



Cooperativa:
"Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales"

**Actividades de
sensibilización ambiental
técnico**



PLANTA COMUNITARIA PARA EL SECADO DE PRODUCTOS PESQUEROS OPERADA CON ENERGÍA TERMOSOLAR PARA SU INTEGRACIÓN EN COMUNIDADES RURALES

PROYECTO FOP04-2021-03-319524

Tabla de Contenido

| | |
|--|----|
| Contenido | |
| PRESENTACIÓN..... | 4 |
| INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 1ra actividad. Encuentro con los pescadores de la comunidad de Lerma el día 12 de abril de 2024..... | 5 |
| 2da actividad. Taller de secado solar a pescadores de la comunidad Lerma y de Atasta | 8 |
| TALLER DE SECADO SOLAR A ESTUDIANTES DE GASTRONOMÍA DEL | 18 |
| INSTITUTO CAMPECHANO, 23 DE MAYO DE 2024..... | 18 |
| 3ra Actividad. Taller de sustentabilidad ambiental para la comunidad pesquera de Lerma. | 23 |
| PLÁTICAS DE CONCIENTIZACIÓN..... | 31 |
| PLÁTICA 1. ACUACULTURA COMO FUENTE ALTERNATIVA DE MATERIAL PARA LA PLANTA DE SECADO | 31 |
| PLÁTICA 2. PARÁMETROS AMBIENTALES Y METEOROLÓGICOS..... | 32 |
| CONCLUSIONES | 33 |

PRESENTACIÓN

La sensibilización ambiental va dirigida a toda la población de la comunidad pesquera de Lerma para que, conociendo la importancia del cuidado del medio ambiente y a través del uso sostenible de sus recursos, la aplique en su quehacer cotidiano y se conduzca bajo los criterios de la sustentabilidad. El concepto de sustentabilidad declara la importancia de “La satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Informe de Brundtland.1987).

El concepto de sustentabilidad comprende tres dimensiones:

- a) Dimensión ecológica, que se relaciona con la preocupación por mantener en el largo plazo los ecosistemas y sus recursos, que son la base material en la que se sustentan las sociedades humanas.
- b) Dimensión económica, que implica asegurar las oportunidades productivas, de forma equitativa, para los miembros de la comunidad para proveer de los bienes y servicios que su población requiere.
- c) Dimensión social, que se refiere a la democratización de la sociedad y a la necesidad de construir ciudadanía y buscar garantizar la incorporación plena de las personas a los procesos de desarrollo.

A través de la educación ambiental se reconoce que el cuidado y la conservación del ambiente va de la mano con el contexto económico, político y social. Así, la educación ambiental promueve el diálogo como mecanismo de convivencia comunitaria respetuosa y sensibilizar a la comunidad sobre la problemática del uso irracional de recursos naturales y las consecuencias sociales, económicas y ecológicas negativas que puede generar en nuestra vida y en la del resto del mundo.

Actualmente las comunidades productivas requieren desarrollar estrategias de sustentabilidad de los ecosistemas de los cuales dependen esos medios de vida. Por lo anterior, el proyecto posdoctoral incluye actividades de sensibilización ambiental para la comunidad de pescadores de Lerma, donde se implementará la planta de secado comunitaria. Estas actividades tienen por objetivo que la población de la comunidad conozca la relación que existe entre la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad de los medios de vida, para que integre a sus actividades comerciales y productivas buenas prácticas ambientales, de conservación y protección de la biodiversidad.

Se plantea un proceso de sensibilización basado en el diálogo y la reflexión, participativas con la comunidad que permita un aprendizaje y asimilación de forma clara y sencilla, con un enfoque inclusivo, de respeto a las diferentes culturas, edades, género, creencias y habilidades.

INTRODUCCIÓN

Como parte de las actividades de sensibilización ambiental realizadas en 2024, por el equipo de ambiental durante 2024 fueron las siguientes:

La primera actividad de sensibilización ambiental consistió en un encuentro con los pescadores de la comunidad de Lerma el día 12 de abril de 2024.

La segunda actividad que se llevó a cabo fue el Taller de sustentabilidad ambiental para la comunidad pesquera de Lerma, Campeche, el día 5 de junio de 2024, por el Día Internacional del Medio Ambiente.

La tercera actividad se realizó en el laboratorio de secado de la Facultad de Ingeniería de la UACAM y consistió en un Taller de secado solar a pescadores de la comunidad Lerma y de Atasta.

Finalmente, la cuarta actividad consistió en un Taller de secado solar dirigido a estudiantes de gastronomía del Instituto Campechano.

A continuación, se describen las actividades realizadas.

1ra actividad. Encuentro con los pescadores de la comunidad de Lerma el día 12 de abril de 2024.

El día viernes 12 de abril se llevó a cabo una reunión con un grupo de pescadores de la comunidad de Lerma, Campeche. El lugar de la reunión fue la palapa del puerto de abrigo de la comunidad. Como parte de los trabajos de difusión y capacitación se impartió la plática titulada “Beneficios socio-ambientales de una planta de secado solar. Alternativa sustentable para las comunidades pesqueras del Estado de Campeche.”

El objetivo de la ponencia fue sensibilizar a los asistentes sobre la problemática ambiental que actualmente vivimos y la forma en que, a través de nuestras actividades cotidianas, contribuimos a acrecentar o a disminuir esta situación.

El contenido de la presentación puso de relieve la importancia del uso de fuentes de energía limpias, como la energía solar, que ofrece múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales. A diferencia de los combustibles fósiles, la energía solar es gratuita y no genera residuos contaminantes que dañen la salud humana y el ambiente.

La plática incluyó una dinámica grupal, en la que se invitó a los participantes a conversar sobre la actividad que realizan como medio de vida y a opinar sobre cómo nuestras acciones individuales impactan de forma negativa o positiva al medio ambiente, a nivel local y al mismo tiempo de forma global.

Los pescadores comentaron que están conscientes que el desarrollo de su actividad genera contaminación. Mencionaron que los motores de sus lanchas contaminan y que requieren de otras opciones menos contaminantes. También mencionaron que procuran cuidar el mar y evitan arrojar los residuos sólidos que generan durante su actividad

pesquera y destacaron el cuidado que tienen con los peces que están en veda, o que no cumplen con la talla para ser recolectados para su venta y los devuelven al mar.

La dinámica grupal permitió a los pescadores externar sus inquietudes sobre la forma en que, desde sus actividades cotidianas, pueden ayudar a la preservación y cuidado del medio ambiente.

Debido a la sobreexplotación de especies de alto valor comercial y el deterioro ambiental, el incremento del volumen de pesca no representa una solución a los problemas que enfrentan los pescadores de Lerma y sus familias. La utilización de las energías limpias en proyectos productivos comunitarios, como la planta de secado termosolar, aprovecha y aporta valor agregado a productos marítimos de bajo valor comercial o que por sus características no se aprovechan para consumo humano. A través del secado de residuos de pescado, utilizando una planta de secado solar, se puede obtener harina de pescado que sirve de materia prima para múltiples productos. Así, los residuos que pueden convertirse en fuente de contaminación del agua, suelo y aire se aprovechan de forma sustentable. Este proceso de secado no utiliza combustibles fósiles, lo que ayuda a mitigar la contaminación que generan los gases de efecto invernadero que dan lugar al cambio climático.

Durante el desarrollo de la plática y el intercambio de ideas se percibió el interés de los asistentes por el tema ambiental. Tanto los pescadores como sus esposas e hijos coincidieron en la necesidad de cuidar el ambiente y sus recursos, para que las nuevas generaciones gocen de sus beneficios y puedan acceder a ellos como lo hace la generación actual.

A continuación, se presenta el Plan de sesión que se aplicó durante esta actividad:

|  | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| PLAN DE SESIÓN | | | | | | |
| Actividad | Taller | Título "Educación ambiental para la vida" | | | | |
| Objetivo: Sensibilizar a la población de la comunidad de pescadores sobre la importancia del medio ambiente y el cuidado del mismo. Que adquiera herramientas para trabajar de forma individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales actuales sobre ahorro y cuidado del agua, manejo adecuado de los residuos sólidos y el uso eficiente de la energía eléctrica. | | | | | | |
| Responsables: Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes | | | | | | |
| Fecha de realización: Marzo de 2024 | | No. de Sesión: 01/2024 | | Duración: 2.5 horas. | | Equipo AMBIENTAL |
| Hora de inicio: 17:00 pm | | Hora de término: 19:30 pm | | Dirigido a: Mujeres de 18 años en adelante y adultos mayores | | |
| TIEMPO | ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN BREVE | | | MATERIALES | RESPONSABLES |
| 5 min | Registro asistencia | Se dará la bienvenida a los participantes, se establecerá un ambiente de confianza y compañerismo entre el grupo y el ponente. | | | Lista de asistencia | |
| 10 min | Bienvenida | Se explorará que el taller de educación ambiental para la vida consiste en 2 módulos: I- Conociendo el Medio Ambiente (10 min). II- Ecosistemas y Biodiversidad: Su Conservación y su protección (10 min). Se dará a conocer: • la importancia del cuidado del ambiente y otros aspectos que nos ayudarán a crear conciencia para conservar, proteger y preservar la vida de todos los organismos en el planeta; • la importancia del cuidado del ambiente en sus actividades productivas y comerciales, y podrán tomar decisiones para evitar o minimizar los impactos negativos y aprovechar los impactos positivos. • Se pide a los participantes que digan su nombre y se coloquen una etiqueta con su nombre. | | | Post-its y plumones, para que los asistentes escriban su nombre. | Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes |
| 20 min | Contextualizar el concepto y la importancia del cuidado del medio ambiente y los ecosistemas (Preguntas generadoras) (Fase: Ver) | Presentación de PowerPoint con los temas: Conociendo el Medio Ambiente, Ecosistemas y Biodiversidad: Su Conservación y su protección. Al concluir la 1ra presentación se pregunta a los asistentes ¿Cómo contribuimos al deterioro o al cuidado del medio ambiente en nuestra vida cotidiana? Hacer la reflexión de que todos debemos evitar acciones en contra del medio ambiente y sus recursos naturales. Al concluir la 2da presentación se pregunta a los asistentes ¿Cómo se relacionan los distintos componentes del medio ambiente y cómo afecta la contaminación en nuestra vida cotidiana? | | | Internet, cañón, pantalla, boina y micrófono | Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes |

Figura 1. Hoja 1 de 2 del Plan de sesión

|  | | | | | | |
|---|--|--|--|-----------------------------------|---|---|
| 80 min | Dinámica para la identificación de los elementos que forman el medio ambiente y la importancia del cuidado del agua, suelo, aire y la biodiversidad y reflexión sobre los beneficios y desafíos (Preguntas generadoras) (Fase: Analizar) | Para reforzar la información de las presentaciones se invita a los participantes a participar en las siguientes dinámicas: 1- Juego con tarjetas pegadas en la espalda con el nombre de un animal, planta o cualquier otro elemento del medio ambiente. El reto es adivinar "quién soy" mediante preguntas para identificar los elementos que encontramos en el medio que nos rodea. (20 min) 2- Leer un texto previamente impreso que contenga la definición de medio ambiente. (5 min) 3- Solicite a dos participantes que platicuen sobre la actividad que realizan y la importancia de contar los recursos naturales en su vida cotidiana, que identifiquen a qué tipo de recursos naturales tengo acceso y si el uso que hago de ellos es el correcto. (15 min) 4- Solicite a los y las participantes que se organicen en 2 grupos. Cada grupo debe construir una historia o testimonio sobre algún acontecimiento atribuido al cambio climático que haya ocurrido en su comunidad. Asimismo, pedir que cada grupo exponga su testimonio. Al finalizar la exposición de los grupos el facilitador debe preguntar: ¿Están preparados para afrontar estos impactos, si ocurrieran nuevamente? (20 min) 5- Para reforzar la importancia del agua y su cuidado solicitar a los participantes organizar 2 grupos, para que construyan el ciclo hidrológico mediante tarjetas que contienen las distintas fases. Resaltar que la falta de conservación y protección de suelos y árboles de las partes altas de las montañas afecta la disponibilidad de agua, por lo que debemos cuidar y proteger estas áreas, y así asegurar la disponibilidad del agua a las generaciones futuras. (20 min) | | | Hojas blancas, papel bond, marcadores, cinta masking. | Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes |
| 30 min | Dinámica libre sobre las acciones que podemos realizar en nuestra vida cotidiana para el cuidado del medio ambiente y sus recursos: agua, suelo, aire y la biodiversidad. (Preguntas generadoras) (Fase: Actuar) | ¿Qué acciones individuales y colectivas podemos realizar para el cuidado del medio ambiente? Motivar a tomar acciones como: - No tirar basura en las cameteras, calles, ríos o playas. - No destruir los bosques con la tala de sus árboles e incendios para establecer cultivos. - No desperdiciar el agua cuando nos bañamos, lavamos ropa, los dientes y las manos. - Reutilizar materiales y objetos como las llantas, envases, y otros. - Participar en las campañas de limpieza y siembra de árboles - Participar en la protección y conservación de los recursos naturales de nuestra comunidad. - Hacer un uso adecuado de la energía eléctrica en el hogar, trabajo y escuela Se les hace entrega de trípticos sobre que contienen información adicional sobre el cuidado del agua, del manejo de la basura y el ahorro de energía en el hogar para que los lean con su familia | | | Papel bond Plumones Post-it Cinta adhesiva | Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes |
| 10 min | Cierre | Reflexiones y opiniones de los participantes. Agradecimiento a los participantes Acuerdos para el próximo taller: fecha y hora de reunión. | | | --- | Dr. Alfonso Lorenzo Flores, Dra. María Esther Mena, Mtro. José Rubén Martínez Paredes |
| Observaciones: Plan B- Sentados en círculo, se aplicará la dinámica de diálogo abierto con el tema: Beneficios del cuidado del ambiente en mi vida actual y para las nuevas generaciones. Con la opinión de los participantes se construirán las conclusiones. | | | | | | |
| Dr. Alfonso Lorenzo Flores | | Dra. María Esther Mena | | Mtro. José Rubén Martínez Paredes | | |

Figura 2. Hoja 2 de 2 del Plan de sesión

La figura 3 muestra la portada de la presentación en POWER POINT que sirvió de base teórica para la charla de sensibilización ambiental



Figura 3. la portada de la presentación en POWER POINT que sirvió de base teórica para la charla de sensibilización ambiental

La figura 4 muestra imágenes del desarrollo del encuentro con los pescadores en la palapa del puerto de abrigo de Lerma.



Figura 4. Desarrollo del encuentro con los pescadores en la palapa del puerto de abrigo de Lerma

2da actividad. Taller de secado solar a pescadores de la comunidad Lerma y de Atasta

El 13 de mayo se llevó a cabo, en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería de la UACAM, el taller de secado solar y preparación de alimento para tilapia, a base de harina de pescado. En este taller participó un grupo de la comunidad de Lerma y los miembros de una cooperativa de pescadores de la península de Atasta que se dedica a la producción acuícola de tilapia.

Esta actividad forma parte del Proyecto PRONACES “Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales”. El proyecto coadyuva a la seguridad energética y alimentaria en comunidades pesqueras del estado de Campeche. Propone una solución innovadora mediante la implementación de tecnologías de secado híbrido solar-convencional para productos pesqueros, buscando mejorar las condiciones de vida y promover la sustentabilidad en estas comunidades.

Después de la recepción dio inicio el taller con una introducción a los distintos sistemas de secado de alimentos y la importancia que tiene el proceso de secado para la conservación de los alimentos.

La utilización de energías limpias y amigables en el secado de alimentos fue el eje principal del taller. La planta de secado solar comunitaria es una alternativa sustentable, para el aprovechamiento de los productos pesqueros de bajo valor comercial. Tiene como meta el bienestar social y contribuir a la reducción de la desigualdad en las comunidades pesqueras marginadas del Estado de Campeche.

La planta de secado solar aprovecha la energía solar y procura un ambiente sustentable. Reduce el consumo energético de fuentes convencionales, lo que se traduce en ahorro de dinero. Los secadores solares son relativamente simples de construir y no requieren altos costos de mantenimiento. El secado solar posibilita la conservación de los alimentos y plantas y contribuye a la seguridad alimentaria. Al integrar tecnologías solares contribuye a la reducción de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero y en consecuencia a mejorar la calidad del aire y medioambiente.



Figura 1. Bienvenida a los participantes del taller.

A los participantes se les explicó las distintas etapas del proceso del secado de pescado. Al reducir el contenido de humedad del pescado, entre un 10% y un 20%, eliminan las condiciones para el desarrollo de la microflora dañina, con lo que se alarga el período útil del pescado.

Se expuso a los participantes del taller que la duración del secado depende de la temperatura, velocidad y la humedad relativa del aire, así como de la rapidez con que el agua se elimine del pescado y los residuos.



Figura 2. Explicación introductoria al secado solar

Las condiciones climatológicas del lugar donde se instala el secador solar es importante en la determinación de los requerimientos energéticos y las condiciones de operación del secado solar a las cuales se someterá el pescado ya que debe proveer de calor suficiente para garantizar un secado rápido y evitar así la proliferación de microorganismos.

La primera etapa del taller consistió en mostrar físicamente las instalaciones de la planta de secado solar instalada en la Facultad de Ingeniería de la UACAM, para que los alumnos conocieran de cerca los componentes del sistema.



Figura 3. Demostración física de las instalaciones de la planta de secado solar instalada en la Facultad de Ingeniería de la UACAM.

Dentro del laboratorio de secado se hizo una demostración del equipo de precisión para medir los parámetros determinantes en el secado de pescado como son la actividad del agua y el contenido de humedad.

A continuación se dio inicio al taller del proceso de fabricación del alimento para tilapia, que incluye la recepción del residuo de pescado, la cocción del residuo, el prensado del residuo para extraer su fase líquida, el secado de la torta obtenida después del prensado, la molienda del residuo de pescado seco hasta alcanzar la finura adecuada, la preparación de la mezcla de acuerdo a la dosificación especificada, la elaboración de los pellets y finalmente el empaquetado del producto final para su almacenaje.



Figura 4 Inicio del taller de secado solar de residuos de pescado

A continuación, se describe gráficamente el procedimiento a seguir para la fabricación del alimento para tilapia:

Paso 1.- El residuo se pesa y se lava con agua corriente repetidas veces.



Figura 5. Pesado y lavado de residuos de pescado

Paso 2.- Los residuos de pescado tales como huesos, cabezas, escamas, vísceras y colas, pasan por un proceso de cocción dentro de una vaporera, con la finalidad de que el residuo se ablande y facilite la molienda de los residuos una vez deshidratado.



Figura 6. Demostración de equipos de lavado de pescado

Paso 3.- Se toman parámetros de medición iniciales como el peso, contenido de humedad, actividad del agua (aw) y colorimetría.



Figura 7. Medición de parámetros iniciales del residuo de pescado

Paso 4.- Se procede a colocar residuo de pescado dentro del secador solar tipo invernadero

sobre las parrillas de acero inoxidable.



Figura 8. Interior del secador solar tipo invernadero.

Paso 5.- Se monitorea el secado mediante sensores de temperatura y pesaje.



Figura 9. Medición de parámetros al finalizar el proceso de secado

Paso 6.- Cuan el residuo alcanza una cantidad de humedad menor al 10% se retira del invernadero.



Figura 10. Proceso de monitoreo del secado de residuos

Paso 7.- Se procede a la molienda del residuo de pescado.



Figura 11. Proceso de molienda de residuos secos

Paso 8.- Se procede a la preparación de la mezcla de acuerdo a la dosificación especificada para alimento de tilapia.



Figura 12. Mezclado de ingredientes para alimento de tilapia

Paso 9.- La mezcla homogénea se pasa por una peletizadora para obtener el acabado final del alimento para tilapia.



Figura 13. Proceso de paletizado

Paso 10.- Se empaquetan los pellets adecuadamente para su almacenamiento.



Figura 14. Proceso de empaquetado al vacío

Paso 11. Al final del proceso de elaboración del alimento para tilapia se realiza una limpieza exhaustiva del equipo y el laboratorio.

Con esta actividad se concluyó el taller de capacitación del secado solar de pescado seco.



Figura 15. Fotografía grupal de los participantes del taller.

TALLER DE SECADO SOLAR A ESTUDIANTES DE GASTRONOMÍA DEL INSTITUTO CAMPECHANO, 23 DE MAYO DE 2024.

Como parte de las actividades de capacitación, el día 23 de mayo del presente año se llevó a cabo el taller de secado solar a dos grupos de estudiantes de la carrera de gastronomía del Instituto Campechano. La escuela de gastronomía fue fundada en el mes de septiembre en el año 2002, por el director de la Escuela de Turismo, el Mtro. Eduardo Aguilar Pérez. Actualmente, cuenta con dos talleres de cocina, un taller de repostería y un laboratorio de enología.



Figura 1. Bienvenida a los alumnos de gastronomía del Instituto Campechano

Los alumnos de gastronomía, acompañados de dos de sus profesores, fueron recibidos por el director de la Facultad de Ingeniería de la UACAM Mtro. Francisco Javier Barrera Lao y por la Dra. Margarita Castillo Téllez, Profesora-Investigadora y directora del proyecto PRONACES “Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales”; número CONAHCYT 319524.



Figura 2. Plática introductoria al proceso de secado solar de alimentos

Durante la bienvenida se impartió charla de introducción a los distintos sistemas de secado de alimentos y la importancia que tiene el proceso de secado para la conservación de los alimentos.

Existen distintos tipos de secado de productos marítimos que utilizan en su proceso combustibles fósiles que generan emisiones de gases de efecto invernadero que contaminan.

La planta de secado solar aprovecha la energía solar y procura un ambiente sustentable bajo emisiones. Reduce el consumo energético de fuentes convencionales, lo que se traduce en ahorro de dinero. Los secadores solares son relativamente simples de construir y no requieren altos costos de mantenimiento. El secado solar posibilita la conservación de los alimentos y plantas y contribuye a la seguridad alimentaria. Al integrar tecnologías solares contribuye a la reducción de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero y en consecuencia a mejorar la calidad del aire y medioambiente.

Después de la bienvenida y la plática introductoria dio inicio el taller en el laboratorio de secado solar.

La primera etapa del taller consistió en mostrar físicamente las instalaciones de la planta de secado solar instalada en la Facultad de Ingeniería de la UACAM, para que los alumnos conocieran de cerca los componentes del sistema.



Figura 3. Demostración física de las instalaciones de la planta de secado solar instalada en la Facultad de Ingeniería de la UACAM.

Dentro del laboratorio de secado se hizo una demostración del equipo de precisión para medir los parámetros determinantes en el secado de pescado como son la actividad del agua y el contenido de humedad.



Figura 4. Demostración del equipo de laboratorio para medir la actividad del agua y el contenido de humedad.

A continuación, se describe gráficamente el procedimiento a seguir para el secado del filete de pescado.

Paso 1.- Se lavan y desinfectan los utensilios de corte y todo lo que pueda estar en contacto con el alimento.



Figura 5. Lavado y desinfección de los utensilios de corte

Paso 2.- Se procede al eviscerado y al fileteado del pescado.



Figura 6. Eviscerado y fileteado del pescado

Paso 3.- Las laminas delgadas del filete se distribuye uniformemente en las bandejas de secado y colocarlas dentro del secador solar.



Figura 7. Colocación del filete en las bandejas de secado

Paso 4.- Se monitorea cada 30 minutos su peso hasta que este sea constante o su humedad este alrededor del 10-15%.



Figura 8. Monitoreo del contenido de humedad.

Paso 5.- Se retirar el producto, se deja enfriar y se empaqueta adecuadamente para su almacenamiento



Figura 8. Empaquetado del filete de pescado seco.

Con esta actividad se concluyó el taller de capacitación del secado solar de pescado seco.



Figura 9. Fotografía grupal de los participantes del taller.

3ra Actividad. Taller de sustentabilidad ambiental para la comunidad pesquera de Lerma.

En el marco del 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente, y en colaboración con el Instituto EPOMEX-UACAM y con el apoyo del Instituto de Pesca del Estado de

Campeche (INPESCA), se realizó el "Taller de Sustentabilidad Ambiental" dirigido a la comunidad de pescadores de Lerma, Campeche.

El Taller de Sustentabilidad Ambiental se sumó a las actividades del Proyecto 319524: Planta Comunitaria Solar que cuenta con financiamiento del CONAHCYT, liderado por la Dra. Margarita Castillo Téllez de la Facultad de Ingeniería - UACAM. La figura 1 muestra el cartel del Taller de Sustentabilidad Ambiental y las actividades programadas.



The poster features logos at the top for UACAM, Coordinación General de Sustentabilidad Yum Kaax, EPOMEX, and INPESCA. The main title is 'PLANTA COMUNITARIA PARA EL SECADO DE PRODUCTOS PESQUEROS OPERADA CON ENERGIA TERMOSOLAR PARA SU INTEGRACION EN COMUNIDADES RURALES (CONAHCYT-319524)'. Below this is the subtitle 'TALLER DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL PARA LA COMUNIDAD PESQUERA DE LERMA, CAMPECHE.' The central text lists activities: 'Gestión integral de residuos (CGS Yum Kaax):' with sub-points for Separación, Reciclaje, and Compostaje; 'Uso eficiente y sistemas de generación de energía limpia (CGS Yum Kaax)' with 'Sistemas de energía limpia'; 'Captación de agua de lluvia (CGS Yum Kaax)' with 'Sistemas de captación y aprovechamiento de agua'; and 'Acuicultura (Instituto EPOMEX)' with 'Manejo sustentable de sistemas de acuicultura' and 'Parámetros ambientales y meteorológicos'. The date and time are 'Fecha: 5 de junio 2024. Horario: 9:30 a 14:00 Hrs.' and the location is 'Lugar: Campus 6 de Investigación'. At the bottom left is the CONAHCYT logo. Two circular images on the right show a solar panel array and a building labeled 'EPOMEX'.

UACAM Universidad Autónoma de Campeche

Coordinación General de Sustentabilidad Yum Kaax

EPOMEX INSTITUTO DE ECOLOGÍA, PESQUERÍAS Y OCEANOGRAFÍA DEL GOLFO DE MEXICO Universidad Autónoma de Campeche

INPESCA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUERÍA DE CAMPECHE

PLANTA COMUNITARIA PARA EL SECADO DE PRODUCTOS PESQUEROS OPERADA CON ENERGIA TERMOSOLAR PARA SU INTEGRACION EN COMUNIDADES RURALES (CONAHCYT-319524)

TALLER DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL PARA LA COMUNIDAD PESQUERA DE LERMA, CAMPECHE.

Gestión integral de residuos (CGS Yum Kaax):

- ✓ Separación
- ✓ Reciclaje
- ✓ Compostaje

Uso eficiente y sistemas de generación de energía limpia (CGS Yum Kaax)

- ✓ Sistemas de energía limpia

Captación de agua de lluvia (CGS Yum Kaax)

- ✓ Sistemas de captación y aprovechamiento de agua

Acuicultura (Instituto EPOMEX)

- ✓ Manejo sustentable de sistemas de acuicultura
- ✓ Parámetros ambientales y meteorológicos

Fecha: 5 de junio 2024.
Horario: 9:30 a 14:00 Hrs.
Lugar: Campus 6 de Investigación

CONAHCYT CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Figura 1. Cartel de Taller de Sustentabilidad Ambiental

El taller se realizó en su primera etapa en las instalaciones del Laboratorio de Compostaje de la Coordinación General de Sustentabilidad Yuum K'áax y en su segunda etapa en las instalaciones del Laboratorio de Acuicultura del Instituto EPOMEX, ambos en el Campus 6 de Investigación de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM).

Los temas que se impartieron en el Laboratorio de Compostaje de la Coordinación General de Sustentabilidad Yuum K'áax fueron:

1. Sistemas de captación de agua de lluvia y sistemas de bombeo fotovoltaico. Es un sistema que permite la recolección, almacenaje, saneamiento y uso del agua de lluvia que escurre en el techo o cubierta para su aprovechamiento en la vivienda. En comunidades donde no existe suministro de agua o es temporal, este sistema ayuda a aminorar su escasez. Son muchas las ventajas de estos sistemas de captación: abastece agua a la vivienda cuando no se cuenta con el servicio de agua entubada, la reducción en el consumo de agua entubada. Con la utilización de agua pluvial, se ahorra dinero destinado al pago de agua. El agua de lluvia también puede ser utilizada para el riego, lavado de enseres domésticos, aseo de la vivienda, consumo de animales. Cabe resaltar que en la planta de secado solar se aprovechará el agua de lluvia mediante la instalación de un sistema de captación.





Figura 1. Taller de Sistemas de Captación de Agua de Lluvia.

Un Sistema Fotovoltaico (SF) es un conjunto de dispositivos o componentes, que permiten aprovechar y utilizar la energía solar para la producción de energía eléctrica. Estos pueden ser de dos tipos: a) sistemas no conectados a la red, los cuales pueden contar con sistemas de acumulación de energía (baterías) o pueden tener una configuración más simple, sin baterías (autónomos); y b) sistemas conectados a la red.

El uso de fuentes de energía renovable, como los sistemas fotovoltaicos aplicados al alumbrado, bombeo de agua o refrigeración solar, son una alternativa viable sobre el uso de combustibles fósiles para la producción de energía eléctrica. Los sistemas fotovoltaicos pueden implementarse en un amplio tipo de instalaciones. La figura 2 muestra una imagen de la exposición del uso de un sistema fotovoltaico.



Figura 1. Exposición del sistema de bombeo fotovoltaico.

2. Separación de residuos sólidos urbanos. Es importante separar los residuos porque la mayor parte de estos son reutilizables y reciclables. Si se mezclan se convierten en basura lo cual dificulta su aprovechamiento. Al separar los residuos por su tipo promovemos su reciclaje. Al separar el papel, el plástico, el vidrio y la materia orgánica se facilita la recolección de residuos, contribuyes a reducir el espacio que ocupan los residuos sólidos en los rellenos sanitarios y tiraderos, a alargar la vida útil de estos materiales, en la disminución de la contaminación ahorras recursos naturales y energía. Reciclar es transformar los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias

primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos. La valorización de los residuos es el principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

La figura 3 muestra una imagen de la exposición sobre el taller de separación y reciclaje de residuos sólidos urbanos.



La figura 3 muestra una imagen de la exposición sobre el taller de separación de residuos sólidos urbanos.

3. Compostaje de residuos orgánicos y compostaje con lombrices de tierra. El compostaje es una forma sencilla y efectiva de reducir nuestra huella de

carbono. El compostaje es una tecnología de bajo costo, es un proceso que modifica la basura orgánica de la cocina a través de la acción de los microorganismos para convertirla en útil abono orgánico que permite mejorar las condiciones físico-químicas del suelo y aumenta la productividad de los cultivos. El compostaje de residuos orgánicos aporta muchos beneficios económicos que se traducen en ahorros durante la recolección, el transporte y el manejo de estos, los camiones recolectores pueden incrementar su capacidad de recolección en una misma ruta, la vida útil del sitio de disposición final se prolonga. Como beneficios ambientales el compostaje mejora los suelos, previene la generación de lixiviados dentro de un relleno sanitario que puede contaminar el manto freático o el suelo. Como parte de los beneficios sociales, el implementar un programa de compostaje doméstico puede mejorar la imagen de la comunidad y ofrece la oportunidad de participar en una actividad de protección al ambiente y sus recursos. El compostaje de lombriz, se obtiene de un proceso denominado vermicompostaje, en el que las lombrices digieren material orgánico, descomponiéndose por la acción de sus enzimas digestivas y de la microflora presente en su organismo. Es considerado como el mejor abono orgánico que existe. Una sola tonelada de humus de lombriz equivale a 12 toneladas de estiércol vacuno, y a 4 toneladas de compost. Se puede emplear en todo tipo de cultivo, y es apto para utilizar en ecológico. La figura 4 muestra una imagen de la exposición sobre el taller de compostaje de residuos orgánicos y compostaje con lombrices de tierra.



Figura 4. Exposición sobre el taller de compostaje de residuos orgánicos y compostaje con lombrices de tierra.

PLÁTICAS DE CONCIENTIZACIÓN

PLÁTICA 1. ACUACULTURA COMO FUENTE ALTERNATIVA DE MATERIAL PARA LA PLANTA DE SECADO

En el mismo evento, se procedió a llevar a cabo 2 pláticas relacionadas al tema de la planta de secado y a la concientización sobre el clima dentro del marco general del proyecto como Sustentabilidad Ambiental. Las pláticas se dieron en el Laboratorio de Producción Acuícola del Instituto EPOMEX.

La primera plática se basó en el estado actual global de la acuicultura y su relación con las pesquerías como fuentes potenciales de material biológico (pescados y mariscos) a los cuales se les puede dar valor agregado y/o ser aprovechado de otras formas actualmente inexistentes y evitar se desechados como desperdicios.

La plática se llevó a cabo con aproximadamente 15 asistentes, todos pertenecientes a las comunidades de pescadores objetivo del proyecto general. La intención de la plática fue informar que en el ámbito de producción de productos pesqueros existe una actividad relativamente nueva que es la Acuicultura. Este término se refiere al “Cultivo del Agua”, es decir, a cultivar todo lo que se puede producir en el medio acuático, desde microorganismos, plantas y animales. Esto con el fin de transmitir que aparte de la pesca existe una creciente alternativa en la producción de pescado, tanto de agua dulce como marina.

La pregunta que quizás se origine de esta intención, es ¿por qué considerar a la acuicultura como una alternativa para el proyecto de secado? La respuesta es que la acuicultura, en primer lugar y después de 70 años de existencia (bastante joven comparado con la pesca), actualmente produce más que las pesquerías a nivel global. Hoy en día, la acuicultura produce el 57% de pescados y mariscos de consumo humano en el mundo. Desde 2018 la acuicultura superó en producción a la Pesca (considerada como el último tipo de cacería por comida de la especie humana). Un asunto importante en esta producción, es que gran parte de ésta es llevada a cabo por acuicultores rurales, muchos de ellos son pescadores en el mundo que han sido entrenados y asesorados para imbuirse en la pesca y muchos de ellos dedicados actualmente a dicha actividad, abandonando la actividad pesquera por encontrar una mayor rentabilidad en la actividad acuícola.

¿Qué ventajas tendría la acuicultura sobre la pesca, en términos de insumos para la planta de secado? En el siguiente cuadro podemos observar algunas ventajas de la acuicultura sobre la pesca, en términos de insumos para la planta.

| PESCA | ACUICULTURA |
|--|---|
| La pesca es por temporadas, por lo tanto la disponibilidad de productos es por pulsos en el tiempo | En el sureste de México la acuicultura (tilapias y camarones) es todo el año, pues las condiciones climáticas de la península y su costa lo permiten. |
| Habrían distintos tipos de carne al secado. | Habría un solo producto o dos para el secado. |
| El éxito de la pesca puede estar sometido a fenómenos meteorológicos como mal tiempo o huracanes | La acuicultura puede estar mas protegida, excepto en un evento de inundación extrema o huracán |
| Los mismos sitios de pesca no siempre producen lo mismo; el recurso se mueve en base a variables climáticas y de las aguas del océano. | La acuicultura es siempre en lugares fijos y siempre hay saldos (peces que quedan rezagados en crecimiento, peces con defectos que no los hacen mercantiles). |
| La pesca es por temporadas dependiendo de la especie. | La acuicultura es escalonada es decir, hay producción todos los meses del año. |

Finalizando, la intención de la plática sobre acuicultura a hombres y mujeres de mar, se cumplió al informar y enseñar una alternativa de producción cuyos saldos no consumidos pueden ser aprovechados en la planta de secado de productos pesqueros. En el futuro cercano, es muy probable que algunas comunidades de pescadores se vean involucrados en actividades acuícolas, ante la expansión de la acuicultura y en especial, de la Maricultura.

PLÁTICA 2. PARÁMETROS AMBIENTALES Y METEOROLÓGICOS

La segunda plática: ¿Cómo se mide el clima? tuvo como objetivo presentar a los participantes la importancia que tiene, para los proyectos de investigación aplicada, la correcta medición de los parámetros medioambientales, la conferencia estuvo dividida en dos partes, en la primera se presentó la definición de climatología, la importancia que tiene el clima, así como una descripción de las variables climáticas que inciden directamente en la operación de una planta solar (temperatura, radiación solar, precipitación y viento), la segunda parte fue práctica, en esta se presentó a los pescadores el funcionamiento de una estación meteorológica, similar a la que se instaló en el Facultad de Ingeniería para caracterizar la planta de secado solar piloto, igualmente se hizo hincapié en las bases de datos disponibles en México que permiten complementar los datos medidos en campo.



Figura 11. Portada presentación “Como se Mide el Clima”

CONCLUSIONES

Durante los talleres de capacitación y de sensibilización se logró establecer una comunicación cordial con los participantes, lo que permitió que los pescadores y sus familias participaran con entusiasmo. Siempre mostraron interés por conocer el uso de la energía limpia y el cuidado del medio ambiente. En cada reunión compartieron sus experiencias comunitarias y sus necesidades, lo que permitió al grupo de investigación centrar sus esfuerzos en los aspectos de interés para la comunidad pesquera.

Por otro lado, con los talleres dirigidos a estudiantes se logró un acercamiento al trabajo de investigación que se realiza a través del apoyo de CONAHCYT. Cabe resaltar la importancia del trabajo multidisciplinario, que se realizó durante las jornadas de capacitación y sensibilización, con la participación de especialistas del área social, tecnológica y de desarrollo de modelo de negocios, que permitió aportar, a los participantes, un panorama integral del impacto positivo de la implementación de la planta comunitaria de secado solar en las comunidades pesqueras de Campeche.

En el caso de las pláticas por especialistas del clima y de la acuacultura, los oyentes mostraron alto interés en éstos temas y como son, por un lado, una alternativa productiva que no conocían y por otro, como el clima afecta su actividad, lo que hace de suma importancia contar con conocimientos relacionados que definen las condiciones climatológicas, es de resaltar que los pescadores demostraron conocer sobre el clima, no es tema ajeno a ellos si no que por el contrario su actividad económica depende de conocer los momentos adecuados para salir a pescar, con la plática reforzaron los conceptos, e igualmente conocieron diversas formas de cómo medir las variables climatológicas o acceder a las bases de datos libres.