

6 al 10 de noviembre de 2023

ConSyCSA

Memorias 2023

**4to . Congreso
Iberoamericano de Secado,
Cocción y Refrigeración Solar
de Alimentos**

6 al 10 de noviembre 2023

6 al 10 de noviembre de 2023

Comité Organizador

Beatriz Castillo Téllez
Presidenta

Universidad de Guadalajara

Margarita Castillo Téllez

Erick César López Vidaña

Octavio García Valladares

Isaac Pilatowsky Figueroa

Wilfrido Rivera Gómez-Franco

Universidad Autónoma de Campeche

Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C.

Universidad Nacional Autónoma de México

Universidad Autónoma de Morelos

Universidad Nacional Autónoma de México

Comité organizador local

Dr. César Ernesto González Coronado

Dr. Alberto Coronado Mendoza

Centro Universitario de Tonalá

Mtro. Gerardo Alberto Mejía Pérez

Coordinador de Extensión y Acción Social

Dr. Javier E. García de Alba Verduzco

Dra. Blanca Catalina Ramírez Hernández

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Dr. Carlos Jesahel Vega Gómez

Dra. Karla Fabiola Vega Ruíz

Dr. Jaime Briseño Ramírez

Centro Universitario de Tlajomulco

Dra. Martha Fabiola Martín del Campo

Dr. Juan Carlos Gutiérrez Villegas

Centro Universitario del Norte

Dra. Alma Yolanda Alanís García

Dr. César Octavio Monzón

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería

Dr. Yeshohua Aguilar Molina

Sección Guadalajara IEEE

6 al 10 de noviembre de 2023

Comité Técnico Revisor

Antonio Lecuona Newmann

Claudia Aracely Ruiz Mercado

Francisco C. Martínez Tejeda

Isaac Pilatowsky Figueroa

Margarita Castillo Téllez

Beatriz Castillo Téllez

Marcela Soto García

Erick Cesar López Vidaña

Salvador Sosa Reyes

Octavio García Valladares

Javier Alejandro Hernández

José Gervasio Partida Sedas

Raúl Quiroz Martínez

Juan Carlos Gutiérrez Villegas

Rosenberg Javier Romero

Miguel Angel Córdori Catorceno

Diana C. Mex Álvarez

José Camilo Jiménez García

Néstor Manuel Ortiz Rodríguez

Jesús Águila León

Rachid Marzoug

Alfredo Domínguez Niño

Carlos Jesahel Vega Gómez

Mario Nájera Trejo

Néstor Manuel Ortiz Rodríguez

Salvador Sosa Reyes

Celestino Rodríguez Ruivo

Pedro Serrano

José Ángel Tlatelpa Becerro

José Antonio Rubio González

Carolina Livier Recio Colmenares

Roxana Recio Colmenares

Cesar Augusto Rodríguez Arias

Wilfrido Rivera Gómez Franco

Ana Rosa García Angelmo

6 al 10 de noviembre de 2023

16	Construcción y caracterización de un deshidratador Solar de alimentos en Tonalá, Jalisco, México.....	119
17	Secado de granos de cacao en un secador solar inflable.....	125
18	Análisis de poligeneración de energía para el calentamiento de agua en el tratamiento térmico de mango de exportación en el sur de Sinaloa.....	132
19	Ensayos de caracterización de cocina solar fotovoltaica sin electrónica ni batería.....	138
20	Comparación financiera entre una cocina solar de reflector parabólico focal y una estufa eléctrica de inducción para la cocción de proteína para consumo humano.....	144
21	Deshidratador solar térmico.....	150
22	Análisis paramétrico de un secador solar de bagazo de agave tequilero.....	159
23	Development of a mobile device using solar thermal and PV for vegetable dehydration.....	166
24	Análisis termodinámico de la concentración solar para cocimiento de alimentos.....	173
25	Análisis técnico, económico y ambiental de un secador solar térmico-fotovoltaico con almacenamiento térmico.....	178
26	Estudio de corrosión del acero inoxidable 304 en LiCl.....	185
27	Comparativo del desempeño térmico de dos secadores tipo túnel con hibridación de tecnologías solares.....	193
28	Implementación de una Planta de secado solar como alternativa sustentable para las comunidades pesqueras del Estado de Campeche.....	201
29	Aprovechamiento de Residuos de Pescado para la Obtención de Subproductos Usando Tecnología Solar - Caso Actual de México...	207

6 al 10 de noviembre de 2023

28 Implementación de una Planta de secado solar como alternativa sustentable para las comunidades pesqueras del Estado de Campeche.

Alfonso Lorenzo-Flores ^{a*}, Juan. Percino-Picazo ^a, Margarita Castillo-Téllez ^a,

Carlos J Hernández Estrella ^a, José E Huichín Huichín ^a

^aUniversidad Autónoma de Campeche, Facultad de ingeniería, Campeche, México.

* Autor de correspondencia: Alfonso Lorenzo-Flores (alfonso.uac2023@gmail.com).

Resumen

La zona costera desempeña importantes servicios ambientales y es fuente de alimentos, productos naturales y actividades turísticas como medios de vida para la población que la habita. La pesca artesanal es una de las actividades económicas que predomina en la zona costera del Estado de Campeche, México. Actualmente estas comunidades pesqueras enfrentan el deterioro de su economía, debido a la sobreexplotación de especies de alta demanda comercial y la contaminación marina, por lo que el incremento del volumen de capturas no se considera como una alternativa que favorezca el desarrollo económico de las comunidades y las buenas prácticas pesqueras. En este trabajo se plantea como alternativa Sostenible la implementación de una planta de secado solar comunitaria para los productos de la pesquería artesanal. Esta alternativa coadyuva a alcanzar las metas de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas. La ejecución y puesta en marcha de la planta requiere del trabajo conjunto de la población, las autoridades locales y las instituciones académicas generadoras de nuevo conocimiento, para que se traduzca en bienestar social y contribuya a la reducción de la desigualdad en las comunidades pesqueras marginadas del Estado de Campeche.

Palabras clave: secado solar; comunidades pesqueras; Campeche.

Introducción

En zonas costeras del mundo se concentra más del 50% de la población humana y representan un 20% de la superficie del planeta, abastecen el 90% de las capturas mundiales y son el hábitat del 80% de las 13,200 especies de peces marinos conocidas lo que resalta la importancia social y económica de esta zona [1]. Los ecosistemas

6 al 10 de noviembre de 2023

costeros como manglares, arrecifes y pastos marinos proporcionan significativos servicios ambientales. Una zona costera sostenible, además de servicios ambientales, aportar alimentos, productos naturales y medios de vida a través del turismo entre otros. La pesca representa una de las principales fuentes de proteínas para la alimentación de más de tres mil millones de personas en el mundo [1]. El aumento sostenido del consumo de productos pesqueros de alto valor comercial ha generado un incremento de los precios y al mismo tiempo ha incentivado la sobreexplotación de estos recursos. Por otro lado, aún persiste el problema de un alto porcentaje de volumen de captura que no se aprovecha que se traduce en pérdida económica para el pescador y también genera un problema de contaminación biológica.

El pescado posee un contenido de agua del 80% [2], por lo que, sin refrigeración, se descompone rápidamente por la acción bacteriana en presencia del agua. Existen distintos procesos tradicionales de conservación del pescado, como el salado, ahumado y secado, que alargan el tiempo de vida de anaquel, si alteran sustancialmente sus características alimenticias.

Actualmente, el secado solar es una alternativa sustentable, que contribuye a la reducción de la huella ambiental, frente al alto consumo de energía de los deshidratadores de alimentos que utilizan combustibles fósiles. El uso de tecnologías que hacen más eficiente el aprovechamiento de la energía solar, como los colectores solares y los paneles fotovoltaicos, facilitan la eliminación del contenido de agua del pescado en menor tiempo, sin modificar sus nutrientes, textura, sabor y su color [3].

La pesca artesanal comercial y de autoconsumo es la base de la economía local de comunidades de pescadores del estado de Campeche, que se caracteriza por utilizar instrumentos de pesca con poco desarrollo tecnológico. Estas comunidades resienten directamente el impacto del cambio climático, la contaminación continental y marina y la sobreexplotación de los recursos pesqueros. En este contexto, se requiere plantear opciones productivas sostenibles, que incidan positivamente en el nivel de vida de la población. Una de ellas es la incorporación de valor agregado a la pesquería de estas comunidades, mediante la preservación y aprovechamiento de especies de peces pequeños, algunos empleados solo como carnadas; los productos de capturas no deseados por su bajo valor comercial, debido a su tamaño o algún tipo de deterioro. También se incluyen las partes que se desechan y que representan más del 50% del peso del pescado, (cabeza, huesos, escamas, pieles y viseras) [1]. La inadecuada disposición de estos desechos puede dar lugar a contaminación biológica tanto, del suelo como del mar, a malos olores y a la reproducción de vectores portadores de enfermedades infecciosas. El objetivo del presente trabajo fue divulgar la implementación de una planta comunitaria de secado solar, como alternativa de empleo y de ingresos económicos para los pescadores y su familia. Esta propuesta se sustenta en la utilización de fuentes de energía solar para la obtención de productos y subproductos del secado de pescado y sus partes no aprovechadas.

6 al 10 de noviembre de 2023

Desarrollo sostenible.

El concepto de Desarrollo Sostenible se utilizó por primera vez en el informe de Brundtland en el año de 1987[4]. Este informe asevera que la humanidad debe utilizar los recursos naturales hoy pensando en las generaciones futuras. Busca frenar el deterioro del medio ambiente, el frenar el agotamiento de los recursos naturales y a la contaminación ambiental, para que las generaciones venideras pueden gozar de sus beneficios. El Desarrollo Sostenible propone tres bases fundamentales; lo económico, lo social y lo ambiental. El 25 de septiembre de 2015, La Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que consiste en un plan de acción a favor de las personas, el planeta y del bien común para fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. Esta agenda incluye un conjunto de 17 objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en el cercano 2030 [5].

Comunidades pesqueras en la Costa de Campeche.

En las comunidades pesqueras de la costa mexicana predomina la pesquería convencional [3]. Mas del 90 % de las embarcaciones pesqueras son catalogadas como flota de pequeña [6]. El estado de Campeche es uno de los diez estados con que más aporta a la producción pesquera nacional, se localiza al en la zona occidental de la península de Yucatán, cuenta con un litoral de 523 km [7]. Del porcentaje total de personas ocupadas en el estado Campeche, el 20.5 % se encuentra en el sector primario y de este, el 71.1 % pertenece a la actividad agrícola; el 20.5 % a la actividad pecuaria y solo el 8.4 % a la pesca. Las principales especies de su pesquería son el jurel, pulpo, jaiba y camarón siete barbas [8]. Las comunidades pesqueras de Campeche son diversas y se diferencian por la variedad de los instrumentos de pesca que utilizan, por el tipo de embarcaciones, las especies de interés y la diversidad de características geográficas, ambientales y socioeconómicas de cada región. Chan-González et al. [3], identificaron ocho comunidades pesqueras que denominaron sistemas socio-ecológicos: Isla Arena, Lerma, Seybaplaya, Champotón, Sabancuy, Isla Aguada, Carmen y Atasta. En la última década, la sobreexplotación del pulpo maya, caracoles, huachinango, pargo, lisa y mero ha afectado los ingresos de los pescadores. Debido a la sobreexplotación de especies de alta demanda comercial, el incremento de las capturas no se considera como una vía que favorezca el desarrollo económico y social de las comunidades pesqueras.

Planta de secado solar

El prototipo de la planta de secado solar tipo invernadero fue desarrollado en la Facultad de Ingeniería de la UACAM y consta de los siguientes componentes: Cámara de secado tipo invernadero, un campo de colectores solares aire de MS 1.75

6 al 10 de noviembre de 2023

HVA AIRE de la empresa MODULO SOLAR conectados en paralelo y en superficie inclinada, un tanque de almacenamiento térmico y un sistema auxiliar basado en energía fotovoltaica y banco de baterías para la operación sin conexión a la red eléctrica del inyector de aire.

El diseño y la implementación de la planta de secado solar tiene como eje rector el concepto de desarrollo sostenible y los 17 objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030 [4]. Hace compatible las actividades humanas y la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas. Procura evitar el agotamiento de los recursos no renovables y la generación de residuos y emisiones contaminantes. Cuida el mantenimiento del tejido social, mediante de la construcción de una conciencia colectiva, donde la gente se preocupe por la educación, la salud, la paz y la tranquilidad de la comunidad actual y venidera. Una de las metas de la planta de secado solar es generar riqueza económica a nivel local, que influya regional y globalmente, sin detrimento de los recursos naturales y su conservación. La Figura 1 muestran los tres cimientos del desarrollo sustentable de la planta de secado: sociedad, economía y cuidado al medio ambiente.



Figura 1. Componentes de sustentabilidad de la planta de secado

La Tabla 1 resume las aportaciones de la planta comunitaria de secado solar para alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Tabla 1. Objetivos del Desarrollo sostenible y la planta de secado solar. Adaptado de [4].

Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)	Aportaciones de la planta de secado solar para alcanzar los ODS
Abatir la pobreza	Ofrece una opción (oportunidad económica) de ingresos para mujeres, adultos mayores y personas con capacidades diferentes
Eliminar el hambre	Incide en la transformación de los sistemas alimentarios, al promover el cuidado y la preservación de alimentos que se descomponen rápidamente
Garantizar una vida saludable y promover el bienestar	Busca convertir en materia prima las partes del pescado que no se aprovechan, contaminan y pueden afectar la salud de la población

6 al 10 de noviembre de 2023

Lograr la igualdad entre todos y cada uno de los seres humanos	Promueve la no discriminación a través de la participación de hombres y mujeres en los trabajos de la planta de secado, sin distinción de género, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor
Garantizar la disponibilidad de agua, su saneamiento y gestión sostenible para todas las personas y en todos los rincones del planeta.	Promueve el cuidado del agua: utiliza un sistema de captación de agua de lluvia y reutiliza el agua del proceso en riego de árboles frutales
Garantizar el acceso a energía moderna, sostenible, asequible y segura.	Promueve el uso de energía solar (renovable, limpia, gratuita y amigable con ambiente)
Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.	Es una fuente de trabajo digno, seguro y sin riesgos para la comunidad pesquera desempleada o no. Promueve la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación
Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.	Incide en la reducción de las emisiones de carbono, la eficiencia energética y la adición de valor agregado a los productos básicos
Reducir la desigualdad.	Promueve la inclusión social, la igualdad de ingresos y oportunidades entre hombres, mujeres, adultos mayores y personas con capacidades diferentes a través de una fuente de empleo
Lograr ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.	Promueve la protección y salvaguarda del patrimonio cultural y natural de la comunidad pesquera, a través del uso de energía renovables que mitigan el cambio climático por el uso de combustibles fósiles
Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.	Tiene como meta hacer más con menos, reducir el desperdicio de alimentos a través del secado solar del pescado, promueve la producción de alimentos sanos
Adoptar e implementar acciones urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	Coadyuva en la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) al no utiliza combustibles fósiles.
Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.	Promueve el uso de buenas prácticas pesqueras y previene busca abatir la contaminación y a la acidificación de los océanos que deterioran las aguas costeras

Son trece los objetivos de desarrollo sostenible que atiende de forma directa la implementación de la planta de secado comunitaria, sin embargo los cuatro restantes: educación inclusiva; la gestión sosteniblemente de los bosques; la promoción de sociedades justas y la revitalización de la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, se ven atendidos de forma indirecta como efecto del trabajo global armónico de la planta de secado solar.

Conclusiones.

6 al 10 de noviembre de 2023

La implementación de una planta de secado solar en las comunidades pesqueras de Campeche es una opción sostenible que requiere del trabajo conjunto de la población, las autoridades locales y el acompañamiento de las instituciones académicas que desarrollan estas tecnologías, para que la suma de esfuerzos se traduzca en bienestar social y la reducción de la desigualdad en las comunidades pesqueras marginadas.

Agradecimientos.

Gratezco el apoyo en la elaboración de este trabajo a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche a través del Proyecto PRONACE FOP04-2021-03-319524 "Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales" y al CONAHCYT por la beca de estancia posdoctoral otorgada.

Referencias:

- [1] FAO. 2022. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Roma, FAO [En línea]. Disponible en <https://doi.org/10.4060/cc0461es>.
- [2] D. Dilip, and P. B. Pathare "Study the Drying Kinetics of Open Sun Drying of Fish." Journal of Food Engineering 78 (4), 2007. 1315–19. [En línea]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.12.044>.
- [3] J. de J. Chan- González, M. Castillo-Téllez, B. Castillo-Téllez, G. A Mejía-Pérez,., C. J. Vega-Gómez, "Improvements and Evaluation on Bitter Orange Leaves (Citrus Aurantium L.)." Sustainability. 2021. [En línea]. Disponible en <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13169393>.
- [4] La Agenda para el Desarrollo Sostenible. ONU. [Consulta 20-09-2023]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>.
- [5] ONU. Asamblea General de las Naciones Unidas, " Desarrollo sostenible" (2015) (Consulta octubre, 2023), [En línea]. Disponible en <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- [6] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). [Consulta 24-09-2023]. www.inegi.org.mx/inegi/acercade.html
- [7] M. Botello- Ruvalcaba, R. Villaseñor-Talavera, S. Mezo- Villalobos, "Ordenamiento pesquero ribereño marino: Informe de ejecución 2010, Ciudad de México" Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (eds.) (2010).
- [8] A. Peña-Puch, J. C. Pérez-Jiménez, A. Munguía-Gil, A. Espinoza-Tenorio, "Sistemas socio-ecológicos como unidad de manejo: el caso de las pesquerías de Campeche, México". Economía, sociedad y territorio, 21(65), 113-145. 06 de mayo de 2021[En línea]. Disponible en <https://doi.org/10.22136/est20211601>



Guadalajara, Jal., a 1 de octubre de 2023

Por este medio, la Asociación de especialistas en energías renovables (ASEERCA) organizadora del Congreso Iberoamericano de Secado, Cocción y Refrigeración Solar de Alimentos 2023 (4to. CONCyCSA) hace constar que su trabajo titulado:

“Implementación de una Planta de secado solar como alternativa sustentable para las comunidades pesqueras del Estado de Campeche”

Cuyos autores son:

Alfonso Lorenzo Flores, Juan Carlos Percino Picazo, Margarita Castillo Téllez,
Carlos J Hernandez Estrella, Jose E Huchin Huchin

Ha sido ACEPTADO en MODALIDAD ORAL para su presentación de manera Virtual en el CONSYCSA 2023.

Este Congreso Iberoamericano se llevará a cabo del 6 al 10 de noviembre de 2023, de manera presencial en la Universidad de Guadalajara y de manera virtual a través de plataformas digitales.

El Programa Preliminar del evento se dará a conocer una vez concluida la evaluación de los trabajos enviados.

Los miembros del comité organizador del evento agradecemos su interés en formar parte de este importante evento.

Atentamente,

Dra. Beatriz Castillo Téllez

Presidenta del Comité Organizador
CONCyCSA 2023