

# REVISTA DE **Energías**

## RENOVABLES



**ANES**®

**Asociación  
Nacional de  
Energía Solar**

ENE - MAR 2022

Certificado de reserva al uso exclusivo del Título:

No. 04-2014-101414142700-203

Registro ISSN: 2395-9304

PUBLICACIÓN TRIMESTRAL

45





**ANES®**

**Asociación Nacional  
de Energía Solar**

La Asociación Nacional de Energía Solar AC,  
los invita a formar parte de la Industria promovida  
a través de la más prestigiada revista especializada

REVISTA DE  
**Energías**  
RENOVABLES

**Ahora en línea**

**Publicación  
trimestral**

**Ahora en tu  
teléfono móvil  
o computadora**



**Anuncia tu empresa**  
Continuamos con el  
**25% de descuento**

**Llegamos a  
los principales  
lectores del  
sector.**

Espacios	Tamaño	Inversión	25% Descuento
Cuarta de forros	21.5 X 28 cm	\$ 7,200	\$5,400
Segunda de forros	21.5 X 28 cm	\$ 6,000	\$4,500
Tercera de forros	21.5 X 28 cm	\$ 5,400	\$4,050
Página completa interior	21.5 X 28 cm	\$ 4,200	\$3,150
Media página	21.5 X 14 cm	\$ 3,000	\$2,250
Cuarto de página	10.5 X 14 cm	\$ 2,100	\$1,575

**Esperamos contar con tu participación**

*Estos precios en pesos mexicanos de la publicación ya incluyen I.V.A.*

*\*La publicidad pagada es por número NO por año.*

La Revista Energías Renovables, es el órgano oficial de comunicación de la Asociación Nacional de Energía Solar, AC, hecha por especialistas en energías renovables y dirigida al medio especializado, así como a ciudadanos interesados en formar parte del cambio energético tan urgente en México, así como en todo el mundo.

Karla Cedano  
Presidencia

Rafael García  
Vicepresidencia

Sarah Messina  
Secretaría General

Hugo Navarro  
Tesorería

Daniel García  
Secretaría de Organización

Claudia Roldán  
Secretaría de Educación (Asuntos Estudiantiles)

Sergio Ruiz  
Secretaría de Vocalías

Gilberto Sánchez  
Secretaría de Legislación

Rafael Carmona  
Secretaría de Innovación Tecnológica y  
Emprendedurismo

Javier Romero  
Secretaría de Asuntos Internos

Angel Mejía  
Secretaría de Asuntos Industriales

Naghelli Ortega  
Secretaría de Capacitación

Ricardo Rodríguez  
Secretaría de Vinculación

Heidi Villafán  
Secretaría del Comité Editorial

Ana Rincón  
Secretaría de Difusión

Oscar Sánchez  
Secretaría Administrador de la página web

Camilo Arancibia  
Secretaría representante ante la ISES

Marisol Oropeza  
Secretaría de Asuntos Internacionales

Iván Salgado  
Secretaría de Publicaciones

Rosanety Barrios  
Secretaría de Políticas Públicas y Relaciones Institucionales

Luis Calderón  
Secretaría de Secciones Regionales de ANES.

Dulce Guevara  
Vocalía para la Inclusión y Género

Luis Flotte  
Vocalía para Sector FV

Oscar Hernández  
Vocalía para Sector Eléctrico

## Editores Responsables:

**Comité Editorial** Iván Salgado, Secretario de Publicaciones y Heidi Villafán

**Coordinadora Editorial:** Dafne Krinis

**Diseño Gráfico y Dirección de Arte;** Proyecta 360°

**Consejo Editorial:** Dr. José Luis Fernández Zayas, Dr. David Morillón Gálvez, Dr. Eduardo A. Rincón Mejía, Ing. Odón de Buen Rodríguez.

La Revista Energías Renovables, Año 8, Número 45, ENER - MAR 2022 es una publicación trimestral editada por la Asociación Nacional de Energía Solar, AC. Insurgentes Sur 1748-303 Col. Florida, Álvaro Obregón D.F. C.P. 01030 | Tel: 5661-3787 E-mail: anes@anes.org Editores responsables: Iván Salgado y Heidi Villafán. Reserva de derechos ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

## Producto Editorial Hecho en México

Certificado de reserva al uso exclusivo del Título: No. 04-2014-101414142700-203. Registro ISSN: 2395-9304

Los artículos que aparecen en la revista de Energías Renovables son responsabilidad única y exclusiva de los autores y no representan necesariamente el pensamiento de los editores ni de la Asociación Nacional de Energía Solar, A.C.

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio audiovisual, electrónico o impreso sin autorización por escrito de los editores y del autor.

# ÍNDICE



**ANES**<sup>®</sup>

Asociación Nacional de Energía Solar

Palabras de la Editorial

**5**

Inteligencia artificial  
el ítem perdido de la transición energética

**6**

Sistema agrovoltaico para el estudio y  
comparación de técnicas de cultivo de hortalizas

**10**

Fotocatálisis para la producción de combustibles  
solares

**14**

Destilador solar de alambique de cobre con agua  
como fluido de trabajo para la producción de  
mezcal

**21**

# PALABRAS DE LA

## EDITORIAL

Editores: Dra. Heidi Villafan Vidales y Dr. Iván Salgado Tránsito.

La innovación tecnológica en el sector energético es esencial para alcanzar los objetivos de cero emisiones. Reducir la huella de carbono de nuestra sociedad es un deber que tenemos con las futuras generaciones y con el planeta. La innovación apuesta a la modernidad, con el desarrollo de nuevas tecnologías, pero también mira hacia lo antiguo, para volverlo más eficiente. En este número 45 de la revista de Energías Renovables se presentan 4 contribuciones. Dos de ellas abordan el uso de nuevas tecnologías, la producción de combustibles solares con fotosíntesis artificial y el uso de la inteligencia artificial en el sector energético. Los otros dos, presentan una nueva visión en dos procesos de gran tradición, la producción de hortalizas y de mezcal; al incorporar sistemas de energía solar en sus procesos de producción para volverlos más sustentables.

La inteligencia Artificial (AI por sus siglas en inglés) es la capacidad de las computadoras de emular la inteligencia humana, tales como la capacidad de entender el lenguaje, reconocer imágenes, resolver problemas y aprender. La AI está permitiendo lograr importantes avances en diferentes ramas de la Ciencia y Tecnología, y el sector energético no es la excepción. En este número analizaremos como la digitalización del sector energético es uno de los aspectos clave hacia la transición energética. Poder medir y almacenar una gran cantidad de datos de desempeño, patrones de consumo, historiales de fallas, etc., de los sistemas energéticos permite optimizarlos y mejorarlos. Ahí es donde la IA entra en juego para poder analizar toda esta información que se está generando y en base a ello proponer mejoras para un aprovechamiento más eficiente, sustentable y económico. En el artículo titulado: "La inteligencia Artificial, el ítem perdido de la transición energética", se realza el papel de la AI en el sector de la energía y se describen algunos ejemplos donde se ha aplicado, tales como en la predicción de la producción de energía por un sistema fotovoltaico, o en la detección de fallas dentro de los mismos paneles.

También en el artículo titulado, "Sistema Agrovoltaico para el estudio y comparación de técnicas de cultivo de hortalizas", conoceremos sobre esta importante intersección entre los sistemas de producción agrícola con los de energía. Los sistemas de producción agrícola se han visto apremiados a incrementar sus rendimientos, mejorar su calidad, pero también a reducir su impacto ambiental. De ahí de la importancia de encontrar métodos innovadores de producción agrícola. En este artículo se expondrán los beneficios sinérgicos entre un sistema de generación de potencia eléctrica con paneles fotovoltaicos y la producción agrícola de hortalizas mediante hidroponía. Una de sus grandes ventajas, es el ahorro en el consumo de agua hasta en un 90%.

La observación de la naturaleza es también un poderoso motor de inspiración para la innovación tecnológica. Uno de los mecanismos de conversión de la energía más importantes que podemos observar en la naturaleza es la fotosíntesis, mediante la cual las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química. En el artículo titulado: "Fotocatálisis para la producción de Combustibles Solares", conoceremos una manera de transformar el gas de CO<sub>2</sub>, en productos químicos de alto valor, como lo son los compuestos combustibles, Hidrógeno, Metano, Metanol, etc. Pero para que este proceso ocurra con mayor eficiencia y con una mayor rapidez, se requiere de contar con fotocatalizadores; los cuales son compuestos que aceleran la velocidad de una reacción química debido a su exposición a la luz. Esto permite acelerar la producción de combustibles solares.

Finalmente, daremos una mirada a uno de los procesos más tradicionales de varias regiones de México, la producción de mezcal. El proceso de destilado es un proceso de uso extensivo en consumo de energía térmica. Por ello en el trabajo titulado "Destilador solar de alambique de cobre con agua como fluido de trabajo para producción de mezcal", exploraremos una interesante alternativa de sustitución del consumo de energía fósil con la quema de gas, al uso de calentadores solares. Mediante estudios de transferencia de calor y diseño asistido por computadora, los autores nos presentan un innovador diseño para mejorar la transferencia de calor dentro de un alambique de cobre para el destilado de mezcal.

Estimado Lector, esperamos que este número sea de su agrado.

Atentamente:  
*Comité Editorial*