USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | PROGRAMA REGIONAL DE USAID PARA EL MANEJO DE RECURSOS ACUÁTICOS Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS

PROGRAMA REGIONAL DE USAID PARA EL MANEJO DE RECURSOS ACUÁTICOS Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS

DELIVERABLE 3.2: REPORTE FINAL DE PESCA SOSTENIBLE DE LANGOSTA

Mayo 2014

Este reporte fue producido para revisión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Fue preparado por la Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO).

PROGRAMA REGIONAL DE USAID PARA EL MANEJO DE RECURSOS ACUÁTICOS Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS

DELIVERABLE 3.2: REPORTE FINAL DE PESCA SOSTENIBLE DE LANGOSTA

Contrato No. EPP-I-00-04-00020-00

El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva del autor, y no reflejan necesariamente los puntos de vista ni de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni del gobierno de los Estados Unidos.

EXECUTIVE SUMMARY

The hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) is on the verge of extinction in the Eastern Pacific Ocean. Lobster fishing with gill nets was identified in 2011 and 2012 as a leading factor in catastrophic levels of bycatch of hawksbill turtles in El Maculis, El Salvador, and La Salvia, Nicaragua—both located in the Gulf of Fonseca—making it a serious threat to this species throughout the Eastern Pacific. With support from the USAID Regional Program for the Management of Aquatic Resources and Economic Alternatives and other partners (such as the Disney Worldwide Conservation Fund), the Eastern Pacific Hawksbill Initiative – ICAPO (the "Subcontractor") has conducted research on lobster fishing in both sites since 2012, working in close collaboration with lobster fishermen who use gill nets and local fishermen's cooperatives. Other national and international partners in this effort include Flora y Fauna International (FFI - Nicaragua) and the Sea Turtle Restoration Project (PRETOMA – Costa Rica), along with the Ministries of the Environment of El Salvador (MARN) and Nicaragua (MARENA).

ICAPO's research activities in 2013 and 2014 included observation trips to document bycatch of hawksbill turtles and trials conducted with lobster traps to evaluate this type of gear as a sustainable alternative to gill nets. This final report summarizes the results of the Subcontractor's conservation efforts as of May 5, 2014.

The program conducted 574 observation trips of gill net fishing from 2012 to May 2014, in El Maculis (EM) and La Salvia (LS). A total of 36 hawksbill turtles were observed during this time period, 31 of these were captured directly by gill nets and five were found adrift at sea.

In June and July 2013, and from February to April 2014, experimental lobster traps were set in 76 locations along the coast of EM and LS, with a combined submersion time of 3,670 hours. Although the traps were set on different substrata using different types of bait and trap designs, no lobsters were caught in any of the traps in either site. In contrast, the aforementioned gill nets consistently produced lobster. These results of these trials suggest that traps are not a viable substitute for gill nets.

It is absolutely crucial to find alternatives to reduce or eliminate bycatch of hawksbill turtles in lobster fisheries using gill nets in EM and LS. Working closely with local fishermen in both sites, the Subcontractor will continue to spearhead efforts to reduce bycatch of the critically endangered hawksbill turtle in the Gulf of Fonseca and throughout the Eastern Pacific.

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo 2

Introducción y antecedentes 3

Objetivos 5

Metodología.....6

Resultados

Fortalecimiento de las técnicas de pesca con nasas.....8

Pruebas de nasas 9

Observaciones de pesca 13

Discusión.....16

Conclusiones y Recomendaciones.....18

Bibliografía 19

Anexos 20

RESUMEN EJECUTIVO

La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentra al borde de la extinción en el Océano Pacífico Oriental. La pesca con redes de enmalle de langosta que opera en El Maculis en El Salvador y La Salvia en Nicaragua, ambos sitios en el Golfo de Fonseca, fue identificada en 2011 y 2012 como un factor principal en la captura incidental de la especie de forma catastrófica, lo que representa una de las amenazas más graves para la tortuga carey en todo el Pacífico Oriental. Con el apoyo del Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas (Programa Regional de USAID), así como también otros socios (por ejemplo, del Fondo de Conservación Mundial Disney), la Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO) ("el Sub--Contratista") ha estado realizando actividades de investigación de la pesca de langosta en estos dos sitios desde 2012. La investigación ha sido llevada a cabo en estrecha colaboración con los pescadores con redes de enmalle de langosta y cooperativas locales de pesca. El programa también se ha llevado a cabo en alianza con organizaciones nacionales e internacionales, como Flora y Fauna Internacional (FFI) (Nicaragua) y el Programa Restauración de Tortugas Marinas (PRETOMA) (Costa Rica), así como con los Ministerios de Medio Ambiente de El Salvador y Nicaragua (MARN y el MARENA, respectivamente).

Las actividades de investigación durante el 2013 y 2014 han incluido observaciones para documentar la captura incidental de tortugas carey, así como las pruebas experimentales de nasas para langosta para evaluar este tipo de arte como una alternativa sostenible a las redes de enmalle. Este informe final se resumen los resultados de los esfuerzos de conservación del Sub-Contratista al 5 mayo de 2014.

Un total de 574 viajes de observación de la pesca enmalle de langosta se llevaron a cabo entre el 2012 al 2014 (mayo) en El Maculis (EM) y La Salvia (LS), combinado. Se observó un total de 36 tortugas carey durante ese tiempo, 31 de las cuales fueron capturadas directamente en redes de enmalle de langosta y 5 de los cuales fueron encontrados a la deriva en el mar.

En junio y julio del 2013 y febrero y abril del 2014, las nasas experimentales para langosta fueron desplegados en un total de 76 lugares de la costa de EM y LS, con un tiempo combinado de sumersión de todas las nasas de 3,670 horas. A pesar de que las nasas para langosta fueron tendidas sobre diversos sustratos, el uso de una amalgama de tipos de cebo y diseños de nasas diferentes, el rendimiento de langosta en nasas experimentales fue inexistente en ambos sitios. Por el contrario, las redes de enmalle de referencia rindieron consistentemente langosta. Estos resultados indican que las nasas no son una alternativa viable a las redes de enmalle.

Es absolutamente crucial que se encuentren opciones para reducir o eliminar la captura incidental de tortugas carey en la pesca con redes de enmalle de langosta en EM y LS. El Sub-Contratista seguirá encabezando los esfuerzos en colaboración con los pescadores locales en estos dos sitios para reducir la captura incidental de las críticamente amenazadas tortugas carey en el Golfo de Fonseca y el Océano Pacífico Oriental en su totalidad.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La población de tortuga carey que habita el Océano Pacífico es una de las siete poblaciones más amenazadas de tortugas marinas en el mundo (Wallace et al. 2011). Números de anidación actuales sugieren que no es probable que la población sobreviva sin acciones coordinadas encaminadas a proteger los subadultos y adultos reproductivos, debido al alto valor de conservación de estas etapas de la vida (Crouse et al. 1987, Crowder et al. 1994).

La pesca artesanal, principalmente la pesca con redes de enmalle de langosta y el bombeo (por ejemplo, la pesca con explosivos), se han identificado como la mayor amenaza para la tortuga carey en el Océano Pacífico oriental (Gaos et al. 2010; Liles et al. 2011). Debido a que estas pesquerías operan casi exclusivamente en áreas cercanas a la costa, se superponen con las áreas de distribución neríticas y rutas de migración demostradas por las tortugas carey adultas en la región, que aumentan aún más las posibilidades de interacción de captura incidental con la especie (Gaos et al. 2012). Teniendo en cuenta el pequeño tamaño de la población de carey en el Pacífico Oriental, estas amenazas podrían conducir a la extirpación de la especie (Gaos et al. 2010).

Creada en 2008, la Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO) ("el Sub-Contratista") ha sido y sigue liderando los esfuerzos internacionales de colaboración para evaluar y recuperar la especie. A través de la investigación de telemetría satelital, el Sub-Contratista identificó el Golfo de Fonseca (GOF), una entrada del mar bajo la jurisdicción de El Salvador, Honduras y Nicaragua, como un hábitat de alimentación de vital importancia para las tortugas carey (Gaos et al. 2011; Gaos et al. 2012). El GOF está bajo una fuerte presión pesquera, con flotas de más de 1.500 embarcaciones artesanales que operan en la región (Vásquez et al. 2005). La amenaza potencial de estas pesquerías para la tortuga carey es fatal, pero los esfuerzos para evaluar la captura incidental de tortugas marinas en el área y buscar alternativas sostenibles a los artes de pesca destructivos han sido previamente inexistentes.

En el 2011, el Sub-Contratista comenzó un estudio para identificar el hábitat importante de tortuga carey dentro del GOF por sondeo entrevistas extensas a lo largo de toda la costa de la región, lo que llevó a reportes de alta captura incidental de tortugas carey en la pesca con redes de enmalle de langosta que operan en El Maculis (EM) en El Salvador y La Salvia (LS) en Nicaragua (Figura 1). Basándose en estos hallazgos, en 2012 el Sub-Contratista (en colaboración con PRETOMA y FFI) encabezó las observaciones a bordo en estos dos sitios, lo que llevó a la documentación de más de 15 tortugas carey capturadas a través de estas técnicas en 2012. Estas pesquerías de pequeña escala se superponen con hábitats críticos para el criadero, forrajeo y migraciones para la tortuga carey, resultando en esta catastrófica alta captura incidental y mortalidad. Aunque de amplio alcance durante sus vidas, la tortuga carey pasa gran parte de su tiempo en estas áreas de alto uso, lo cual representa una oportunidad sin precedentes para la conservación (Carrión 2011; Gaos et al. 2012b) . El Maculis y La Salvia se encuentran también entre las dos colonias de anidación de tortuga carey principales en el Pacífico oriental, ubicado en Bahía de Jiquilisco (El Salvador) y el Estero Padre Ramos (Nicaragua), donde el Sub-

Contratista también trabaja con organizaciones nacionales e internacionales (por ejemplo Fauna & Flora International) para implementar proyectos de conservación.

El uso de redes de enmalle en EM y LS también causa destrucción extrema a los ecosistemas marinos locales, causando estragos en los viveros críticos de una amalgama de especies de peces de importancia comercial. De este modo, las redes de enmalle representan la amenaza principal para la subsistencia económica de los miembros de la comunidad locales costeras que dependen de estos recursos para la supervivencia. Un cambio de las redes de enmalle de alto poder destructivo a métodos de pesca de langosta sostenibles es fundamental para la viabilidad futura de las comunidades pesqueras de la costa y la tortuga carey.

Sobre la base de estos resultados, en 2013 y 2014 el Sub-Contratista realizó 1) observaciones a bordo para documentar la captura incidental de tortuga carey y 2) pruebas de nasas para langosta para evaluar esta técnica como una alternativa sostenible a las redes de enmalle. En este informe final compartimos los resultados de esta investigación al 5 de mayo del 2014 y se discuten las implicaciones de nuestros hallazgos para manejo y futuras actividades de investigación de tortuga carey en la región.

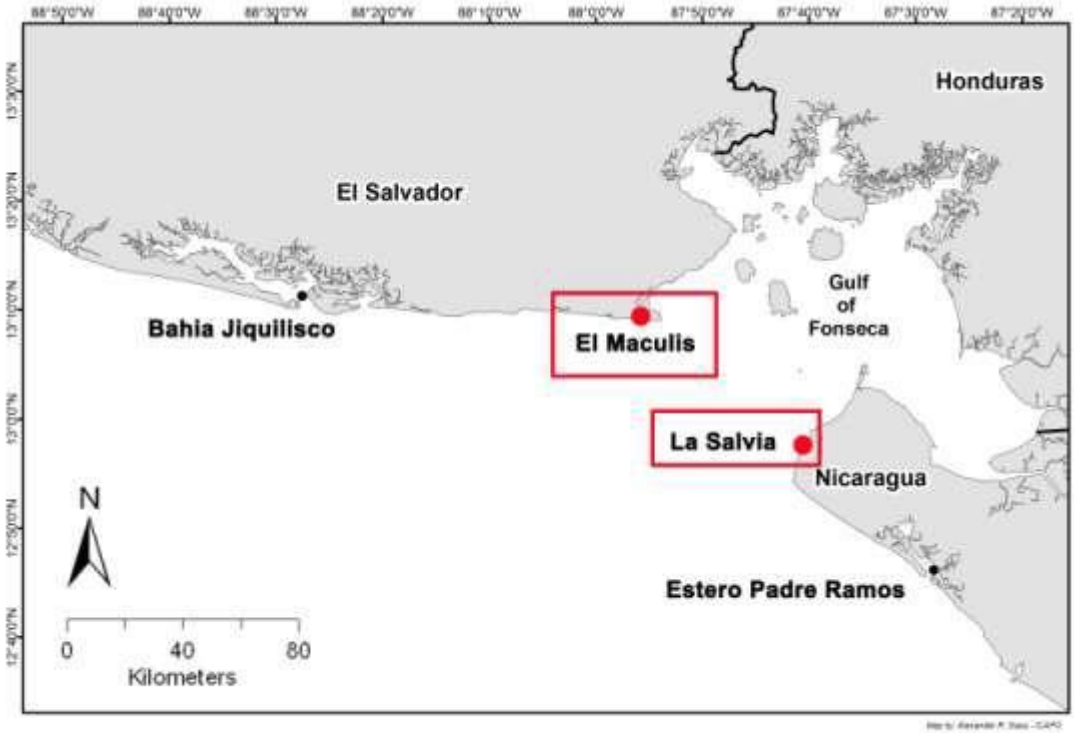


Figura 1. Ubicación de El Maculis en El Salvador y La Salvia en Nicaragua, donde el Sub-Contratista realizó observaciones de pesca incidental y probó las nasas para langosta.

OBJETIVOS

1.1. Objetivo general:

Promover una pesca sostenible en la pesca con redes de enmalle de langosta y documentar la captura incidental de tortugas carey en El Maculis y La Salvia.

1.2. Objetivos específicos:

• Reducir la captura incidental de la tortuga carey y la destrucción de los hábitats marinos mediante el desarrollo de métodos de pesca de langosta sostenibles.
• Implementar las pruebas de nasas para langosta para evaluar la técnica como una alternativa sostenible a las redes de enmalle.
• Determinar el potencial para la conversión de las pesquerías locales con redes de enmalle locales a pesca con nasas.
• Evaluar la captura y mortalidad de tortuga carey en estas dos áreas de alimentación importantes para proporcionar una visión holística de tasas de captura incidental con redes de enmalle de langosta.

METODOLOGÍA

Fortalecimiento de las metodologías de pesca con nasas

Si bien el uso de nasas para capturar langosta no es una técnica implementada a lo largo de la costa del Pacífico de América Central, las nasas se han aplicado con éxito en el Caribe desde hace décadas. Con el fin de llevar a cabo pruebas de nasas de langosta, fue primero necesario que el personal del programa del Sub-Contratista y los pescadores locales que colaboraron con el programa aprender a pescar de manera efectiva con las nasas. El Sub-Contratista llevará a cabo dos primeros pasos para desarrollar esta capacidad. Primero, el Director del programa de pesca del Sub-Contratista fue enviado a un viaje de una semana a la costa caribeña de Honduras y Belice para investigar diseños de nasas y métodos de pesca con nasas implementados en estas áreas. El objetivo de estos viajes fue también entrar en contacto con los expertos de pesca con nasas. La segunda actividad de fortalecimiento que el Sub-Contratista se comprometió fue traer a un experto de pesca con nasas de Honduras a los dos sitios del proyecto, en el que el Sub-Contratista realizó talleres donde los expertos en nasas trabajaron directamente con las cooperativas de pesca de langosta locales en técnicas de captura de langosta.

Diseños y pruebas de las nasas

Para determinar qué nasas pueden incurrir las tasas más altas de captura de langosta en EM y LS el Sub-Contratista diseñó varias nasas experimentales. Los diseños se basaron en la información y la experiencia adquirida a través de las actividades de fortalecimiento previamente mencionadas. Además, para el segundo conjunto de pruebas de nasas (2014), las nasas fueron adaptadas en base a la información adquirida de los pescadores locales, personal de Chemonics y los resultados de los pruebas llevadas a cabo en 2013. Se fabricaron un total de cuatro réplicas de cada modelo de trampa experimental y los "grupos de prueba" consistieron de una réplica de cada uno de los cuatro modelos fueron desplegados en lugares predeterminados de la costa de EM y LS. Las nasas individuales en cada grupo de prueba se revisaron todos los días durante la primera fase de las pruebas (2103) y cada tres días durante la segunda fase de las pruebas (2014) para cuantificar la captura de langosta. Durante la implementación de cada grupo de prueba el Sub-Contratista también recogió información sobre el sustrato bentónico (es decir, rocas, arena o barro), profundidad del agua , temperatura del agua , y otros parámetros con el fin de evaluar cómo estas variables pueden influir en el rendimiento individual trampa. Por último, se registraron los datos sobre el rendimiento de langosta de redes de enmalle desplegados al mismo tiempo como nasas para la comparación.

Figura 2. Pescador siendo entrenado para hacer observaciones a bordo en una flota de redes de enmalle para langosta en La Salvia, Nicaragua.

Observaciones de Pesca

Observaciones de pesca, tanto en EM y LS se llevaron a cabo durante el marco de tiempo del proyecto. Cuatro pescadores fueron entrenados como observadores en cada sitio para registrar los datos sobre la pesca con redes de enmalle de langosta locales en cada sitio (Figura 2), siempre que pesquen con este arte de pesca. Los datos recogidos incluyen la ubicación geográfica de las actividades pesqueras, tiempo de empapar tiempos del tendido de las redes, temperatura del agua y la profundidad, tipo de sustrato, entre otras variables (Anexo 2). Cuando se produjo la captura de tortugas, los observadores recogieron información sobre las tortugas (Anexo 3), incluyendo morfometría, el estado (muerta vs viva) y otros parámetros, antes de regresar a la tortuga al mar. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se calculó como el número de tortugas / número de conjuntos de redes de enmalle. Los incentivos (por ejemplo, chalecos salvavidas, guantes, equipo de lluvia, unidades de GPS) fueron distribuidos a los pescadores como un incentivo para promover aún más su colaboración con el programa.

RESULTADOS

Fortalecimiento de las técnicas de pesca con nasas para langosta

Visitas en sitios en la costa caribeña.-

El Sub-Contratista visitó los sitios a lo largo de la costa caribeña de Honduras y Belice con el fin de adquirir conocimientos sobre el diseño e implementación de nasas para pesca, así como para hacer importantes contactos con expertos pescadores con nasas. Se realizaron visitas a Caye Caulker y Cayo Tobacco en Belice, donde las primeras nasas encontradas fueron hechas de palma tasiste (Figura 3). Las nasas son grandes, pesadas y no tienen cebo, sino que simplemente se les coloca en el hábitat de fondo arenoso donde simulan formaciones de roca, por lo que sirve de refugio a las langostas. También se encontraron nasas hechas de neumáticos viejos, con perforaciones en los lados para facilitar el hundimiento. A lo largo de la costa caribeña de Honduras se hicieron visitas a Omoa Beach, cerca al pueblo de Puerto Cortés. Aquí los pescadores recomendaron el uso de nasas cebadas de madera rectangulares, (Anexo 1: Foto 1F). El cebo más eficaz para estas nasas según ellos fue cuero de vaca, el cual envía fuertes señales olfativas para langostas y debido a su naturaleza duradera, es capaz de soportar varios días en el agua. El Sub-Contratista también recibió respuesta positiva sobre las nasas hechas de una combinación de madera y plástico.

Figura 3. Pescador caribeño muestra una nasa para langosta hecha de palma tasiste.

Durante la investigación del Sub-Contratista también se encontró con nasas de plástico prefabricado, así como modelos hechos de alambre de metal, pero al parecer éstos fueron utilizados principalmente para la captura de cangrejos y peces, respectivamente, y según los informes son ineficaces en la captura de langosta. Es importante tener en cuenta que mientras que diversos modelos de nasas se consideran menos eficaces, el gobierno de Belice oficialmente prohibido el uso de redes de enmalle en el 2010, por lo tanto, los pescadores de langosta en este país a menudo crean nasas de cualquier tipo de material que este disponible con el fin de incrementar el rendimiento general, por lo tanto, he aquí por qué nasas "menos eficaces" todavía siguen siendo fabricadas y utilizadas.

Entrenamiento de pescadores para nasas de langosta por experto caribeño.-

El Sub-Contratista trajo a Jairo Smit Zuñiga, un experto de pesca con nasas de Honduras en una visita de una semana a la costa del Pacífico de El Salvador y Nicaragua en mayo del 2013. Durante este tiempo el experto entrenó a los pescadores con redes de enmalle locales en técnicas de implementación y cebado de las nasas (Anexo 1.: Foto 4). Durante los primeros tres días de la visita del Sub-Contratista organizó un taller de entrenamiento

en EM, mientras que durante los últimos tres días de la visita del Sub-Contratista organizó un taller en LS (Anexo 4).

Prueba de Nasas

Diseño de las nasas.-

Durante junio y julio de 2013, el Sub-Contratista probó cuatro diseños de nasas para determinar cuál incurrió en las más altas tasas de captura de langosta. Estos incluyen una trampa de langosta rectangular tradicional, una trampa rectangular con entrada estrechada, una trampa rectangular con dos entradas y una trampa de torre con dos entradas (Figura 4A-D). De acuerdo con las sugerencias de pescadores expertos en nasas, con el fin de compensar el aumento de la acción de las mareas en el Pacífico (en comparación con la del Caribe), todas las nasas tuvieron lastre con bases de concreto de espesor extra. Las nasas de langosta tradicionales fueron adquiridos de una fábrica en Honduras y se transportaron a los dos sitios de estudio, mientras que los diseños experimentales fueron construidos en el centro de operaciones del Sub-Contratista en El Maculis, El Salvador (Anexo 1: Foto 3).

Durante febrero y abril del 2014, se hicieron varios ajustes a los modelos de nasas y métodos de pesca, entre ellas:

• Reducción en el tamaño de las aberturas entre las tiras de madera en los lados de las nasas para evaluar la capacidad de las nasas para capturar langosta de todos los tamaños.
• Sustitución de la entrada de plástico en los dos modelos experimentales de nasas de tela/plástico con entradas de madera con el fin de reducir la probabilidad de que las espinas de langosta esten prohibiendo la entrada en las nasas (Anexo 1).
• Todas las nasas estuvieron sumergidas en el agua de mar durante 24 horas antes de ser implementadas.
• Las nasas se revisaron cada tres días en lugar de cada 24 horas, a fin de dar tiempo suficiente para la langosta de encontrar las nasas entre las inspecciones.
• Se utilizaron diversos tipos de cebo, incluyendo cuero de vaca y pescado seco para atraer langosta.
• Un mínimo de 50% de los grupos de pruebas de nasas (durante la fase de 2014) se colocaron en sustratos de arena adyacentes a los arrecifes rocosos.

Figura 4. Modelos de nasas para langosta probados durante el periodo del proyecto, incluyen A) nasa para langosta rectangular tradicional, B) nasa rectangular con entrada estrecha, C) nasa rectangular con dos entradas y D) nasa de torre con dos entradas.

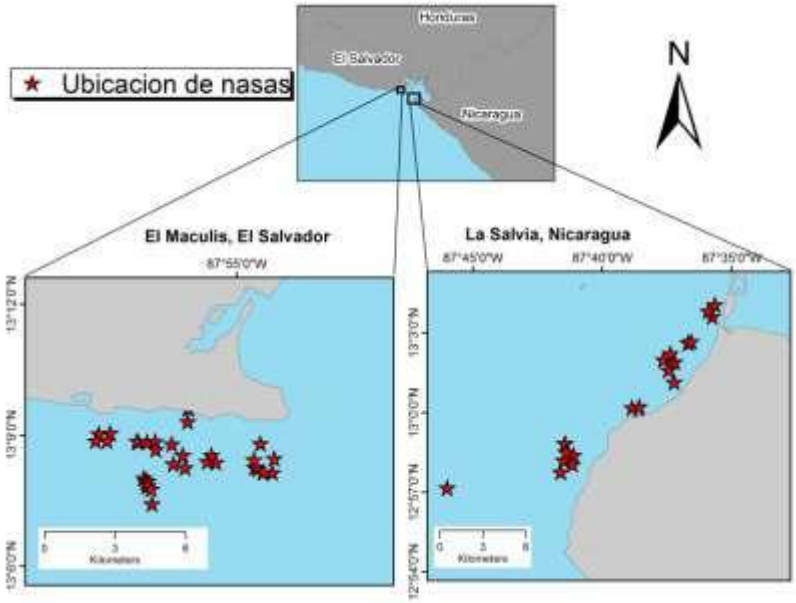


Figura 5. Ubicación de las nasas de langosta frente a la costa de El Maculis (El Salvador) y La Salvia (Nicaragua).

El Maculis, El Salvador.-
Las nasas fueron desplegadas 45 veces frente a las costas de EM (Figura 5), con un tiempo total de sumersión de 2,478.7 horas. La profundidad promedio de los lugares de despliegue de las nasas fue de 17.5 metros, mientras que la temperatura promedio del agua fue de 28.4 °C. La mayoría (48.8%) de las nasas se establecieron sobre las rocas, seguida por la arena (27.9%) y el lodo (23.3%).

Como se destaca en la Tabla 1, el rendimiento de la langosta de las nasas experimentales era inexistente en la costa de EM, tanto en 2013 y 2014. A modo de comparación, redes de enmalle se tendieron como referencia junto a las nasas rindiendo un promedio de 10.0 kg de langosta por juego y un gran total de 451.1 kg de langosta.

Cuadro 1. Ubicación, número de pruebas y rendimiento de langosta de las nasas experimentales y las redes de enmalle frente a la costa de El Maculis, El Salvador.

Pais	Sitio	# de pruebas	Rendimiento de langosta (kg)	
			Redes	Nasas
El Salvador	El Maculis	45	451.1	0

La Salvia, Nicaragua.-
Las nasas fueron desplegadas 31 veces frente a las costas de LS (Figura 5), con un tiempo total de sumersión de 1,191.3 horas. La profundidad promedio de los lugares de despliegue de las nasas fue de 11.6 metros, mientras que la temperatura promedio del agua fue de 30.3 °C. La mayoría (54.8%) de las nasas se establecieron sobre las rocas, mientras que todas las otras nasas se establecieron sobre la arena (45.2%).

Como se destaca en la Tabla 2, el rendimiento de langosta en las nasas experimentales fue inexistente frente a la costa de LS, tanto en 2013 y 2014. A modo de comparación, las redes de enmalle de referencia establecidos junto a nasas arrojaron un promedio de 12.6 kg de langosta por juego y un gran total de 390.0 kg de langosta.

Cuadro 2. Ubicación, número de pruebas y rendimiento de las nasas experimentales y las redes de enmalle frente a la costa de La Salvia, Nicaragua.

Pais	Sitio	# de pruebas	Rendimiento de langosta (kg)	
			Redes	Nasas
Nicaragua	La Salvia	32	390.0	0

Combinado.-
Las nasas fueron desplegados 76 veces frente a las costas de LS (Figura 5), con un

tiempo total de sumersión de 3,670.0 horas. La profundidad promedio de los lugares de despliegue de las nasas fue de 15,2 metros, mientras que la temperatura promedio del agua fue de 29.2 °C. La mayoría (51.4%) de las nasas se establecieron sobre rocas, seguido por la arena (35.1%) y el lodo (13.5%). Varios modelos de nasas se perdieron en el transcurso de este proyecto debido a la actividad de las mareas.

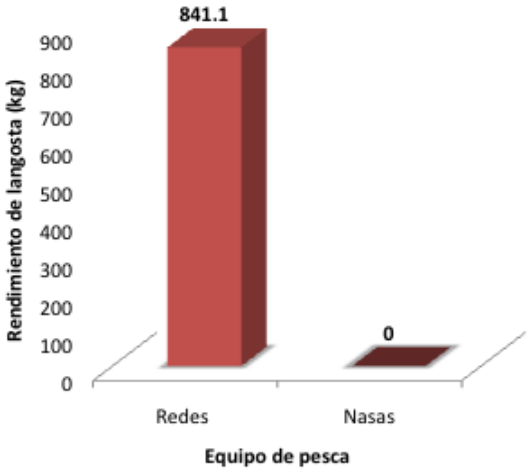


Figura 6. Rendimiento de langosta en las nasas experimentales y las redes de enmalle en ambos sitios de estudio combinados.

Rendimiento de langosta en las nasas experimentales fue inexistente en las costas de ambos sitios. Por el contrario, las redes de enmalle de referencia dieron consistentemente productos, con un promedio de 11.1 kg de langosta por prueba y un gran total de 841.1 kg en el transcurso de las pruebas (Figura 6). El único organismo capturado por las nasas experimentales fue una especie de cangrejo (*Callinectes arcuatus*) sin valor económico en las regiones de estudio (Anexo 1: Foto 9).

Observaciones de Pesca

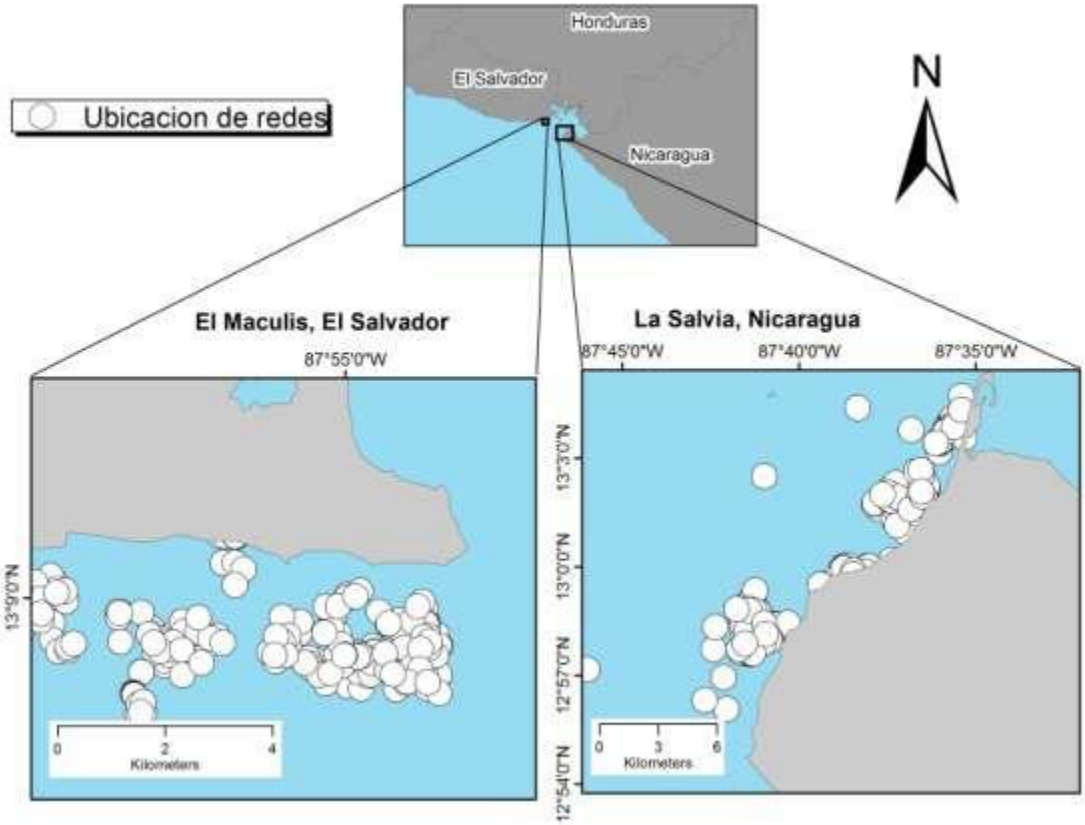


Figura 7. Ubicación de las redes de enmalle observadas durante el 2012 y el 2013 en El Maculis (El Salvador) y La Salvia (Nicaragua).

El Maculis, El Salvador.-

Un total de 317 viajes de observación de pesca de redes de enmalle de langosta se llevaron a cabo en EM en el transcurso de este proyecto. Las redes variaron desde 800 m hasta 4000 m de longitud, con un promedio de 2,157 m por juego. Los sets variaron de 4.2 horas a 29.0 horas de largo, con un promedio de 19.8 horas. Todas las redes de enmalle tenía una altura de 1 metro y tenía aberturas de enmalle, desde 3"- 5" de tamaño. Se observaron un total de 21 tortugas carey durante los 317 viajes, siendo 16 directamente capturadas en redes de enmalle de langosta y 5 encontradas a la deriva en el mar (Tabla 3). La CPUE de tortugas carey capturadas en redes de enmalle fue de 0.050. Todas las tortugas carey encontradas estaban muertas.

La Salvia, Nicaragua.-

Se realizaron un total de 251 viajes de observación de pesca de redes de enmalle de langosta en LS en el transcurso de este proyecto. Las redes variaron desde 1200 m hasta 3600 m de longitud, con un promedio de 2.327 m por juego. Los sets variaron de 1.1 horas a 31.0 horas de largo, con un promedio de 16.5 horas. Todas las redes de enmalle tenía una altura de 1 metro y tenía aberturas de enmalle, desde 3"- 5" de tamaño, con

algunas redes consistiendo de dos cortinas de malla en una sola línea. Se observaron un total de 15 tortugas carey durante los 251 viajes, con 15 directamente atrapados en redes de enmalle de langosta (Tabla 3). La CPUE de tortugas carey capturadas directamente con redes de enmalle fue de 0.059. Diez de las tortugas carey encontradas estaban vivas, mientras que cinco estaban muertas.

Combinado.-

Se realizaron un total de 574 viajes de observación de pesca de redes de enmalle de langosta en EM y LS en el transcurso de este proyecto. Las redes variaron desde 800 m hasta 4000 m de longitud, con un promedio de 2,233 m por juego. Los sets variaron de 1.1 horas a 31.0 horas de largo, con un promedio de 18.3 horas. Todas las redes de enmalle tenían una altura de 1 metro y tenía aberturas de enmalle, desde 3"- 5" de tamaño. Se observaron un total de 36 tortugas carey durante los 574 viajes (Figura 8), siendo 31 capturadas directamente en las redes de enmalle de langosta y 5 observadas a la deriva o varado (Tabla 3). La CPUE para las tortugas carey capturadas en redes de enmalle fue 0.054. Treinta y uno (86.1%) de las tortugas carey encontradas estaban vivos mientras que cinco (13.9%) estaban muertas (Figura 9).

Tabla 3. Detalles de las Tortugas carey encontradas durante las observaciones de las redes de enmalle de langosta en El Maculis y La Salvia.

#	Pais	Comunidad	Fecha	Viva/Muerta	Recaptura	Método de captura	Hora encontrada	Profundidad	Temperatura	Largo Caparazon
1	El Salvador	Playa Negra	13/12/12	Muerta	no	Red langostera	11:00:00	9.1	28.5	42
2	El Salvador	Playa Negra	22/12/12	Muerta	no	Red langostera	-	-	-	-
3	El Salvador	Playa Negra	24/12/12	Muerta	no	Red langostera	08:30:00	-	30.5	44.5
4	El Salvador	Playa Negra	21/09/12	Muerta	no	Red langostera	08:00:00	17	30	43
5	El Salvador	Playa Maculis	24/12/12	Muerta	no	Varada	06:00:00	0	0	16.5
6	El Salvador	Playa Maculis	24/12/12	Muerta	no	Varada	06:00:00	0	0	17
7	El Salvador	Playa Negra	30/11/12	Muerta	no	A la deriva	13:40:00	10	37	18
8	El Salvador	Playa Negra	03/12/12	Muerta	no	A la deriva	12:30:00	10	35	14
9	El Salvador	Playa Maculis	04/12/12	Muerta	no	A la deriva	15:30:00	8	32	46
10	El Salvador	Playa Negra	23/01/13	Muerta	no	Red langostera	06:30:00	5	28	54
11	El Salvador	Playa Maculis	22/02/13	Muerta	no	Red langostera	06:20:00	5	26.5	15
12	El Salvador	Playa Maculis	26/02/13	Muerta	no	Red langostera	07:00:00	11.5	27	18
13	El Salvador	Playa Maculis	13/03/13	Muerta	no	Red langostera	06:30:00	3.3	27	15
14	El Salvador	Playa Maculis	05/03/13	Muerta	no	Red langostera	07:00:00	4.4	25	19
15	El Salvador	Playa Negra	28/03/13	Muerta	no	Red langostera	07:00:00	-	-	16
16	El Salvador	Playa Negra	03/09/13	Muerta	no	Red langostera	07:00:00	5.8	30	48
17	El Salvador	Playa Negra	03/09/13	Muerta	no	Red langostera	07:00:00	5.8	30	44
18	El Salvador	Playa Negra	05/09/13	Muerta	no	Red langostera	09:00:00	29	16.5	40
19	El Salvador	Playa Negra	05/09/13	Muerta	no	Red langostera	09:00:00	29	16.5	35
20	El Salvador	Playa Negra	13/10/13	Muerta	no	Red langostera	-	28.5	16.6	35
21	El Salvador	Playa Negra	11/02/14	Muerta	no	Red langostera	08:10:00	21	28	51
22	Nicaragua	La Salvia	24/10/12	Viva	no	Red langostera	09:30 AM	7.4	31	42
23	Nicaragua	La Salvia	08/10/12	Viva	no	Red langostera	07:56 AM	3.4	28.5	44
24	Nicaragua	La Salvia	09/10/12	Muerta	no	Red langostera	10:36 AM	8.3	35.5	37
25	Nicaragua	La Salvia	02/12/12	Muerta	no	Red langostera	09:00 AM	8	28.5	36
26	Nicaragua	La Salvia	02/12/12	Muerta	no	Red langostera	15:30:00	8.7	32	36
27	Nicaragua	La Salvia	30/11/12	Muerta		Red langostera	-	-	-	-
28	Nicaragua	La Salvia	19/12/12	Muerta	no	Red langostera	13:53:00	5	35	42
29	Nicaragua	La Salvia	21/12/13	Viva	no	Red langostera	-	11	30	40
30	Nicaragua	La Salvia	03/04/13	Viva	no	Red langostera	19:35:00		28	45
31	Nicaragua	La Salvia	13/01/14	Muerta	no	Red langostera	10:30:00	11.5	30	38
32	Nicaragua	La Salvia	14/01/14	Viva	no	Red langostera	08:00:00	11	31	-
33	Nicaragua	La Salvia	28/01/14	Muerta	no	Red langostera	-	-	-	-
34	Nicaragua	La Salvia	28/01/14	Muerta	no	Red langostera	-	-	-	-
35	Nicaragua	La Salvia	30/01/14	Muerta	no	Red langostera	11:00:00	11	29	14
36	Nicaragua	La Salvia	15/04/14	Muerta	no	Red langostera	-	7	35	46

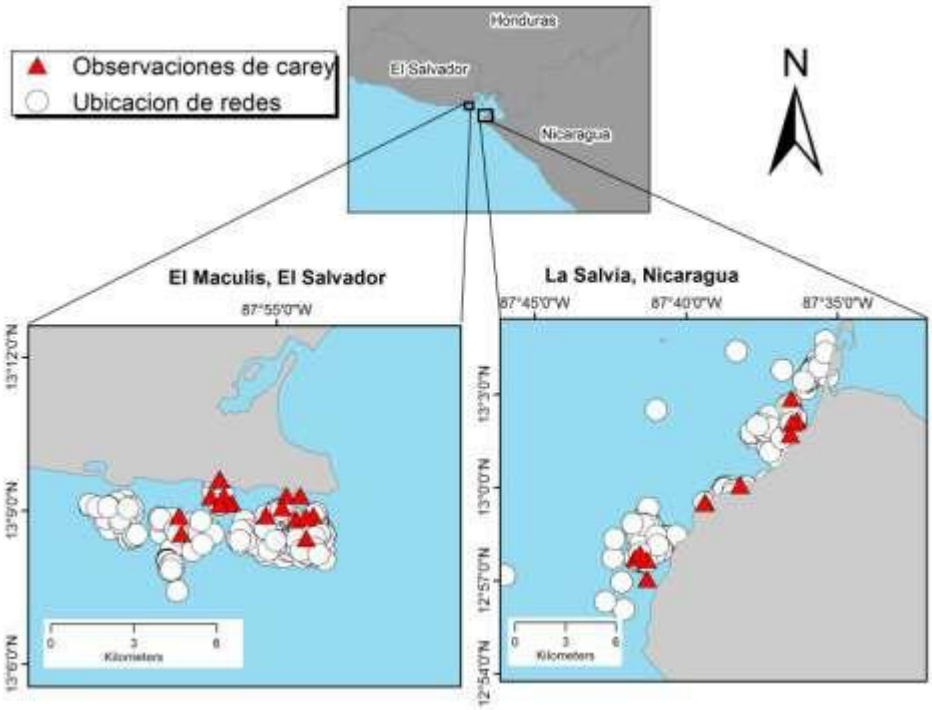


Figura 8. Ubicación de las observaciones de tortuga carey y las redes de enmalle durante el proyecto en El Maculis (El Salvador) y La Salvia (Nicaragua).

Figura 9. Porcentaje de tortugas carey encontradas muertas versus vivas durante el proyecto en El Maculis (El Salvador) y La Salvia (Nicaragua).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestras pruebas experimentales indican que las nasas no son un método eficaz para la captura de langosta en EM y LS . Este fue el caso tanto durante el pico de la temporada de langosta (febrero- abril) y los meses de menor rendimiento (junio- julio). Al examinar los resultados de las redes de enmalle en estos sitios durante estos marcos de tiempo, es evidente que las langostas todavía seguían siendo capturadas, lo cual indica que las nasas experimentales fueron inefectivas no debido a la falta del organismo objetivo, sino más bien debido a la de tipo de equipo en sí.

La aparente falta de efectividad de las nasas experimentales hasta la fecha puede ser debido a varios factores. Los movimientos de las mareas a lo largo de la costa del Pacífico de América Central son mucho más pronunciados que aquellos experimentados a lo largo de la costa del Caribe. De hecho varias de las nasas experimentales fueron severamente dañados por las mareas (Anexo 1: Foto 8), a pesar que se les incrementó el peso. Las fluctuaciones de las mareas probablemente también impactan negativamente la visibilidad cerca de los sitios de estudio, así se registró la claridad del agua como pobre durante todas las pruebas. Esto también es probable que un factor determinante en la baja producción de langosta en las nasas y puede estar aumentando por el contrario el rendimiento de langosta en las redes de enmalle ya que en ambos casos la mala visibilidad inhibe la capacidad de las langostas para detectar estos tipos de artes, dando como resultado la reducción de la captura en las nasas y el aumento de la captura en el redes de enmalle.

Un número alarmante de tortugas carey (31) se registraron como captura incidental en redes de enmalle de langosta durante este proyecto. Es importante tener en cuenta que las únicas tortugas carey encontradas a la deriva ocurrieron al inicio del proyecto, cuando los pescadores de langosta / observadores seguían renuentes a colaborar con el Sub-Contratista. Se sospecha que los primeros reportes de tortuga carey encontradas a la deriva fueron simplemente una medida para los pescadores individuales para evitar ser culpados por su propia captura incidental, pero una vez que se estableció la confianza los pescadores se hicieron responsables de su captura incidental.

Dado que las nasas de langosta son insuficientes en la reducción de la captura incidental de tortuga carey, artes de pesca sostenibles adicionales deben ser probados en un esfuerzo para reducir la mortalidad de esta especie en peligro crítico de extinción. Otros equipos experimentales adicionales incluyen remisores UV, recortes de depredadores y la reducción de la altura de la red, todos los cuales han demostrado reducir la captura incidental de tortugas marinas en ciertas pesquerías. Ya que la efectividad de estos equipos varía según el hábitat y las especies, es importante que sean probados para tortuga carey en los sitios de estudio del Sub-Contratista.

No obstante, de la observación llevada a cabo hasta la fecha, es evidente que las redes de enmalle tienen serios impactos negativos en una gran cantidad de especies no objetivo, así, como rayas, peces, crustáceos, corales y otros organismos (Figura 10). La inmensa mayoría de estos organismos fueron muertos después de su captura o suficientemente

dañados donde la muerte probablemente ocurrió poco después de ser regresado de nuevo al mar. Si bien muchas de estas especies juegan papeles importantes, aunque todavía no entendidos completamente, en los ecosistemas marinos locales, las esponjas y los corales son también un componente estructural fundamental en estos hábitats. Es probable que el uso continuo, sin regulación de las redes de enmalle en estos sitios siga degradando estos hábitats indefinidamente.

Una adecuada regulación de las actividades de redes de enmalle de langosta es de suma importancia para la pesca sostenible, tanto en EM y LS. Actualmente, hay poca o ninguna supervisión de estas pesquerías. Langostas grávidas o aquellos bajo el límite de tamaño legal se mantienen siempre, a pesar del hecho de que hacerlo es ilegal. Aunque la mayoría de los pescadores de la región han demostrado su voluntad de colaborar con las medidas de investigación y conservación, sin aplicación de los reglamentos locales, las prácticas ilegales continuarán mientras los pescadores puedan todavía vender langosta. Con fuentes alternativas muy limitadas de ingresos para los pescadores locales, las regulaciones también deben incluir algún tipo de programas de mejora socio-económicos. Aquí reside quizá el mayor reto; reducción o eliminación de la pesca con redes de enmalle de langosta en EM y LS sin impactar negativamente en las economías de las comunidades costeras ya empobrecidas. ICAPO seguirá encabezando los esfuerzos para lograr este objetivo.

Figura 10. Pesca incidental de especies no objetivo en El Maculis (El Salvador) y La Salvia (Nicaragua).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las tasas de captura incidental de tortuga carey documentados en EM y LS son las tasas más altas registradas en el Océano Pacífico oriental. Como tal, la pesca de langosta en estos sitios representa la principal amenaza para la población. Teniendo en cuenta el estado de la población ya muy en peligro, las medidas para reducir la captura incidental de tortuga carey en estos sitios debe ser perseguidas con prontitud.

Dado que el compromiso inicial del Sub-Contratista con los pescadores de langosta y las cooperativas de ambos sitios ES y LS, estos actores principales han sido extremadamente cooperativos. Es evidente que ellos preferirían no matar tortugas carey ni destruir los hábitats marinos locales en los que ellos mismos se desarrollan. Sin embargo, la mayoría de estos pescadores dependen de la captura de la langosta como su principal fuente de ingresos y el uso de redes de enmalle en la actualidad sigue siendo la única técnica viable para la captura de estos organismos. Hasta que se encuentre una alternativa viable(s), las prácticas de pesca con redes de enmalle de langosta se mantendrán sin cambios.

Con este fin, el Sub-Contratista continúa la búsqueda de alternativas sostenibles. Resultados de las pruebas de trampa indican que esto no es una solución viable. Sin embargo, hay varios métodos de modificación adicionales para las redes de enmalle que deben ser probados con el fin de evaluar su capacidad para reducir los impactos sobre la tortugas carey en EM y LS. Estos incluyen bombillos que emiten UV, siluetas de depredadores y reducción en la altura de la red (Peckham et al. 2006; Wang et al. 2013), todos los cuales han demostrado reducir las interacciones de tortugas marinas con la pesca en algunos escenarios.

Si ninguna de estas técnicas se encuentran de ser viable en la reducción de la captura incidental de tortugas carey, las autoridades locales deben tomar acciones en ambos sitios para reducir el uso y el impacto de las redes de enmalle. Esto será necesario para reducir la captura incidental de tortuga carey y para mantener la integridad ecológica de los arrecifes en estos sitios. Una reciente iniciativa de los pescadores de langosta en EM ha sido la de designar una cierta porción del arrecife a una reserva marina de tortuga carey. El Sub-Contratista seguirá trabajando con estos grupos de interés locales para evaluar la posible ubicación de esta reserva y evaluar su viabilidad.

Gaos AR, Abreu A, Alfaro JA, *et al.* (2010) Signs of hope in the eastern Pacific: international collaboration reveals encouraging status for a severely depleted population of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. *Oryx* **44**:595-601.

Mortimer, J.A. & Donnelly, M. (2008) *Marine Turtle Specialist Group 2007 IUCN Red List Status Assessment Hawksbill Turtle* (*Eretmochelys imbricata*), http://www.iucn-mtsg.org/red_list/ei/index.shtml

Peckham SH and Nichols WJ (2006) An integrated approach to reducing mortality of north Pacific loggerhead turtles in Baja California, Sur, Mexico. In: Kinan I (ed) Second Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research & Management Workshop. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, HI, USA, pp 49-57

Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, *et al.* (2011) Regional Management Units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS One* 5:e15465 doi:10.1371/journal.pone.0015465.

Wang, J., Barkan, J., Fisler, S., Godinez-Reyes, C., Swinner, Y. 2013 Developing ultraviolet illumination of gillnets as a method to reduce sea turtle bycatch. *Biology Letters:* 9

ANEXO 1. FOTOS ADICIONALES DEL PROYECTO

Foto 1. Nasas encontradas durante el viaje de entrenamiento a la costa caribeña en Belice y Honduras, incluye A) nasa para langosta sin cebo, B) nasa para langosta de llanta, C) nasa de plástico para peces, D) nasa de metal para peces, E) nasa de plástico y madera para langosta y F) nasa rectangular de madera (tradicional), los últimos dos modelos fueron mencionados de ser los más efectivos.

Foto 2. A) Fábrica de nasas en el caribe de Honduras donde se compraron las nasas tradicionales de madera y B) transporte de las nasas tradicionales al sitio del proyecto en El Maculis, El Salvador.

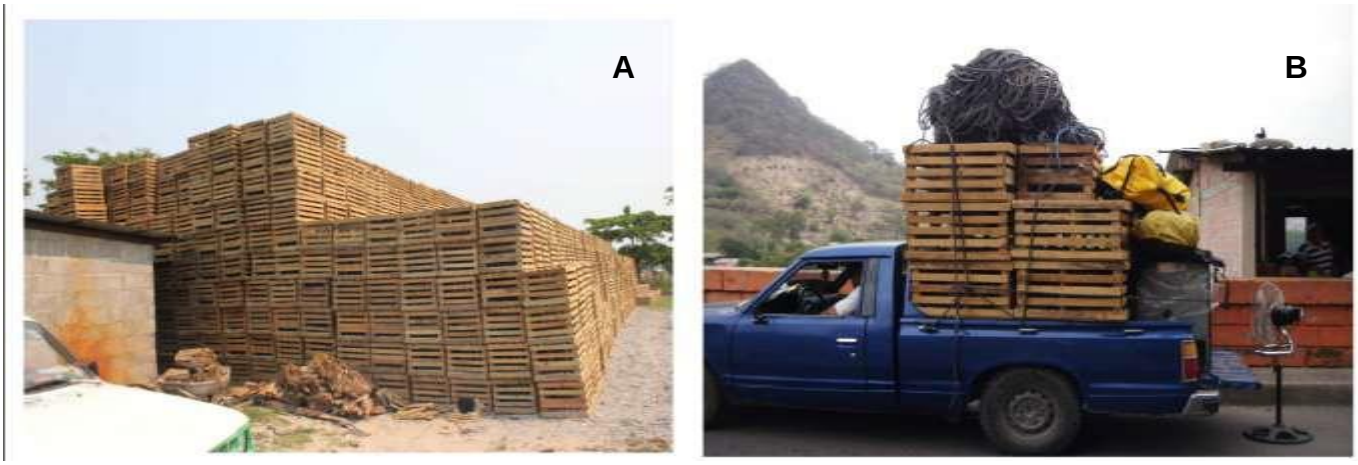


Foto 3. Construcción de varias nasas experimentales para langosta antes de su despliegue en El Maculis, El Salvador.

Foto 4. Sesión de entrenamiento por un experto hondureño en pesca con nasas para langosta en El Maculis, El Salvador.

Foto 5. Director del programa de pesca del Sub-Contratista desplegando una nasa experimental tipo torre en La Salvia, Nicaragua.

Foto 6. Transporte de las nasas experimentales para langosta antes del despliegue en La Salvia, Nicaragua.

Foto 7. Despliegue de las nasas experimentales para langosta en La Salvia, Nicaragua.

Foto 8. Nasa dañada debido a las mareas extremas en El Maculis, El Salvador.

Foto 9. Especie de cangrejo (sin valor económico) capturado consistentemente en el despliegue de las nasas experimentales frente a la costa de El Maculis, El Salvador.

Foto 10. Una tortuga carey que fue capturada incidentalmente en una red de enmalle frente a la costa de La Salvia, Nicaragua. Esta fue la única tortuga carey, de un total de siete, que fue liberada viva.

ANEXO 2. FORMATO USADO PARA REGISTRAR LA INFORMACION DURANTE LA INVESTIGACION DE PESCA.

l[CIATIV"A CAJl.El. DBL PACIFICO ORIENTAL

FOR..\IATO DB RBGISTRO DB UNIDAD DB ESFUER O

RED :#___ *(una* ilqjf.J *p.o1' c.ada r.rHJ)*

Fe<ha (dialmeslla:iio): _____/_____/_____HOI3 de tl!:llrlido: _____Hom de le\•antado: _____

Total de boras de lnlbajo de lai red: — — — — — —

l.oDgiJnd de la red: _____m Caida: _____m

faruialesde 1a red:. —

Lug,ar: — — — — — — — — — — Latitnd: _____N Longjtudt — — — — —

v;r Te.mpe.t:a1Dra (a): "C (Aire) "C Profimdidad Pfiomedio_____m

Vliibiliclad: _____m Tipode fondo: — — — — — — — —

Condition cJe. b ID3!!!!!!J: _____

TOI1ng:as arptur:tda. sNo____Si_____(s.i es que se, Dena e1 registro de cap1UI3)

Cmnen: —

Pl!,;rado:

Especie (nombre común)		Peso Total	Resultado*

Resultado significa si botaron el especimen o lo guardaron

ANEXO 3. FORMATO USADO PARA REGISTRAR LA INFORMACION DE TORTUGAS CAREY CAPTURADAS DURANTE LA INVESTIGACION DE PESCA.

INICIATIVA CAREY DEL PACIFICO ORIENTAL

RBGISTitO DE CAP'IURA. DE TORTUGA MARINA

ID#:_____ Bspecie_____ Se.o:_____ Nombn.:_____

Datos de Captuac

Viva o mnert:a?_____Bs recaptur.a?_____ etodo deaptma:_____

Fed!.a: — — — — — Hom:_____ Localidad:_____

GPS:Lat: — — — — — — Lon: — — — — — — Sl.ib5trato:_____

Profimdidad. del agua:_____ farea (!111biendo!bejmdo/ mnerta):_____

Datos de tiberacio:a:

FecfuL_____ Localidad: _____

GPS:Lat:_____ Lon:_____

Datos de :Marc:as:

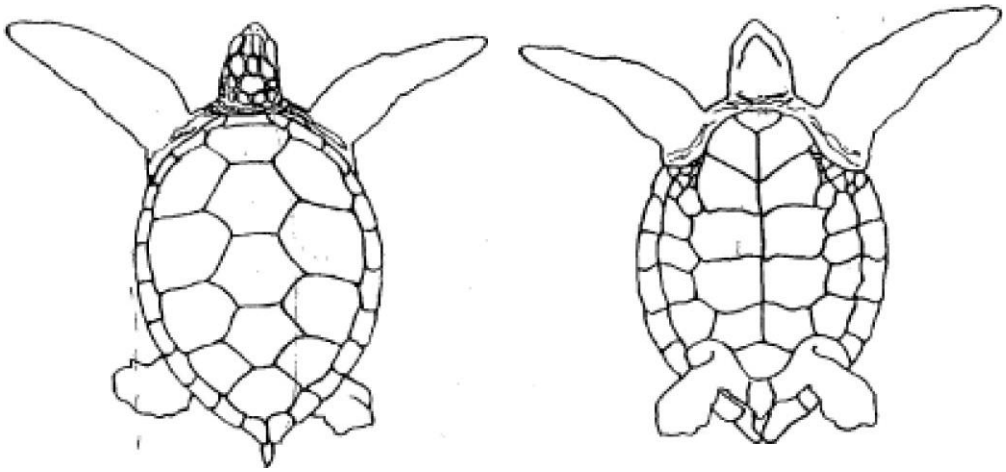
Emenc.ia de plaas pn!Vias.?_____ Comentarios:_____

PEaC31s pre\fu:lfD:_____]_____ Pllslic.o!Metal Anterior/ Posterior

P ac:JS illlll!l.ias: #D:_____ 1:_____ Anterior/ Po>terior

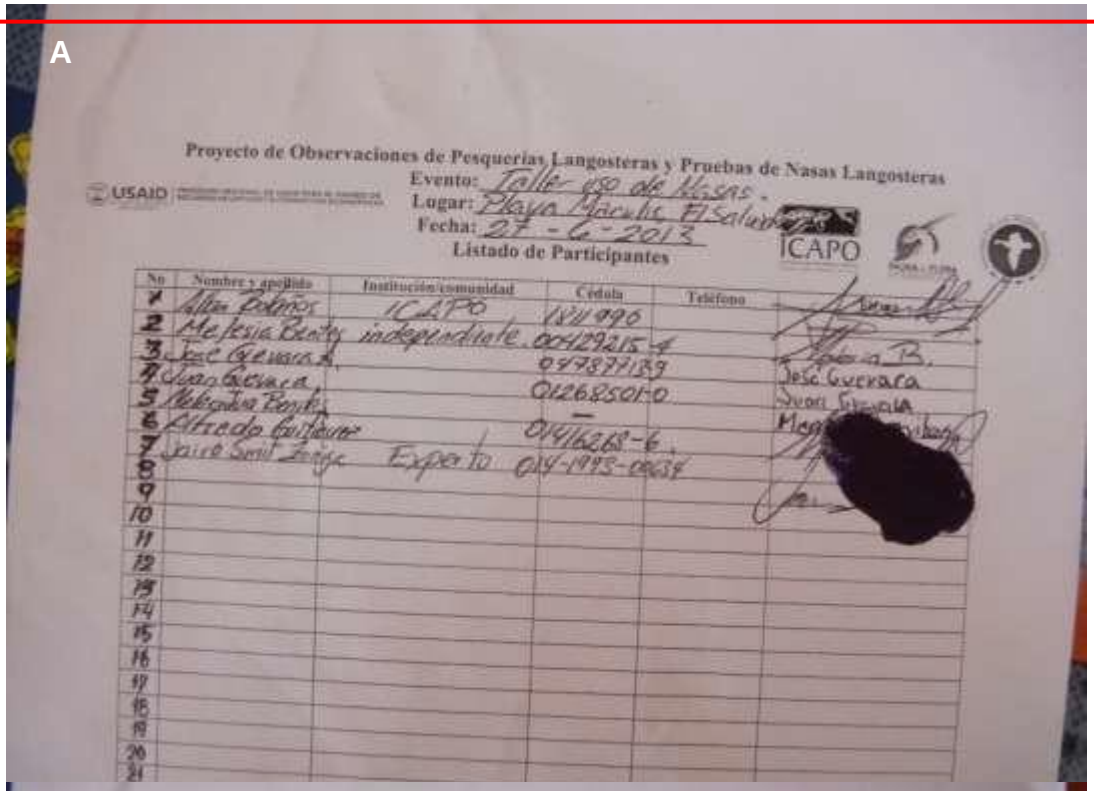
Fotogra)as (si f no) cabe:z;afojos D:_____ I:_____ Canpatho:_____ Plb'"trOn:_____

Y tmra de pi'el: Metod.o:_____ Tlillllllfio:_____Lugar:_____



Indican los epibiontes, cicatrices, et<::.

ANEXO 4. LISTA DE PARTICIPANTES AL TALLER DE ENTRENAMIENTO DE NASAS PARA LANGOSTA EN A) EM Y B) LS.


A

Proyecto de Observaciones de Pesquerías Langosteras y Pruebas de Nasas Langosteras

USAID

Evento: Taller uso de Nasas.

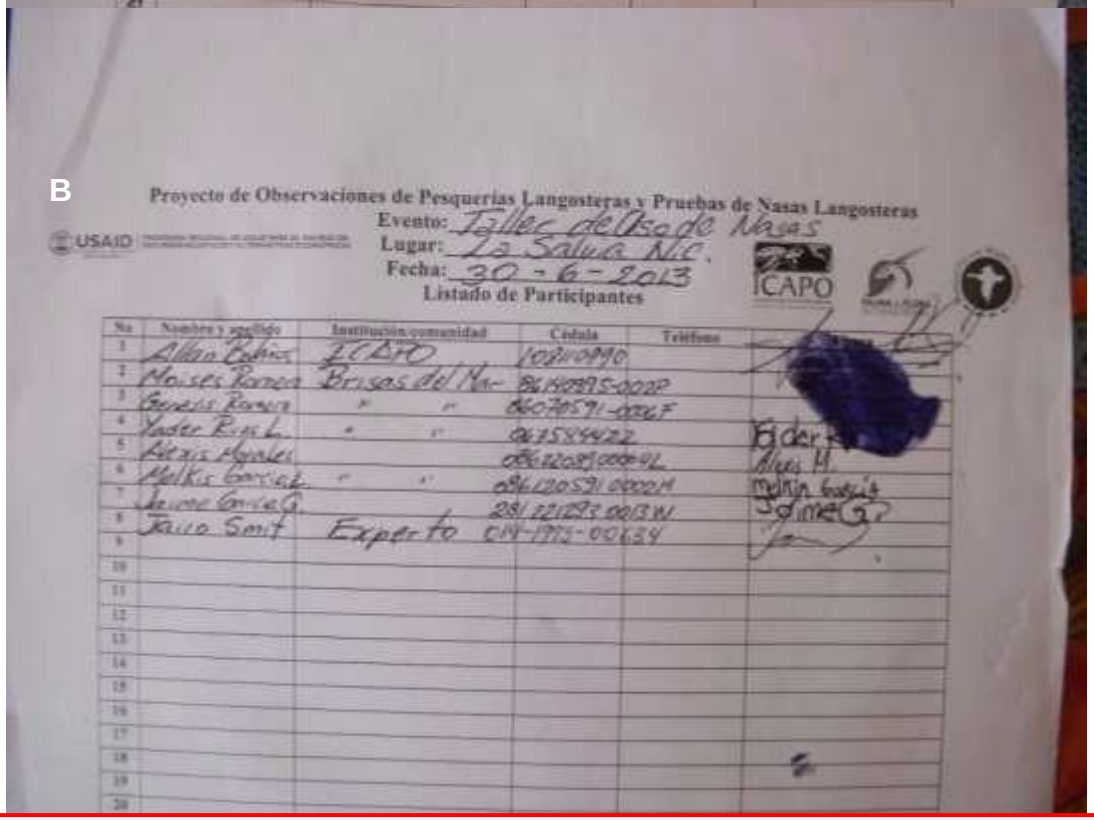
Lugar: Playa Marulic El Salvador

Fecha: 27 - 6 - 2013

Listado de Participantes

ICAPO

No	Nombre y apellido	Institución/comunidad	Cédula	Teléfono	
1	Allan Bolaños	ICAPO	1811990		
2	Melesia Bentes	independiente	00429215-4		
3	José Guevara A.		047877139		José Guevara
4	Juan Guevara		01268501-0		Juan Guevara
5	Melesia Bentes		—		
6	Alfredo Gutierrez		01416268-6		
7	Jairo Smit Zuniga	Experto	014-1995-00634		
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					


B

Proyecto de Observaciones de Pesquerías Langosteras y Pruebas de Nasas Langosteras

USAID

Evento: Taller de Uso de Nasas

Lugar: La Salva Nic.

Fecha: 30 - 6 - 2013

Listado de Participantes

ICAPO

No	Nombre y apellido	Institución/comunidad	Cédula	Teléfono	
1	Allan Bolaños	ICAPO	108110990		
2	Moises Romero	Brisas del Mar	86140895-0028		
3	Genesis Romero	" "	06070591-0006F		
4	Yader Ruiz L.	" "	067584422		Yader
5	Alexis Morales		08622089 0004L		Alexis M.
6	Melkis Garcia L.	" "	086120591 0002M		Melkis Garcia
7	Jaime Garcia G.		281 221293 0013W		Jaime G.
8	Jairo Smit	Experto	014-1995-00634		
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					