, Zona Universitaria, C.P. 91000.

gusanchez2@uv.mx

### **Resumen**

La gestión de las Tecnologías de la Información es una disciplina que se enfoca principalmente a la administración de los procesos en las organizaciones, buscando alinear los servicios tecnológicos con la estructura organizacional desde las actividades operativas hasta las estratégicas. Por lo anterior, es importante que las organizaciones en coordinación con los profesionales de las ciencias administrativas, aprendan enfoques orientados a brindar servicios de valor agregado a través de la gestión de las tecnologías de información en los procesos de la organización. Se destaca la importancia de la estadística descriptiva y técnicas inferenciales de parámetros de población y método de muestreo; esto último con la finalidad de evidenciar la factibilidad y pertinencia de un programa de maestría que ayude a potenciar el desarrollo de las organizaciones en el estado de Veracruz por medio de la formación de capital humano en los ámbitos de la arquitectura tecnológica empresarial, gobernanza de tecnologías de información, contabilidad electrónica, informes y declaraciones fiscales a partir de la programación y manejo de XML, seguridad informática contable, control y registro contable a partir contabilidad electrónica, configuración de infraestructura y administración del cambio. Los resultados de la investigación proporcionan información relevante respecto a las áreas de conocimiento y habilidades necesarias de los profesionistas de diferentes áreas de su desempeño laboral en las organizaciones.

### **Palabras clave**

Tecnologías de Información, Gestión de Tecnologías, Administración de Procesos, Servicios de Valor Agregado, Tecnicas Estadísticas

## **Prototipo de Mapping Gastronómico, como elemento integrador entre ciencia, cultura y tecnología**

GONZÁLEZ-ASPERA Alma Lilia<sup>´</sup>, RODRÍGUEZ-ROBLEDO Gricelda<sup>´</sup>,  
RODRÍGUEZ-RUIZ Leticia Rubicela<sup>´</sup>, GONZÁLEZ-ASPERA Carmen Araceli <sup>´´</sup>

<sup>´</sup> Universidad Tecnológica de Morelia, Tecnologías de la Información y Comunicación

<sup>´´</sup> Instituto Tecnológico de Morelia, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. Ahuizotl No. 242, Col. Ejidal ocolusen, Morelia Michoacán. c.p. 58295.

alma\_gonzalez@hotmail.com

### **Resumen**

Ante las tecnologías emergentes, las instituciones educativas de nivel superior deben de realizar esfuerzos para fomentar la aplicación de la ciencia, la cultura y la tecnología, unidos a la especialidad de las carreras que ofrecen, a fin de lograr en sus estudiantes la formación integral siendo necesaria la aplicación práctica de la ciencia y la recuperación de saberes previos, como andamiaje necesario para la construcción de nuevos conocimientos. En base a lo anterior este artículo trata sobre la experiencia obtenida en la construcción de un prototipo tecnológico de mapping de la especialidad de Multimedia y Comercio Electrónico aplicado a la gastronomía michoacana, como parte de una estrategia educativa para la carrera de TIC de la Universidad Tecnológica de Morelia, con el objetivo de fomentar en sus alumnos la recuperación de conocimientos previos sobre la teoría de la física en la rama de la óptica, valorando su importancia y como se relaciona con aspectos culturales, para posteriormente aplicarlos al prototipo, siendo expuesto en el evento denominado Primer Festival Mapping Gastronómico Morelia 2016, observando el aprendizaje significativo logrado en el alumno en el ámbito científico, cultural, de innovación y transferencia tecnológica así como de relaciones interpersonales.

### **Palabras clave**

TIC, Mapping, Ciencia, Cultura, Gastronomía

## **Google Apps® empleadas en la práctica docente**

GONZÁLEZ-TORRES Arturo

Camino Real 625, Tláhuac, Jardines del Llano, Ciudad de México, México, C.P. 13550

cann\_azteca@hotmail.com

### **Resumen**

El presente proyecto busca apoyar al profesorado de hoy en día de y a los estudiantes en sus procesos de enseñanza–aprendizaje. La propuesta inicia al observar que la enseñanza de las asignaturas que se imparten en la institución educativa de estudio se ha caracterizado por el uso de pintaron y marcador como únicos recursos didácticos; además de la falta de actualización de los profesores en el ámbito de las TIC´s para su práctica docente y finiquitando en el uso excesivo de consumo de papel, tinta y tóner para impresiones y copias. Esta situación ha contribuido a la desmotivación y desinterés por parte de los estudiantes frente a su proceso de aprendizaje y a la monotonía en su práctica docente de los profesores. El proyecto manejó una confiabilidad del 95% y generó una serie de herramientas didácticas basadas en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´s) a través de la creación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con la gama que ofrece Google Apps® y culminó con la capacitación de los profesores en el ámbito de creación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje empleando Google Apps® en su quehacer docente, el cual permitió romper los esquemas tradicionales y obtener mejoras en los desempeños tanto de los docentes como de los estudiantes frente al conocimiento y comprensión de su conocimiento. Por otro lado, la utilización de Google Apps® ayudó a la institución educativa a obtener un ahorro de tiempo del 88% en su proceso de revisión de exámenes, un ahorro de dinero en promedio en el uso de copias, impresiones y uso de tóner; así como a la aceptación entre la muestra de estudiantes al utilizar Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) con Google Apps®.

### **Palabras clave**

Google Apps®, Práctica Docente, Ambiente Virtual de Aprendizaje

## **Solución basada en TICs para el proceso de pedidos a través de preventistas**

Maricela MORALES- HERNÁNDEZ, ALTAMIRANO-CABRERA Marisol, CASTILLEJOS Rubén Doroteo, JIMÉNEZ-ÁLVAREZ Jasiel Efrén

Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Sistemas y Computación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

moralesh.maricela@gmail.com

### **Resumen**

El uso de las tecnologías de información (TICs) impacta cada vez más las actividades cotidianas de los hogares hasta las grandes empresas de bienes y/o servicios, no se puede concebir un proceso sin el apoyo de estas tecnologías; sin embargo en algunos sectores aún no permea esta idea de apoyarse en las tecnologías de información con el fin de optimizar sus recursos que siempre son escasos. En el artículo aquí expuesto, se presenta una solución construida para una empresa de bienes que requiere agilizar el proceso de pedidos a través de preventistas. La solución consiste de un sistema de levantamiento de pedidos con un servidor central, el cual incluye una aplicación móvil que permite la captura de pedidos y una aplicación web que es el medio para agregar los pedidos de la aplicación móvil al sistema central. Esta aplicación web también permite la administración de usuarios de la aplicación móvil, con opción a definir el perfil del preventista. La aplicación móvil le da a los preventistas de la empresa portabilidad, rapidez y certeza de los productos y servicios que ofrecen, sin depender necesariamente de una conexión a internet, la aplicación cuenta con una base de datos local en el dispositivo móvil que se sincroniza con la base de datos centralizada del sistema, cuando el preventista lo desee y cuente con una conexión estable, de este modo tendrá acceso a información como lo son: los artículos, precios y sus existencias; cuantos artículos están disponibles y cuantos hay por surtir, evitando con ello una sobreventa de artículos inexistentes. La metodología de desarrollo de software utilizada es XP (Extreme Programming), la aplicación web está programada en PHP del lado del servidor y con Javascript del lado del cliente, para la aplicación móvil se utiliza el lenguaje nativo de Android, que es SDK; y finalmente se está utilizando código QR para caracterizar a los clientes.

### **Palabras clave**

Sistema Web, Aplicación Móvil, Soluciones con TICs, Código QR, Sistema de pedidos, Preventista

## **Ambientes Virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias de los ingenieros en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Campeche**

LEGORRETA-BARRANCOS Leydi Elena, ORTEGA-RODRÍGUEZ Ana Luisa, RODRÍGUEZ-CHUC Carmen del Socorro

Instituto Tecnológico de Campeche, Carretera Campeche- Escárcega Km.9, 9818120033,

leydi.legorreta@itcampeche.edu.mx

### **Resumen**

Las Tecnologías de la comunicación y la información (TIC) han constituido una herramienta importante, especialmente en la educación. El uso del internet y diferentes plataformas de apoyo a las actividades docentes han tenido gran aceptación en los jóvenes, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello es importante que los docentes conozcan y utilicen estas plataformas a fin de implementar estrategias que favorezcan la construcción de aprendizajes. Este trabajo es una experiencia de la utilización de varias aplicaciones para la educación presencial en el Instituto Tecnológico de Campeche; de esta manera, como docentes respondemos a las necesidades formativas de modo favorable, involucrando el uso de las TIC, relacionándolas de forma sistémica con conocimiento, habilidades y actitudes de los estudiantes, vinculándolos con los pilares de la educación. Los resultados invitan a la reflexión de cómo las TIC ayudan la labor de docente, permitiendo la diversidad de los ambientes de aprendizaje y ayudarlos a lograr mejores niveles académicos desarrollando competencias, determinadas en los perfiles de egreso.

### **Palabras clave**

Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje, Desarrollo de Competencias y Tecnologías de la Comunicación y la Información

## **Análisis de datos utilizando web scraping para repertorio otomí educativo en dispositivos móviles Android**

LÓPEZ-GONZÁLEZ Erika, ELEUTERIO Roberto Alejo, ANTONIO-VELÁZQUEZ Juan A.

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Carretera Toluca – Atlacomulco km. 44.8, ejido de San Juan y San Agustín, Jocotitlán, Estado de México, C.P. 50700.

lz\_erika\_gz@yahoo.com.mx

### **Resumen**

Alrededor del mundo existen aproximadamente seis mil lenguas, de ellas dos mil quinientas corren el peligro de extinguirse, entre las naciones con más lenguas amenazadas México ocupa uno de los primeros lugares según el Atlas de las Lenguas en Peligro en el Mundo por la Organización de Las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

En el Estado de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) registra un total de 97 820 hablantes de lengua otomí, que en su mayoría habitan en la etnorregión. Sin embargo una de las situaciones sociales actuales en el país y particularmente en el Estado de México es la pérdida de identidad por parte de las nuevas generaciones relativas a sus raíces, costumbres, tradiciones y cultura. No es una casualidad la pérdida del idioma otomí, ya que el interés por parte de los jóvenes por conservar dicho lenguaje es casi nulo, en cierta forma, esta reducción de los hablantes de otomí se debe a la migración desde las comunidades de origen y a la urbanización de su territorio étnico, que les impone la necesidad de convivir con una población exclusivamente hispanófono en su mayoría.

Por otro lado la tecnología móvil se está convirtiendo en una revolución dentro de nuestra sociedad. La aceptación de tecnologías móviles por parte de los ciudadanos crece cada día. El uso de scraping como recolección de datos suministrara la información que se encuentra disponible en la web, facilitando la búsqueda de palabras e integrándola a una aplicación, dando como resultado una traducción más eficiente y así contribuir al uso, enseñanza y aprendizaje de la lengua otomí en los adolescentes/jóvenes de las comunidades otomíes al norte del Estado de México.

### **Palabras clave**

Otomí, Móvil, Scraping, Análisis

## **Materiales virtuales para aprender inglés, apegados al marco europeo de la enseñanza de los idiomas**

JERÓNIMO-YEDRA Rubén, GÓMEZ José L., ACOSTA José T., LÓPEZ Laura

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, Mex. C.P. 86040.

ruben\_yedra@yahoo.com.mx

### **Resumen**

Hoy en día el uso de las Tecnologías de la Información y de Comunicaciones (TIC), así como el aprendizaje de nuevos idiomas, abre nuevas brechas dentro de este mundo globalizado, donde una de las dificultades que se presenta en la actualidad en muchas personas, es el auto-aprendizaje de nuevos idiomas, como lo es el Inglés, pero también la falta de material didáctico que le permita adquirir conocimientos, sin la necesidad de tener un profesor y acudir a clases, esta situación se presenta en los alumnos que cursan el segundo semestre de este idioma, en el Centro de Práctica y Auto-aprendizaje de Lenguas Extranjeras (CEPALE), perteneciente al Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Partiendo de esta premisa, en la presente investigación que se realizó bajo un enfoque de mixto, se desarrolló una herramienta de tipo multimedia, teniendo como objetivo cumplir con los requerimientos establecidos por el Marco común Europeo de la Enseñanza de los Idiomas y que sirva de refuerzo para los cursos que se imparten a los estudiantes del segundo semestre del idioma Inglés en el CEPALE.

### **Palabras clave**

Materiales Virtuales, Inglés, Marco Europeo

## **Creando un recorrido virtual educativo para la sala Mexica, Museo Nacional de Antropología**

FLORES-AZCANIO Nancy Patricia, RUIZ-MARTINEZ Julio Cesar, ROBLES-MONTERO Zen Omael, SALAZAR-VAZQUEZ Fernando Adolfo

Universidad Politécnica del Valle de México, División de Ingeniería en Informática, Avenida Mexiquense s/n, esq. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán., C.P. 54910,

patricia\_azcanio@hotmail.com.

### **Resumen**

En nuestros días las formas de comunicarnos con nuestro entorno y la manera en que nos relacionamos ha cambiado, debido al avance de las Tecnologías de la Información (TI) y es así como las instituciones culturales, como el Museo Nacional de Antropología está intentando adaptarse a los cambios de la sociedad, incorporando las TI para dar a conocer a sus visitantes objetos patrimoniales, culturales y naturales, de esta forma surge la necesidad de innovar los recorridos virtuales con los que cuenta el museo, en este momento nos centramos en la sala Mexica.

Por tal motivo es necesario extender la visita con quienes no pueden asistir al museo físicamente, la gente que está en comunidades remotas, en otro país o los niños que están en este momento en las aulas conociendo las culturas de México, los maestros que hablan de historia en sus aulas o alguien que simplemente no tiene la posibilidad de llegar hasta el museo, de esta manera se crea un recorrido virtual educativo, compatible con los diferentes dispositivos móviles e incorporando contenido multimedia.

### **Palabras clave**

Recorrido Virtual, Contenido Multimedia, Tecnologías de la Información, Museo Nacional de Antropología, Dispositivos Móviles

## **Etno-videojuego cultural de la región del Valle del Mezquital**

Yolanda Marysol ESCORZA-SÁNCHEZ<sup>1</sup>, Mónica FLORES-LÓPEZ<sup>2</sup>, Fabián GÁLVEZ-GONZÁLEZ<sup>3</sup>, Gloria MARTÍNEZ-MARTÍN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42050, Colonia Ex Hacienda de Guadalupe, Pachuca, Hidalgo,

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42700, Av. Niños Héroes 75 Colonia La Reforma, Mixquiahuala, Hidalgo

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación– 43840, Valle Soleado 127 Fraccionamiento Valle Verde, Zempoala, Hidalgo

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Programa Educativo de Tecnologías de la Información y la Comunicación – 42750, Santa Ana Batha, Chilcuaatla, Hidalgo

yescorza@utvm.edu.mx

### **Resumen**

El patrimonio cultural de los grupos indígenas en las comunidades de la región del Valle del Mezquital se ha ido perdiendo, en consecuencia de factores como migración, instalación de empresas trasnacionales, el auge tecnológico, entre otros. Afortunadamente existen en las comunidades proyectos educativos de apoyo que motivan y fomentan el orgullo de esta cultura.

Con el uso de la tecnología se puede contribuir en la concientización de las personas en preservar el patrimonio cultural de la región y ayudar a difundir y preservar el apego a las raíces culturales. En el presente trabajo se expone un videojuego interactivo diseñado con paisajes de comunidades representativas de la región del Valle del Mezquital, que incluye la identificación de palabras y frases comunes utilizadas en el idioma español a la lengua materna otomí-hñähñu. La aventura de Xuhúa es un videojuego que utiliza como emblema al Valle del Mezquital con sus usos y costumbres a lo que sus pobladores hace llenarlos de orgullo e identidad. En el transcurso de esta aventura, Xuhúa se encuentra varios obstáculos que debe combatir con la ayuda representativa de la gente de la región, pasando por pasadizos culturales, zonas turísticas y escenarios distintivos de la región.

### **Palabras clave**

Patrimonio cultural, Videojuego, Tecnología, Otomí-Hñähñu, Valle del Mezquital

## **Herremotik control. Sistema Digital/Análogo para hacer casa inteligente**

CHÁVEZ-GARCÍA Velia, TORRES-RAMÍREZ Dulce Esperanza, JIMÉNEZ-GONZÁLEZ Fernando Cornelio, HERRERA-OGAZ José Alberto

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Programa educativo de Mecatrónica. Av. Universidad Tecnológica #3051, Colonia Lote Bravo II, Ciudad Juárez Chihuahua,

velia\_chavez@utcj.edu.mx

### **Resumen**

Hoy en la actualidad, existen dispositivos comerciales en el área de domótica, que permiten controlar a distancia elementos tales como luminarias, accesos, electrodomésticos e inclusive equipos de clima. Sin embargo, las aplicaciones de casa inteligente presentan un área de oportunidad en la generación de dispositivos inteligentes que asistan a personas que sufren discapacidad de movimiento para caminar, en la búsqueda de la independencia de control sobre elementos dentro del hogar. El presente artículo se basa en el desarrollo tecnológico de un sistema inalámbrico, el cual se basa en una red de elementos dentro de una casa inteligente que pueden ser controlados y manipulados desde un dispositivo auxiliar programado en la plataforma Arduino, y adaptado en forma de banda elástica al brazo de la persona con discapacidad. La red inalámbrica y el dispositivo auxiliar, tienen la flexibilidad de ser configurados y manipulados desde una Interface Hombre-Máquina (HMI) basada en aplicación móvil para teléfonos inteligentes con Sistema Operativo Android (AOS). Los resultados muestran la electrónica, programación, y diseño del producto del dispositivo auxiliar, así como las características de comunicación con la red de elementos. Finalmente, el desarrollo de la aplicación Android prototipo para la configuración y manipulación de los dispositivos.

### **Palabras clave**

Arduino, Domótica, Android, AOS, HMI

## **Propuesta metodológica para el desarrollo y gestión de un SIG**

SANTANDER-CASTILLO Julieta, RAMÍREZ-CHOCOLATL Yuridia, ALONSO-ALPEÑO Mariela Juana

Instituto Tecnológico Superior de Atlixco. Calle Heliotropo, Unidad 8 Norte Nueva Xalpatlaco, 74210 Atlixco, Pue.

julieta.santander@itsatlixco.edu.mx

### **Resumen**

Actualmente las TIC's son utilizadas en diferentes ámbitos de la vida cotidiana, por lo que las encontramos en diferentes ámbitos, como negocios, diferentes industrias, la agricultura, medicina e ingeniería. Los sistemas de información basados en TIC's se utilizan para gestionar la información y conocimiento, en ese rubro cabe destacar que los sistemas de información geográfica (SIG) son diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado y salida de datos espacialmente referenciados, que resuelvan problemas complejos de planificación y gestión.

Los SIG son desarrollados a la medida, por lo que se hace relevante que sean tratados como todo proyecto de software, sin embargo hay muy poca información actualizada acerca de una metodología o marco de trabajo que guíe en su desarrollo, aunado a esto debiera establecerse un plan de desarrollo, por lo que en el presente artículo se desglosa una propuesta metodológica para el desarrollo y gestión de dicho tipo de sistemas.

La propuesta se basa en el uso del proceso unificado como modelo de proceso y considera a Scrum como herramienta para la gestión del proyecto.

### **Palabras clave**

Ingeniería de Software, Sistema de Información Geográfica (SIG), Metodología, Modelo De Proceso, Gestión

**Apéndice A . Consejo Editor CIER-Querétaro**

NARVÁEZ-HERNÁNDEZ, Luz Elena. PhD  
*Universidad Anáhuac, Querétaro.*

MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela. MsC  
*Instituto Tecnológico de Oaxaca, México.*

MERCADER-TREJO, Flora Emperatriz. PhD  
*Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui*

NARVÁEZ-HERNÁNDEZ, Lilia. PhD  
*Universidad Autónoma de San Luis Potosí*

ORTÍZ-VERDÍN, Alondra Anahí. PhD  
*Universidad Politécnica de Querétaro*

GUIZAR-GÓMEZ, Carlos Alberto. PhD  
*Instituto Tecnológico de Morelia*

FORNÉS-RIVERA, René Daniel. PhD  
*Instituto Tecnológico de Sonora. México*

ARROYO-LEDESMA, Jaime. PhD  
*Universidad de Colima*

MORALES-IBARRA, Rodolfo. PhD  
*Universidad Autónoma de Nuevo León*

YEDRA, Rubén Jerónimo. PhD  
*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*

ZAMORA-CASTRO, Sergio Aurelio. PhD  
*Universidad Veracruzana*

HERNÁNDEZ-GÓMEZ, Víctor Hugo. PhD  
*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán – UNAM*

**Apéndice B . Consejo Editor ECORFAN**

ANGELES-CASTRO, Gerardo. PhD  
*Instituto Politecnico Nacional, México*

MANRIQUEZ-CAMPOS, Irma. PhD  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

PERALTA-FERRIZ, Cecilia. PhD  
*Washington University, EUA*

PALACIO, Juan. PhD  
*University of St. Gallen, Suiza*

DAVID-FELDMAN, German. PhD  
*Johann Wolfgang Goethe Universität, Alemania*

GUZMÁN-SALA, Andrés. PhD  
*Université de Perpignan, Francia*

VARGAS-HERNÁNDEZ, José. PhD  
*Keele University, Inglaterra*

AZIZ-POSWAL, Bilal. PhD  
*University of the Punjab, Pakistan*

VILLASANTE, Sebastian. PhD  
*Royal Swedish Academy of Sciences, Suecia*

PIRES-FERREIRA-MARÃO, José. PhD  
*Federal University of Maranhão, Brasil*

RAÚL-CHAPARRO, Germán. PhD  
*Universidad Central, Colombia*

QUINTANILLA-CÓNDOR, Cerapio. PhD  
*Universidad Nacional de Huancavelica, Perú*

GARCÍA-ESPINOSA, Cecilia. PhD  
*Universidad Península de Santa Elena, Ecuador*

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco. PhD  
*University José Matías Delgado, El Salvador*

GUZMÁN-HURTADO, Juan. PhD  
*Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier, Bolivia*

NUÑEZ-SELLES, Alberto. PhD  
*Universidad Evangelica Nacional, Republica Dominicana*

ESCOBEDO-BONILLA, Cesar Marcial. PhD  
*Universidad de Gante, Belgica*

ARMADO-MATUTE, Arnaldo José. PhD  
*Universidad de Carabobo, Venezuela*

GALICIA-PALACIOS, Alexander. PhD  
*Instituto Politécnico Nacional, México*

NAVARRO-FRÓMETA, Enrique. PhD  
*Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov, Rusia*

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco. PhD  
*University José Matías Delgado, El Salvador*

BELTRÁN-MORALES, Luis Felipe. PhD  
*Universidad de Concepción, Chile, Chile*

TUTOR-SÁNCHEZ, Joaquín. PhD  
*Universidad de la Habana, Cuba.*

ARAUJO-BURGOS, Tania. PhD  
*Universita Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia*

HIRA, Anil. PhD  
*Simon Fraser University, Canada*

MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD  
*Universidad Complutense de Madrid, España*

LUFUNDISU- BADENGO, Patrick. BsC  
*Institut Superieur de Techniques Appliquee, Republica Democratica del Congo*

DUARTE, Oscar Mauricio.  
*Higher Institute of Economics "Karl Marx" in Sofia, Bulgaria*

OCAÑA, Ely. MsC  
*Universidad de San Carlos de Guatemala, Republica de Guatemala*

CANTEROS, Cristina. PhD  
*ANLIS, Argentina*

NARVÁEZ-SOLÍS, Concepción. MsC  
*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Republica de Nicaragua*

ROJAS-BUSTAMANTE, Nataly. BsC  
*Universidad de Medellín, Colombia*

CANDIDO-GONZALES, Bogarin. BsC  
*Universidad Nacional de Asunción, Paraguay*

GANDICA-DE ROA, Elizabeth. PhD  
*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

BANERJEE, Bidisha. MsC  
*Amity University, India*

**Apéndice C. Comité Arbitral CIER-Querétaro**

ÁNGEL-CUAPIO, Rafael Alejandro. PhD

*Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. México*

SALAZAR-PERALTA, Araceli. PhD

*Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. México*

CERCADO-QUEZADA, Bibiana. PhD

*Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. CIDETEQ. México*

POZOS-VÁZQUEZ, Cuauhtémoc. PhD

*Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas A.C. Red de Universidades Anáhuac. México*

ÁLVAREZ-VILCHIS, Dionisio. PhD

*Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo. México*

BAUTISTA-VARGAS, María Esther. PhD

*Universidad Politécnica de Altamira. México*

TERRES-PEÑA, Hilario. PhD

*Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Azcapotzalco. México*

CARRILLO-AHUMADA, Jesús. PhD

*Universidad del Papaloapan*

HERRERA-ROMERO, José Vidal. PhD

*Universidad Veracruzana*

GAZCA-HERRERA, Luis Alejandro. PhD

*Universidad Veracruzana*

LÓPEZ-TORRES, María del Rosario. PhD

*Universidad Politécnica de Tulancingo*

MEJIAS-BRIZUELA, Nildia Yamileth. PhD

*Universidad Politécnica de Sinaloa*

FLORES-RAMÍREZ, Oscar. PhD

*Universidad Politécnica de Amozoc*

ZÁRATE-CORONA, José Oscar. PhD

*Universidad Politécnica de Tlaxcala*

ARCEO-DÍAZ, Rocío. PhD

*Universidad Tecnológica de Cancún*

MORALES-IBARRA, Rodolfo. PhD  
*Universidad Autónoma de Nuevo León*

ZAMORA-CASTRO, Sergio Aurelio. PhD  
*Universidad Veracruzana*

URBINA-NÁJERA, Argelia Berenice. PhD  
*Universidad Politécnica de Puebla*

RAMÍREZ-COUTIÑO, Víctor Ángel. PhD  
*Universidad Tecnológica de Querétaro*

RANGEL-HERNÁNDEZ, Víctor Hugo. PhD  
*Universidad de Guanajuato.*

OLVERA-MEJÍA, Yair Félix. PhD  
*Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo*

FERNÁNDEZ-SILVA, Perla Yanelli. PhD  
*Instituto de Ingeniería. UNAM*

FLORES-SALAZAR, Fabiola. PhD  
*Universidad Politécnica de Tlaxcala*

