

REVISTA DE **Energías**

RENOVABLES



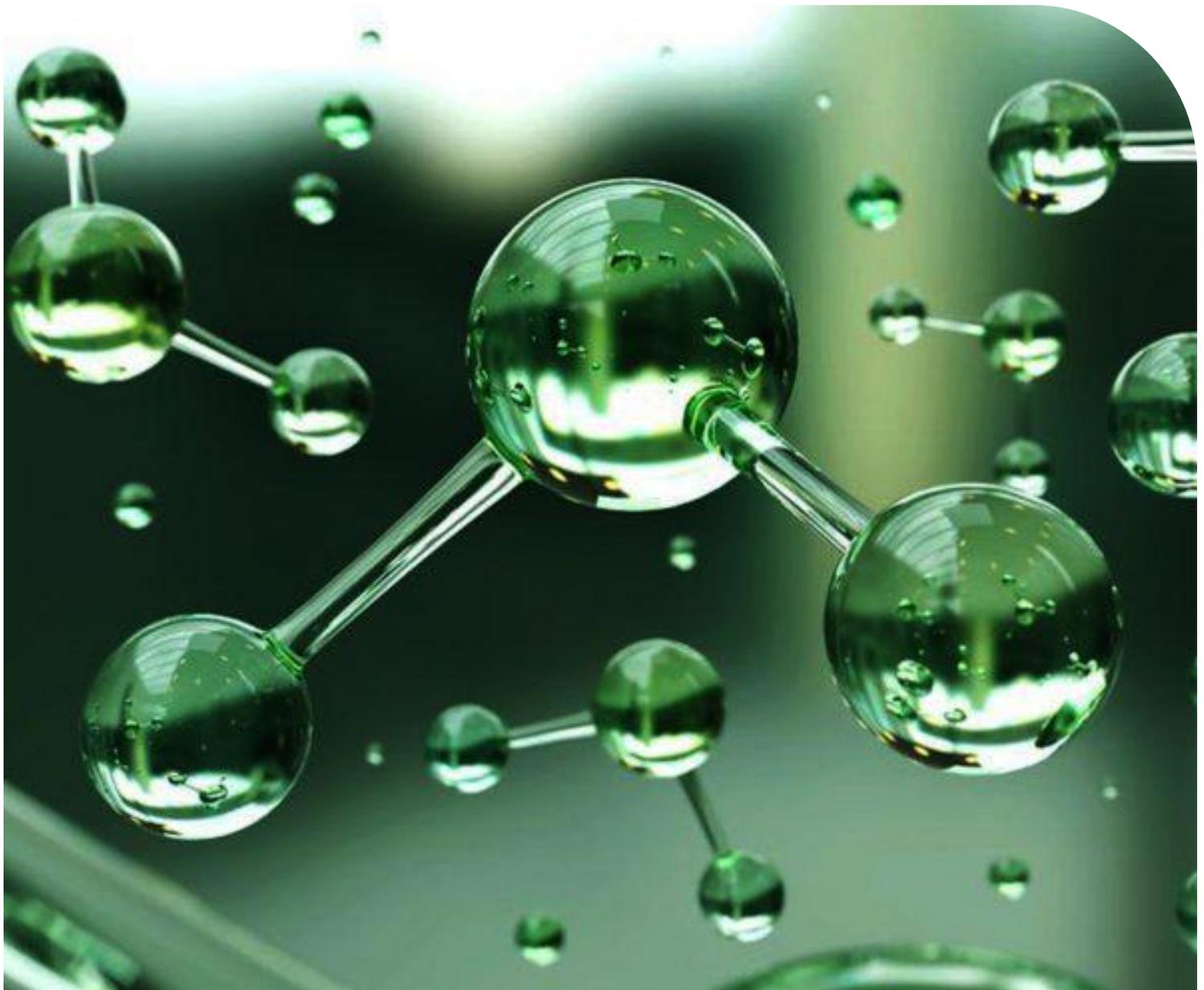
ANES®

**Asociación
Nacional de
Energía Solar**

PUBLICACIÓN TRIMESTRAL

ABR - JUN 2022
Certificado de reserva al uso exclusivo del Título:
No. 04-2014-101414142700-203
Registro ISSN: 2395-9304

46





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

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.

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 46, ABR-JUN 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.mx Editores responsables: Iván Salgado y Heidi Villafán. Reserva de derechos ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor.



ÍNDICE



Asociación Nacional de Energía Solar

Palabras de la Editorial **5**

**La Relevancia del financiamiento en
El Mercado Solar Térmico** **6**

**Energía solar para el ahorro de energía y mitigación
de CO₂ en la Universidad Nacional Autónoma de
México: Estaciones del PumaBus** **15**

Diseño, construcción y evaluación del
desempeño de Concentradores Solares
Cilíndricos Asimétricos **21**

Diseño, construcción y ensayos de un secador solar
indirecto para producción industrial de pimienta
deshidratada en los Valles Calchaquíes, Argentina **29**

Edificación sustentable con inversores de cadena:
El caso de los juegos olímpicos en Beijing 2022 **34**

**México: líder potencial en el desarrollo de hidrógeno
verde** **38**

EDITORIAL

Los acontecimientos recientes en el oriente de Europa, han evidenciado la vulnerabilidad del sistema energético mundial altamente dependiente de combustibles fósiles. El hecho que los países no cuenten con las reservas o acceso a los combustibles, como el gas natural, los hacen vulnerables ante eventuales faltas de suministro. La transición a fuentes de energía limpia y renovables, no solo es necesaria por el terrible riesgo para el planeta que representan las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también por cuestiones geopolíticas, para mantener la estabilidad económica e independencia de los países.

El mercado de la energía solar térmica en varios países está experimentando una renovada expansión, ya que los calentadores solares pueden suministrar el calor que se requiere en aplicaciones de calentamiento de agua, secado, calefacción y de procesos en la industria entre otros. Por ello el primer artículo de este número 46 de la revista de energías renovables aborda un tema estratégico para la proliferación de este tipo de sistemas, el factor Financiero. En el artículo titulado: *“La relevancia del financiamiento en el Mercado Solar Térmico”*, los autores dan una descripción detallada de los diferentes esquemas de financiamiento existentes en el mercado, tales como el fondeo colectivo, el financiamiento convencional, venta de energía mediante la administración de terceros (TPA) y leasing. También mencionan diferentes programas de fondeo con agencias gubernamentales como el caso de Ciudad Solar en la CDMX, el antiguo programa de hipoteca verde del Infonavit, la iniciativa para la instalación de sistemas de calentamiento de agua en hoteles de la península de Yucatán del PNUD o los créditos disponibles con entidades como el FIDE, FIRA, FIRCO, y Nacional Financiera. El artículo hace especial mención de la importancia del acompañamiento de la parte técnica con la financiera, para el éxito de este tipo de sistemas; ya que para asegurar la rentabilidad del sistema y garantizar los retornos de inversión se debe de cuidar la calidad de las instalaciones, utilizando equipos certificados, y siendo instalados por personal capacitado.

En el segundo artículo: *“Energía solar para el ahorro de energía y mitigación de CO2 en la Universidad Nacional Autónoma de México: Estaciones del PumaBus”*, se presentan los resultados de un análisis que cuantifica el impacto que tendría la instalación de paneles solares en las estaciones del Puma Bus de la UNAM. El estudio determina la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que se evitarían y la producción de energía eléctrica que se lograría evaluando 3 escenarios de uso de 5, 12 y 24 horas.

El tercer artículo de este número titulado: *“Diseño, construcción y evaluación del desempeño de Concentradores Solares Cilíndricos Asimétricos”*, presenta el diseño, construcción, puesta en marcha y evaluación de 2 sistemas de calentamiento solar de aproximadamente 3 y 6 m² de área de captación, los cuales utilizan un nuevo diseño de colector solar de bajo costo desarrollado por investigadores de la Universidad de San Luis Potosí, en conjunto con la empresa LUO Smart SA de CV. Lo innovador de su sistema es el desarrollo de concentradores solares asimétricos de bajo costo y sin seguimiento solar. El nuevo diseño logra una eficiencia instantánea de 24 %.

Otra aplicación de la energía solar térmica, de gran relevancia para las comunidades agrícolas y rurales es el secado solar. En el 4to artículo de este número 46, se presenta el trabajo titulado *“Diseño, construcción y ensayos de un secador solar indirecto para producción industrial de pimienta deshidratada en los Valles Calchaquíes, Argentina”*. En dicho trabajo se presenta la evaluación de un secador solar híbrido (solar-biomasa), de flujo forzado y con calentamiento indirecto. El suministro de aire caliente por el campo de colectoras durante su operación fluctúa entre 40-80°C, mientras que la temperatura en la cámara de secado fluctúa entre 40-60°C. El tiempo de secado para el pimienta varía de 2.5 días, con suministro únicamente con energía solar y 1.25 días para cuando se utiliza la quema de biomasa más energía solar. Se monitorearon los parámetros colorimétricos del producto, lográndose resultados satisfactorios con notables ahorros en el consumo de leña.

Por último, y no por ello menos relevante, en este número inauguramos una nueva sección en la revista, orientada a impulsar la participación de estudiantes con el envío de artículos. Por ello, se presentan 2 artículos: *“Edificación sustentable con inversores de cadena: El caso de los juegos olímpicos en Beijing 2022”* y *“México: líder potencial en el desarrollo de hidrógeno verde”*. Así que invitamos a todos los estudiantes del sector de energía, a que nos envíen sus contribuciones.

Estimado Lector, a la espera que este número 46 de la Revista de Energías Renovables de la ANES sea de su agrado, le invitamos a disfrutar de su lectura.

Atentamente:
Comité Editorial