

# **FRÍO CON RENOVABLES PARA APOYAR LA PRODUCCIÓN ARTESANAL DE TRANSFORMADOS DE PESCADO POR PARTE DE COOPERATIVAS DE MUJERES, EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE DE PUNTA DE MANABIQUE (GUATEMALA)**

*Matías M. González Hernández*

*Carlo Salvinelli*

*Blanca Rosa García Hernández*

---

## **1. Introducción**

La población guatemalteca dedicada a la pesca artesanal supera las 25 familias distribuidas en los litorales Pacífico y Atlántico del país. A la importancia socioeconómica del sector se suma su extraordinaria relevancia ambiental, pues esta población es la gestora directa de valiosos ecosistemas costeros y litorales, tanto por su productividad física como por la biodiversidad que atesoran. Las claves de una interacción sostenible entre la población pesquera artesanal y su entorno natural pasan por la valorización eficiente de los recursos gestionados y la creación de sinergias con la prestación de servicios recreativos y culturales a visitantes del litoral. La generación de frío es esencial para el correcto desempeño de esta estrategia. Este trabajo presenta las claves de un proyecto de generación de frío con renovables para la pesca artesanal llevado a cabo en el Refugio de Vida Silvestre de Punta de Manabique, y apunta hacia líneas de desarrollo más eficientes en este ámbito.

(\*) Los autores agradecen la financiación recibida por la Cooperación Oficial de Canarias para la formulación y la ejecución del Proyecto que dio lugar a esta comunicación.

## **2. Objetivos: Generales y específicos**

*Generales:*

- Promover el uso eficiente y sostenible de los recursos marinos de los litorales de Guatemala.
- Promover la mejora de las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a la pesca artesanal mediante la valorización de los recursos y la generación de sinergias con el turismo basado en la naturaleza y la cultura.

*Específicos:*

- Demostrar la viabilidad económica y ambiental de la generación de frío empleando energías renovables para los centros de acopio de la pesca artesanal en Guatemala.
- Fortalecer a las comunidades de pescadores artesanales mediante su capacitación efectiva para la apropiación y gestión de las tecnologías de generación de frío basadas en fuentes renovables.
- Fortalecer el rol económico y social de las mujeres de las comunidades pesqueras y potenciar sus capacidades para la provisión de fuentes complementarias y estables de ingresos a las familias.

## **3. Mapa o diagrama causal**

1. Los recursos marinos de los litorales Pacífico y Atlántico de Guatemala exhiben un progresivo agotamiento debido a la sobrepesca y a la contaminación por vertidos de los ecosistemas, que contribuye a la disminución de su productividad.
2. Junto a la sobreexplotación de las especies animales comerciales, destaca el progresivo deterioro de los bosques de manglares, que desempeñan un papel crucial en la preservación del ecosistema litoral, previniendo erosión fijando suelo y CO<sub>2</sub>, y siendo escenario privilegiado en la reproducción y cuidado de los alevines para decenas de especies marinas.
3. El crecimiento de la población y con ello de la presión sobre las especies, la difusión de prácticas extractivas inadecuadas y los déficits en el gobierno de los recursos y la prevención de la contaminación, están en el origen de los impactos que soportan estos ecosistemas, de gran interés en cualquier escenario de desarrollo sostenible para el conjunto de la nación guatemalteca.
4. Derivado de la posición social subalterna de las mujeres en las comunidades pesqueras, no se ha desarrollado todo el potencial de este colectivo en la generación de valor ni en la gestión sostenible de los recursos marinos. En línea con lo reconocido internacionalmente, se trata de una perspectiva de trabajo ineludible, tanto desde un enfoque emancipatorio como de desarrollo.
5. La estructura de mercado que predomina en la pesca, favorece la sobreexplotación de los recursos. En efecto, el oligopsonio que caracteriza la relación entre productores directos e intermediarios, hace que retorne a los primeros sólo una pequeña fracción del precio final pagado por los consumidores. Ello dificulta el logro de acuerdos sobre límites a las extracciones con los productores, y el cumplimiento de las obligaciones legales en esta materia.
6. En respuesta a esta situación, a instancias de la Federación Nacional de Pescadores de Guatemala (FENAPESCA), con la intervención de UNIPESCA, organismo dependiente del Ministerio de Pesca de Guatemala, y el apoyo de la cooperación bilateral española, se ha venido promoviendo la comercialización directa de los pescadores y la mejora de las condiciones de acopio de las extracciones, en algunos casos con instalaciones de frío. (Comunidades de Sicapate, Iztapa y otras, en la región Pacífico).
7. Pese al interés de estas iniciativas, persisten problemas para la explotación racional de los recursos pesqueros derivados de la vulnerabilidad financiera de los centros de acopio, principalmente por los elevados costes de la energía necesaria para la generación de frío. El peculiar sistema de tarificación del consumo energético de Guatemala, hace que en algunos casos la energía represente hasta el 55% de los ingresos totales de los centros de acopio, asfixiando la viabilidad económica de los mismos.

8. Un proyectos promovido por la Cátedra UNESCO en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible de la Universidad de Las Palmas y financiado por la cooperación canaria, con la Fundación para la Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales “Mario Dary Rivera” y el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con una fuerte implicación de la cooperativa de mujeres de la comunidad de San Francisco del Mar, una de las 13 comunidades pesqueras del Refugio de Vida Silvestre de Punta de Manabique, llevó a cabo varias acciones de fortalecimiento productivo, empoderamiento de las mujeres y mejora de la gestión ambiental y de los recursos naturales por parte de las comunidades.
9. El proyecto perseguía reducir costes, aumentar autonomía energética y reducir impactos ambientales mediante la generación de frío con fuentes renovables; fortalecer organizativamente a las mujeres agrupadas en la cooperativa, consolidando su rol socioeconómico y su papel en las decisiones institucionales a nivel de comunidades; y mejorar las condiciones de la pesca artesanal, garantizando compras, proveyendo inputs a precios más bajos y favoreciendo que el control de las capturas fuera compatible con el incremento de los ingresos familiares.

#### 4. Contenido básico del trabajo

El trabajo se centra en exponer cómo han sido abordadas las diversas dimensiones de la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto descrito más arriba, y las lecciones aprendidas al respecto. Para una mayor claridad sobre los propósitos del Proyecto, la tabla siguiente contiene las principales actividades llevadas a cabo:

<b>Tabla 1. Actividades implementadas por el Proyecto</b>	
1	Cuarto de frío de 12 m <sup>3</sup> con capacidad para mantener transformados de pescado de 150 quintales a la semana, equipado con aislamiento térmico, cierres herméticos, máquina de frío, estanterías y bandejas de plástico aptas para manipulación de alimentos.
2	Máquina envasadora al vacío en bolsas de plástico, con una capacidad de envasado de 150 kg/día.
3	Máquina de producción de hielo con una capacidad de 100 kg/día.
4	Instalación mixta Solar-Eólica para producción de energía eléctrica, con 1.200 Wp de potencia fotovoltaica, aerogenerador de 1.500 W, sistema de acumulación de 1.300 A•hora a 45 V DC e inversor de 4.500 W a 220 V AC.
5	Cuarto de 4 m <sup>2</sup> para el tratamiento de residuos orgánicos y la producción de harinas de pescado, con mesas y bandejas para el manejo de los residuos
6	Máquina de secado de 1000 W. y máquina trituradora para la producción de harinas de 1200 W.
7	Red eléctrica para la distribución de la energía producida por el sistema renovable un usos de iluminación y fuerza.
8	Formación para el mantenimiento de equipos y sistemas de 10 jóvenes de las comunidades de Punta de Manabique.
9	Formación sobre gestión de PYMEs, con énfasis en sostenibilidad técnica y financiera, para los integrantes de la cooperativa CENTROMAR.

10	Contrato de mantenimiento y reparación de sistemas y equipos de 5 años de duración, hasta la consolidación económica del sistema productivo local.
11	Instalación de equipamiento ofimático básico para gestión de cadena de producción.
12	Formación ofimática básica para miembros de CENTROMAR.

Particularmente nos centraremos en el análisis de los siguientes aspectos:

- A) La eficiencia de la solución adoptada, con especial referencia a las sinergias entre actividades y el contexto de necesidades de la población del área.
  - B) La viabilidad ambiental de la propuesta, tomando en consideración la figura de protección del área de intervención del Proyecto.
  - C) Las perspectivas de durabilidad de los procesos emprendidos por el Proyecto, con especial énfasis en la capacitación en operaciones y en valores relativos a la organización de la actividad económica local.
  - D) Fortalecimiento de la organización de las mujeres en un contexto de conflicto abierto con las instituciones locales dominadas por hombres.
  - E) Las perspectivas de apropiación local de las soluciones tecnológicas implantadas, con especial énfasis en los déficits detectados y en las posibles vías para la superación de los mismos.
- A) Los indicadores generados para la comparación de la eficiencia de la producción de frío mediante una solución basada en fuentes renovables, consistente en un minicentral mixta de 5 kw/pico, con 4 kw de solar fotovoltaica y 1 kw de potencia instalada eólica, con la solución convencional consistente en la conexión a la red eléctrica, arrojan en el caso que nos ocupa, una clara ventaja a favor de la primera de ellas.

En efecto, por un lado, las características cenagosas del terreno que hay que salvar entre el final de la red eléctrica actual y las comunidades de punta de Manabique, además de la distancia, son de tal calibre que la extensión de la red eléctrica aparece como una solución inviable, o al menos muy costosa. En este caso particular, los costes fijos medios superarían claramente a los de la solución renovable, mientras que los costes variables medios, en condiciones razonables de funcionamiento de ésta última, serían igualmente muy favorables a la solución renovable.

Sin embargo, debe hacerse notar que la primera ventaja no es aplicable a otras condiciones en las que el centro de acopio pesquero pudiese conectarse fácilmente a la red eléctrica. En este caso, y dejando de lado otras consideraciones ambientales, los indicadores preliminares indican que la solución renovable seguiría siendo más ventajosa en el caso de que se cuidasen aspectos clave del mantenimiento de la central eólica-fotovoltaica, como son los acumuladores o baterías, y el inversor. Esto a su vez remite a dos aspectos cruciales para la sostenibilidad económica del proyecto: i) la capacitación en mantenimiento de técnicos locales; y ii) las condiciones del contrato de garantía y mantenimiento establecido con la empresa suministradora. Ambos fueron esmeradamente cuidados por el Proyecto.

A todo ello deben añadirse algunos aspectos que afectan a la eficiencia del modelo. De un lado, el aprovechamiento del sistema energético generado para producir hielo, para garantizar el transporte en condiciones a los puntos de venta, y para la venta a los pescadores de las 13 comunidades del área, en condiciones ventajosas para éstos (precio inferior y ahorro de costes de transporte hasta la cabecera del municipio, distante a casi una hora y media en lancha), y para las comunidades, que lo venden a un precio superior al coste marginal de producirlo. De otro lado, el envasado al vacío ha demostrado ser un factor clave no sólo para la durabilidad del producto en condiciones de ser consumido, sino para generar confianza de salubridad en los consumidores. Finalmente, como veremos, la transformación de los residuos orgánicos generados en productos para la alimentación en acuicultura, completa las tres fuentes de ingresos que se generan para la cooperativa beneficiaria directa del Proyecto.

- B) La figura de Refugio de Vida Silvestre limita al desempeño de la actividad humana en dos dimensiones clave de su interacción con el entorno: los recursos que pueden ser extraídos y los vertidos que pueden ser emitidos al medio. Con respecto al primero, el Proyecto persigue hacer viable y socialmente aceptable la política contenida en el Plan de Gestión del área protegida, de reducir las capturas de las especies en riesgo y de aquellas que desempeñan un papel crucial en la regeneración del ecosistema. El incremento del precio pagado a los pescadores por la cooperativa de transformación, con respecto a que podrían obtener vendiendo el recurso en fresco en los mercados locales, hace viable opción de más ingresos con menos capturas.

Con respecto al segundo, el tratamiento de los residuos de pescado generados en el centro de acopio, que pueden alcanzar los 20 quintales a la semana, para no dañar significativamente el ecosistema, debería optar por una de las dos siguientes opciones:

- El vertido controlado al mar de forma dispersa a lo largo de una zona suficientemente extensa como para que no se produjeran alteraciones apreciables en el patrón alimentario de las especies.
- La valorización del residuo, mediante su conversión en alimento base para las diferentes experiencias de acuicultura con *tilapia* que se vienen promoviendo en la zona.

El balance financiero de ésta opción es claramente superior al del vertido controlado de los residuos al mar. Esto hace que la solución que es más adecuada para el ecosistema, sea a la vez la más deseable para los intereses económicos de las comunidades locales.

- C) La durabilidad de las soluciones adoptadas es una de las debilidades más apreciables en los proyectos de alto contenido tecnológico, como el que nos ocupa. En efecto, tanto en América Latina como en África, se cuentan por centenas los sistemas que dejan de funcionar al poco tiempo de su instalación, por la aparición de problemas técnicos debidos a déficits de mantenimiento, o a la inadecuación de la solución adoptada para el contexto socioambiental en el que se inserta.

La solución renovable adoptada, como ya hemos dicho, aparece viable en el caso de que su duración y la de los componentes que tienen un ciclo de vida de duración inferior al conjunto del sistema (fundamentalmente las baterías), funcionen correctamente. En otro caso puede resultar extremadamente onerosa. Ya nos hemos referido más arriba a la relevancia de la capacitación en mantenimiento con la que sean provistos los técnicos locales. Nos referiremos brevemente ahora a otro aspecto de no menor relevancia y concomitante con el anterior: la cultura organizativa y de gestión.

En efecto, la comunidad de referencia, ya conoce un fracaso anterior en el ámbito de la comercialización, debido a un problema de déficit de cultura organizativa que debe acompañar a los colectivos humanos embarcados en procesos complejos. En aquella ocasión, ello representó la paralización de la producción por acumulación de existencias, y el deterioro de buena parte de éstas. El sistema instalado tiene claramente las características de un *recurso de uso compartido (common pool resource)*, y exhibe todos los riesgos de sobreuso e infra inversión en mantenimiento que exhiben estos recursos en cualquier lugar.

En consecuencia, una constante, transversal, en el desarrollo del proyecto, que ha impregnado todas las actividades, desde las estrictamente formativas a las ligadas a la instalación de equipos y sistemas, ha sido la constante referencia a la responsabilidad compartida en la conservación de los bienes colectivos, y a los modos concretos en que esta responsabilidad puede hacerse efectiva. Para ello se ha trabajado con diversos supuestos sobre las consecuencias para todos y para cada uno de las prácticas individuales inadecuadas (no realizar las tareas encomendadas de mantenimiento, dejar la puerta del cuarto de frío abierta más tiempo del imprescindible, perseguir el provecho propio en detrimento del legítimo derecho de otros miembros de la comunidad, etc.). En todos ellos se han desarrollado participativamente, las formas de acción colectiva que pueden ser útiles para corregir y prevenir los problemas asociados a la gestión de estos *commons*.

- D) La transformación artesanal de pescado mediante la producción de ahumados, escabeches y chorizos, fue inicialmente rechazada por los hombres de las comunidades, mientras las mujeres observaron en ello una vía para mejorar su condición económica en el seno de las comunidades y las familias. El éxito de la cooperativa de mujeres se tornó en una fuente permanente de conflictos de género, con episodios de intento de expropiar a las mujeres del control de la cooperativa, por parte de los hombres.

Los episodios de conflicto tuvieron se reflejo en el ámbito institucional local. De un lado el *Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE)*, en representación del poder local masculino instituido, y de otro la cooperativa CENTROMAR, gobernada por mujeres, que se hizo fuerte en la defensa de su derecho a seguir ostentando el control de la cooperativa que ellas habían edificado. En este contexto, parece claro que este conflicto, latente siempre

en situaciones de desigualdad, se hizo más visible como consecuencia de las acciones de este Proyecto y de los que le precedieron con la creación y fortalecimiento de la organización de mujeres.

Ello dio un giro no esperado a la actividad de los técnicos locales y expatriados del proyecto, que condujeron con tacto y sabiduría la situación por un sendero que ha desembocado en una situación deseable. Por una parte, las mujeres han mantenido el control de la cooperativa y, lo que es más importante, se han demostrado a sí mismas que serán capaces de hacerlo con éxito cuantas veces sea menester. Por otro lado, la organización de mujeres, antes segregada de la institucionalidad local, se ha integrado en la estructura del COCODE, conservando sin embargo su autonomía, y comprometiéndose a transferir una parte de los beneficios generados por la actividad, a la institución local con el fin de atender necesidades perentorias de la comunidad como las de índole educativo o sanitario. Este nuevo equilibrio social que refleja la mejora relativa de las condiciones socioeconómicas y políticas de la mujer en el ámbito local, se cierra así sin provocar una fractura que pudiera tener consecuencias no deseables en el futuro, incluido el retroceso de las condiciones logradas por las mujeres.

- E) La literatura revisada sobre proyectos tecnológicos en cooperación es unánime al considerar la relevancia del carácter apropiado y apropiable que debe tener la tecnología transferida. El primero aspecto se refiere a la evaluación del posible *gap* que puede existir entre las prestaciones y requerimiento de la tecnología, y la capacitación y preferencias de las comunidades beneficiarias. El segundo, a la creación o no de lazos afectivos, de emociones positivas o negativas, entre la población y el proceso de cambio impulsado por el proyecto, y más particularmente los equipos y sistemas instalados.

Cuando existe *a priori* un *gap* relevante entre requerimientos y capacidades, los Proyectos se enfrentan a un dilema sobre cómo hacer viable la iniciativa. Existen dos vías. La primera es intensificar las acciones de capacitación en orden a cerrar en lo posible ese desajuste. Esto puede tener un coste elevado y no es necesariamente operativo, a menos que la capacitación se extienda en el tiempo hasta afectar a los hábitos y comportamientos. La segunda es modificar la tecnología para reducir el *gap* y minimizar el riesgo de gestión inadecuada por problemas de capacitación. La decisión final debe provenir de una cuidadosa evaluación del diferencial entre rendimientos de las soluciones y los costes necesarios para cerrar la brecha requerimientos-capacidades locales.

En el Proyecto de Manabique, la solución elegida no fue objeto de decisión participativa, sino una determinación técnica de la parte y contraparte implicadas. Esto constituye una debilidad que se ha pretendido paliar con formación en operaciones y en valores de conservación. El factor más determinante en la apropiación de la tecnología por la cooperativa de mujeres ha sido el conflicto mencionado más arriba. El cuarto frío y sus

elementos, ha devenido en el símbolo de los esfuerzos desplegados por las mujeres para mantener el control de la cooperativa.

Lo anterior, sin embargo, no completa el panorama de los requisitos para considerar la idoneidad de una solución tecnológica. La implicación social será determinante en el sentimiento de apropiación de la tecnología y, en consecuencia, en el mantenimiento activo y pasivo de los equipos y sistemas. El mantenimiento pasivo (no dañar los sistemas por prácticas que no se ajustan a los protocolos requeridos) es esencial en la durabilidad de las soluciones implantadas por los proyectos. El mantenimiento activo remite a operaciones rutinarias sobre piezas y mecanismos del sistema.

En el caso de Manabique, no fueron planteadas otras soluciones renovables posibles, como la basada en la generación de metano por biodigestión de la materia orgánica procedente de los residuos de pescado, y de la fracción orgánica de los residuos domésticos de las familias de las comunidades del área. Esta solución requiere una mayor implicación social, tanto en la construcción del sistema (biodigestor) como en la alimentación del mismo mediante subproductos orgánicos. Esto provoca vínculos afectivos que, posiblemente, se traduzcan en un mayor sentido de apropiación de la tecnología y, en consecuencia, en una mayor disposición a implicarse en la conservación pasiva y activa de los equipos y sistemas.

## **5. Resultados y lecciones aprendidas**

Los resultados obtenidos en el proyecto de instalación de un cuarto de frío alimentado con renovables, con valor añadido en el empaquetado al vacío y la producción de hielo, así como en la valorización de los subproductos de pescado como base para la acuicultura de tilapia en la zona, son satisfactorios en función de los valores arrojados por los indicadores económico-financieros, sociales y ambientales del proyecto. El particular, la ratio ingreso por unidad de recurso extraída (indicador de uso eficiente del recurso) y vertidos orgánicos al ecosistema (susceptible de reducirse a cero), como principales indicadores de viabilidad económica y ambiental del proyecto, presentan valores claramente satisfactorios.

Los indicadores sociales, más complejos de evaluar, son combinan luces y sombras. El fortalecimiento de la organización de mujeres requiere un acompañamiento posterior que, afortunadamente, está siendo posible gracias a la ONGD local FUNDARY y al apoyo de la ONGD italiana CISP. Sin embargo, la fractura social abierta no excluye futuros brotes de conflictividad con derivas ahora difíciles de prever.

Dos lecciones fundamentales han sido aprendidas en el curso de este proyecto, hasta el momento actual. La primera es la necesidad de considerar aspectos más amplios y complejos cuando se adoptan procesos y estrategias que *empoderan* a determinados grupos sociales alterando el *statu quo*. Deben preverse mejor las reacciones de todos los grupos e instituciones afectadas y formular de antemano los antídotos y medidas integradoras que, en lo posible,



aúnen los propósitos emancipadores con el tránsito pacífico y aceptado a un nuevo contexto social de roles y equilibrios.

La segunda está relacionada con la idoneidad de las soluciones tecnológicas, y si son o no apropiadas para las condiciones sociales y ambientales del área de intervención. Las soluciones que son percibidas menos como *artefactos* ajenos, y más como el resultado natural de un proceso participativo, tienden a ser mejor acogidas y más cuidadas por la población, redundando positivamente en la sostenibilidad de los efectos de los proyectos emprendidos. La implicación social desde la reflexión original sobre cuáles son las soluciones tecnológicas adecuadas, permite además establecer un escenario más manejable para los conflictos de intereses que puedan surgir entre diferentes colectivos.

Por ejemplo, la construcción de un biodigestor tradicional invita a una implicación práctica masiva, que un sistema solar fotovoltaico no puede concitar. Estos factores deben ser incorporados a los procesos de identificación y formulación de proyectos. Un modo de introducir rigor analítico en la selección de la tecnología idónea es utilizar metodologías de eficacia probada en la adopción de decisiones complejas con intereses en potencial conflicto. La metodología multicriterio resulta muy pertinente al respecto. La incorporación de estas metodologías a los procesos de formulación, selección y evaluación de proyectos de contenido tecnológico, permitirá un salto de calidad en la eficacia de la cooperación internacional al desarrollo.