

Sesión especial

# **General**

Organizador:  
Noel Carbajal Pérez

## SE23-1 CARTEL

## MODELOS EMPIRICOS PARA EL CÁLCULO DE LA RADIACIÓN SOLAR EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DE MICHOACÁN

Tejeda Rodríguez Cristian y Estrada Jaramillo Melitón  
*Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM*  
 crislelemon@hotmail.com

La radiación solar en una energía que influye en los procesos atmosféricos del clima en el planeta. Su medición es importante para diversas aplicaciones meteorológicas así como de las proyecciones energéticas en la evaluación, análisis y diseño de sistemas que funcionan con energía solar, tales como tecnologías solar térmica, solar fotovoltaica y los sistemas pasivos de enfriamiento. La radiación solar es una variable inicial fundamental para estos tipos de análisis. Por ello es fundamental registrarla a través de dispositivos electrónicos en tiempo real para evaluar los sistemas energéticos solares a condiciones específicas del año. Una alternativa distinta es contar con modelos matemáticos para predecir la radiación solar, uno para cada mes del año, estos representan la radiación solar típica de la región de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, se obtuvieron empíricamente utilizando el registro de un año (91519 datos) de la radiación solar de una estación meteorológica con latitud  $20^{\circ}05'22.24''N$  y longitud  $102^{\circ}44'37.11''W$ , con una altitud de 1526 m. Se presentan los modelos y la metodología empleada así como el error estimado con respecto a los datos medidos.

## SE23-2 CARTEL

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS PARA EL CÁLCULO DE LA TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO DE LA MEZCLA AIRE-AGUA Y SU VARIACIÓN CON LA PRESIÓN EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DE MICHOACÁN

Estrada Jaramillo Melitón, Vera Romero Iván y Ortiz Soriano Agustina  
*Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM*  
 mestrada@ucienegam.edu.mx

Los procesos de condensación y vaporización son importantes en diferentes sistemas convencionales y no convencionales de energía, el uso de combustibles fósiles o energías renovables, y en los sistemas aplicados a la refrigeración, la evaporación, aire acondicionado, humidificación, condensación y ventilación. Los análisis de estos procesos, requieren del conocimiento de las propiedades correspondientes para la mezcla de aire y vapor de agua para un medio ambiente local. El cálculo de estas variables a partir de la temperatura de bulbo seco, la humedad relativa y la altitud local, requiere de una implementación numérica. Por ello se ha obtenido una correlación empírica a partir de una estación meteorológica ubicada en la región Ciénega de Chapala en Michoacán, con la latitud  $20^{\circ}05'22.24''N$  y longitud  $102^{\circ}44'37.11''W$ . El modelo se presenta un buen ajuste para los datos medidos y es válido para un rango de temperatura de  $3^{\circ}C$  a  $35^{\circ}C$ , y humedades relativas de  $7\%$  a  $97\%$ , los datos fueron correlacionados para un año típico. En el presente trabajo se compara el modelo empírico de la región de la Ciénega para el cálculo de la temperatura de bulbo húmedo, con datos y modelos reportados en la literatura, asimismo se considera como afecta la variación de la presión en el modelo. Conocer las acotaciones de la ecuación empírica representa una importante herramienta que facilita los cálculos en diversos procesos energéticos de diseño con los parámetros apropiados.

## SE23-3 CARTEL

## CORRELACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O-H, PARA CONDICIONES DE HUMEDAD EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DE CHAPALA DE MICHOACÁN

García Vargas Andrea<sup>1</sup> y Estrada Jaramillo Melitón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM

<sup>2</sup>Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo  
 andrea.garciav.91@gmail.com

La refrigeración por absorción representa una opción importante en la conservación de alimentos perecederos, esto es por las diversas formas de energía (geotérmica, solar, calor de desecho, eléctrica, etc.) que puede usar para su funcionamiento. Brindando una opción para la preservación de los alimentos, principalmente en zonas donde no se tiene energía eléctrica. En la región de la Ciénega de Chapala del Estado de Michoacán, se está desarrollando una línea de investigación para evaluar el desempeño de sistemas de absorción en condiciones locales de humedad relativa, las cuales se sabe que puede variar de  $7\%$  to  $97\%$  en un año típico. La humedad en el aire puede influir en el desempeño de estos sistemas. El objetivo de este trabajo es evaluar el desempeño de un refrigerador por absorción, bajo condiciones de humedad local. Se realizaron cuatro pruebas en un sistema que trabaja con Amoniaco-Agua y gas de Hidrogeno como fluido de trabajo, donde la

carga del generador fue fijada en 20 W, 40 W, 60 W y 80 W para cada prueba. El equipo esta instrumentado con termopares en cada componente del sistema y con un medidor de potencia que registra la potencia en el generador del sistema. Los datos se obtuvieron cada minuto en un lapso de 3 horas para cada prueba. Se registró la temperatura local y la humedad relativa en la ubicación del sistema de absorción, en intervalos de 10 minutos con un equipo digital, para el periodo de 3 horas, con estos datos se evaluó el Coeficiente de Operación de Desempeño (COP) mediante la metodología del COP de Carnot (COP ideal) y el COP de modelo de orden cero, estimándose las cargas de enfriamiento en función de la humedad relativa.

## SE23-4 CARTEL

## POTENCIAL DE REFRIGERACIÓN NO CONVENCIONAL A PARTIR DEL RECURSO GEOTÉRMICO EN LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN

Estrada Jaramillo Melitón, Vera Romero Iván y Ortiz Soriano Agustina  
*Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM*  
 mestrada@ucienegam.edu.mx

La región de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo se localiza al noroeste del Estado y está conformada por 18 municipios. En esta región se localizan algunas fallas normales que han sido usadas como conductos para el ascenso de fluidos geotérmicos, generando diversas manifestaciones. En particular la zona geotérmica conocida entre el municipio de Ixtlán de los Hervores y Los Negritos del municipio de Villamar, se han reportado zonas con temperaturas en superficies de cuerpos de agua y lodos de  $30^{\circ}C$  hasta  $94^{\circ}C$  y para el fondo de estos, temperaturas de entre  $156^{\circ}C$  y  $243^{\circ}C$ . Lo que genera un interés por el aprovechamiento de este potencial térmico. El presente trabajo explora el potencial de refrigeración no convencional a partir de esta fuente renovable de energía, el análisis se centra en el uso de un intercambiador de calor inmerso en el lodo o fluido hidrotérmico que se establece como fuente de calor constante, este intercambiador esta acoplado a un sistema de refrigeración por absorción de simple efecto, la metodología empleada en el análisis establece el coeficiente de operación de desempeño de la máquina de refrigeración y determina la carga de enfriamiento en el evaporador, asimismo se evalúa la eficacia en el desempeño de generar frío, para efectividades de  $\eta = 50\%, 60\%, 70\%, 80\%$  y  $90\%$ .

## SE23-5 CARTEL

## EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES DE NO<sub>X</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Y O<sub>2</sub> DE LA BIOMASA DE LA REGIÓN DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.

Moreno Ramos José de Jesús y Estrada Jaramillo Melitón  
*Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM*  
 josecjesuramos@gmail.com

La Región de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo está ubicada entre los límites de Michoacán y Jalisco, teniendo un clima templado y con gran potencial energético, debido a las distintas especies de biomasa. En los usos y costumbres de la región se encuentra la quema de leña para cocción de alimentos. Esta práctica origina gases de combustión que pueden ser potencialmente dañinos para el ser humano. Por ello es importante conocer las concentraciones de algunas especies químicas que permitan estimar el riesgo potencial de acuerdo a las normas ambientales. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar los tipos de biomasa de la región mediante un reactor de combustión tipo batch, por medio de muestras de madera recolectadas. Se miden las emisiones de gases de invernadero en la quema de biomasa. Las variables evaluadas son la pérdida de masa, las temperaturas de combustión, gases emitidos que son los NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. Las muestras se categorizaron y se compararon con datos reportados en las normas y en la literatura.

## SE23-6 CARTEL

## INFLUENCIA DEL USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CUCHUJAQUI EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

Escalante Alcaraz Nancy Lanette y Robles Morua Agustín  
*Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON*  
 nancy\_lanette@hotmail.com

Escalante-Alcaraz, N.L., Robles-Morua, A., Yopez, E. A., Méndez-Barroso, L.A., Garatuzza-Payan, J., De los Santos-Villalobos, S. Instituto Tecnológico de Sonora, Dirección de Recursos Naturales, Dept. de Ciencias del Agua y Medio Ambiente. El monitoreo sistemático de elementos disueltos en aguas superficiales de cuencas hidrológicas permite entender el efecto del cambio de uso de suelo en el funcionamiento biogeoquímico de los cuerpos de agua y sienta las bases para desarrollar herramientas útiles para la planeación sustentable del recurso hídrico. La información disponible acerca de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial en la mayoría de las cuencas de México es limitada y se encuentran bajo presión por actividades antropogénicas (i.e. agricultura, ganadería, minería, etc.). Conocer el impacto de las modificaciones a los distintos usos de suelo

es importante para los tomadores de decisión al establecer planes de protección (salud ambiental y pública) y delimitar zonas que proveen servicios ecosistémicos. Ante la escasez de información, se han creado centros especializados para evaluar cambios en los usos de suelo utilizando distintos productos satelitales como el Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS por sus siglas en inglés) que se utiliza para evaluar cambios históricos de uso de suelo. Este trabajo presenta información que relaciona observaciones de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de calidad de agua para evaluar el impacto de los cambios de uso de suelo históricos. Se generaron mapas de cobertura de uso de suelo utilizando MODIS periodo 2001-2012 de la Cuenca del Cuchujaqui; ésta fue seleccionada por el gradiente de distintos usos de suelo y por estar dentro de un área natural protegida. Igualmente se compararon los mapas de MODIS contra los mapas oficiales de uso de suelo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para los años 1984, 1997, 2003, 2010 y 2013. Se realizaron muestreos de calidad de agua durante un periodo de lluvias (2014-2015) en distintos puntos de la cuenca y se consideraron parámetros como pH, Sólidos Totales, Conductividad Eléctrica, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Fosfatos y E-Coli. Los resultados de los cambios de uso de suelos históricos indican una disminución en las áreas de bosque primario tropical caducifolio y de bosques de encinos y pinos y un incremento en las áreas de agricultura y ganadería extensiva. Sin embargo, a partir de la designación de la cuenca como un área natural protegida se ha observado un incremento de los bosques secundarios y disminuciones en las zonas de uso activo para actividades humanas. Los resultados preliminares de la calidad de agua indican diferencia entre los tributarios en zonas de uso activo de suelo comparados con los de zonas protegidas. Este trabajo busca presentar información que sea de ayuda para los tomadores de decisión y cuantificar los beneficios ecológicos al preservar áreas naturales. Así como establecer sitios de monitoreo a largo plazo en cuencas que muestran distintos gradientes de uso de suelo en zonas subtropicales del noroeste de México.

SE23-7 CARTEL

### **PARAMETROS DINÁMICOS DEL FLUJO DE UN ACEITE VEGETAL**

Suárez Sanchez Mónica Fernanda<sup>1</sup>, Ochoa Pérez Saul<sup>2</sup>,  
Estrada Jaramillo Melitón<sup>2</sup> y Tejeda Rodríguez Cristian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UCEM

<sup>2</sup>Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo  
fernanda\_flower\_08@hotmail.com

En años recientes el cambio climático ha evidenciado la necesidad de sustituir las fuentes convencionales de energía, basadas principalmente en los hidrocarburos, por fuentes de energía renovables. Dichas energías, considerando especialmente la Solar, constituyen una alternativa idónea para resolver el problema del agotamiento de los combustibles fósiles. Una solución es la implementación de dispositivos solares para la cocción de alimentos, el avance en estas tecnologías ha sido lenta por ello el interés de mejorar el rendimiento de las mismas. Existe una amplia variedad de dispositivos destinados a la cocción de alimentos, variando el diseño y los materiales, el dispositivo que se presenta tiene una estructura sencilla, considerando construir un horno solar tipo caja sobre la cual se pueda implementar dos fuentes provenientes de calor. Funciona mediante cuatro elementos principales, los cuales son un horno solar tipo caja, un intercambiador de calor que se aloja dentro del horno, un colector de placa plana que recibe energía y la trasfiere y un sistema de bombeo que permite recircular el trabajo con una bomba que funciona con una batería de 12 V que se alimenta mediante una celda fotovoltaica. Las fuentes de calor que se utilizan para la cocción de alimentos provienen del sol y del calor del fluido que proviene de la bomba, como fluido se utiliza el aceite de maíz. Se obtienen correlaciones de flujo másico y volumétrico del aceite de maíz para distintas temperaturas y volúmenes de desplazamiento para el sistema de bombeo.