



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



PROYECTO REGIONAL BIODIVERSIDAD COSTERA

Plan de reforestación de 1.5 ha de bosque salado, en zona aldeñada al canal “Los Tubos” con individuos de *Avicennia germinans* (istatén), Garita Palmera, Ahuachapán
Ana Marcela Díaz Cisneros



UICN/@ Fátima Romero





“Este Plan de reforestación de bosque salado en 1.5 ha en zona aldeñada al canal “Los Tubos” con individuos de *Avicennia germinans* (istatén), Garita Palmera, Ahuachapán. Este documento es posible gracias al apoyo generoso del pueblo estadounidense a través de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

El contenido de este documento es responsabilidad de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y sus socios GOAL Internacional, Agencia para el Desarrollo de la Mosquitia (MOPAWI), Fundación Defensores de la Naturaleza, Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) y Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES) y no refleja, necesariamente, la opinión de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América.



INTRODUCCIÓN

Los manglares proveen una diversidad de servicios ecosistémicos a la sociedad. Se reporta la presencia de servicios de aprovisionamiento, de regulación, de soporte y culturales. Yañez-Arancibia et al. (2014) destaca particularmente su papel en la recarga de aguas subterráneas, control de la erosión y estabilización costera, retención de sedimentos y nutrientes, mantenimiento de la calidad del agua y estabilización microclimática, constituyen zonas de recreación y esparcimiento y son hábitats que albergan una alta biodiversidad.

Particularmente, albergan una gran diversidad de fauna bentónica y epibentónica. Son zonas de refugio y reproducción de especies de interés comercial. La extracción y aprovechamiento de éstas constituye uno de los principales medios de vida para las comunidades costeras. No obstante, Smith (1981) describe que la sobrepesca, tanto de recursos costeros como terrestres es un fenómeno que cada vez se vuelve más relevante y destaca la importancia de planes locales de aprovechamiento sobre planes de escala nacional o regional. El manglar de Garita Palmera, objeto de estudio del presente trabajo, ha estado subvalorado durante mucho tiempo y es apenas desde los últimos años han empezado a tener la atención de las autoridades ambientales correspondientes. Es en este contexto que su conservación es de suma importancia para fortalecer la resiliencia de las comunidades costeras.

En el marco de la década de la Restauración Ecológica 2021-2030, declarada por la ONU, la conservación y restauración de manglares se vuelve por tanto esencial, particularmente en una zona del país que está tan impactada como lo son los manglares de Garita Palmera y localidades aledañas. Por lo que estas acciones se vuelven esenciales, pues cumplen los objetivos del Proyecto Regional Biodiversidad Costera, el cual trabaja directamente el ecosistema de manglar como objeto de conservación y el manejo de paisajes. Con el objetivo de contrarrestar las tendencias de degradación a nivel local, el presente documento presenta propuestas de acciones para intervenir el territorio y buscar en el corto plazo mejorar la conectividad hídrica de la zona, y en el largo plazo, recuperar la cobertura vegetal y calidad de los servicios ecosistémicos (tomado de Grimaldi 2021).

OBJETIVOS



Objetivo general

Mejorar las condiciones ambientales de las zonas del manglar de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, a través de acciones de reforestación de bosque de manglar, en zona aledaña al canal “Los Tubos”, mediante la siembra de *Avicennia germinans* (“istatén”).

Objetivos específicos

- Recolectar semillas de *Avicennia germinans* (“istatén”) en el manglar de Garita Palmera.
- Establecer un vivero con semillas recolectadas de *Avicennia germinans* (“istatén”) y sustrato de la zona a reforestar, darles mantenimiento por 3-4 meses para su posterior siembra en la zona aledaña al canal “Los Tubos”.
- Reforestar 1.5 ha en zona aledaña al canal “Los Tubos” con semillas recolectadas y plantines de de la especie *Avicennia germinans* (“istatén”), luego de su crecimiento en vivero.

JUSTIFICACIÓN

Los ecosistemas de la zona costera del municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán, son zonas muy impactadas por la actividad humana que ha modificado el uso de los suelos, también por la expansión de la frontera agropecuaria, y la deforestación de los bosques de la cuenca media, así como la obstrucción del flujo hídrico de la cuenca media y alta para el uso de riego a cultivos agrícolas. Además, otros factores y fenómenos climáticos inciden en los impactos a estos sistemas y manglares de la zona, como el mar de fondo.

El Proyecto Regional de Biodiversidad Costera busca contribuir a la conservación de la biodiversidad de ecosistemas marino-costeros en Centroamérica para garantizar la provisión de beneficios para las generaciones actuales y futuras, mejorando así los medios de vida y reduciendo las amenazas a los ecosistemas marino-costeros en El Salvador. Bajo este marco de referencia y con el fin de cumplir estos objetivos, Grimaldi (2021) realizó el estudio de las áreas a intervenir con acciones de restauración. Además, en el mes de mayo de 2022, en coordinación con el MARN y la organización local comanejadora del área de bosque salado de Garita Palmera ACMA, se realizó inspección de verificación en dichas áreas.

En 2023, se realizó una nueva inspección de las áreas para la evaluación y determinación de estas zonas y su viabilidad para ser reforestadas, en conjunto con referentes del ACMA.

Las acciones de restauración planteadas en el presente documento serán implementadas por UNES y ACMA en coordinación con el MARN.



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El manglar de Garita Palmera está ubicado en el municipio de San Francisco Menéndez en el departamento de Ahuachapán, cuenta con una superficie de 499 ha en total, de las cuales 367 ha corresponden al estuario y manglar, 60 ha marinas y 71 ha de palmares y otras tierras inundables y es parte de la región hidrográfica Paz; cuenca del río Paz, subcuenca Brazo del río Paz. El manglar de Garita Palmera forma parte del Sitio RAMSAR Complejo Barra de Santiago (MARN/AECID 2004).

Se intervendrá una zona del manglar de Garita Palmera, aledaña al canal “Los Tubos” donde previamente se realizaron acciones de desazolve, este es llamado “Caballería” con coordenadas LN 13°44’37.02” y LO 90°04’11.62”, este es un bosque predominante por *A. germinans* el cual cuenta con individuos de varias cohortes, evidentes a través de su presencia en distintos estratos: arbóreo, arbustivo de sotobosque y herbáceo (plántulas). Se determinó que la reforestación en esta zona sería por trasplante de plántulas de la especie mencionada, que se encontró en gran densidad poblacional en la zona denominada “Bajo El Caballo”, este al encontrarse así y seguir su crecimiento se verá en competencia con los demás individuos de su especie y procederá a secarse, por lo que la mejor opción es reubicarlos en el parche deforestado cerca del canal “Los Tubos”.

La bocana de Garita Palmera, periódicamente ha sido afectada por la acumulación de arena en su desembocadura esto en algunos casos producto de las mareas altas que generan la acumulación de arena, y el bajo caudal de los ríos que en ella desembocan.





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



SITIOS PROPUESTOS PARA RESTAURACIÓN

Reforestación sitio Canal Los Tubos

Aledaño al canal Los Tubos, se encuentra un área de 1.5 ha la cual se reforestará con individuos de *A. germinans*. Se utilizará esta especie debido a que el ecosistema más cercano al sitio esta es la especie predominante. Para esta actividad se ha contado con el apoyo y supervisión del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Metodología: se realizará la recolección de semillas de *A. germinans* en la zona aledaña al canal "Los Tubos", ya que en esta se encuentran individuos de buen porte y edad en etapa de producción de semillas, las cuales están aptas para su recolección y siembra, se deben coleccionar las semillas de color pardo oscuro, preferiblemente del suelo. Se pretende recolectar alrededor de 4,000 semillas, de las cuales 3,000 se sembrarán en bolsas de almácigo previamente llenadas con sustrato extraído de la zona de "Caballería", con el propósito de formar un vivero en dicha zona, y que éstas se adapten a los parámetros del suelo y las condiciones en las que posteriormente, al alcanzar la edad adecuada serán trasplantadas para reforestar la zona. Luego al tener las bolsas completamente llenas de sustrato de manglar y las semillas recolectadas, se procederá a su siembra para establecimiento del vivero en la zona, el cual contará con aproximadamente 1,500 bolsas con semilla sembrada. Serán plantadas 2 a 3 semillas superficialmente, solo asegurándonos de que quede fija y que la zona radical quede en contacto con el sustrato. Ya en el vivero se le dará mantenimiento diario, regándolo con agua salobre 1 vez al día y en temporada seca debe duplicarse. Posteriormente al desarrollo de estas plántulas por aproximadamente 3 o 4 meses se procederá a la siembra de los plantines en la zona de "Caballería".

Las otras 1,000 semillas restantes se plantarán directamente en el parche deforestado aledaño al canal "Los Tubos". Estas se sembrarán por dispersión, realizando núcleos o parches donde se colocarán 10 semillas, esto con el fin de simular los montículos que se forma de manera natural en el manglar) y el resto se esparcirá por el sitio.

Coordinación, conformación de planilla e indicaciones generales: el día 22 de agosto se tendrá reunión con los 25 posibles participantes pertenecientes a ACMA, con el fin de establecer la planilla, dar indicaciones generales e información de metodología y días a trabajar.

Grupos de trabajo: Se contará con la participación de 25 miembros de ACMA. Se formarán 4 grupos de trabajo en los días destinados para la recolección de semilla, llenado de bolsas y establecimiento de vivero; 6 personas se dedicarán a la recolección de semillas viables para siembra, 10 personas se dedicarán a la extracción de sustrato en la zona a reforestar para el llenado de bolsas para establecimiento de vivero, 5 participantes se dedicarán a la siembra directa de la semilla en la zona de "Caballería" y los 4 participantes restantes se dedicarán a la siembra de semillas en bolsas llenas y acomodamiento de bolsas en la zona.

Posteriormente, estaremos rotando la cantidad de personas con el fin de tener 2 encargados (3 veces por semana) dedicados a regar los plantines, darles mantenimiento, resembrar semillas que no ha germinaron e informar cualquier anomalía.





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



Cronograma de implementación: se trabajará por 10 días en la recolección y llenado de bolsas. El trabajo empezará el día 22 de agosto, donde se tendrá una reunión previa para explicar la forma de trabajo, indicaciones para la selección de semillas, llenado de bolsas, seguimiento, técnicas, grupos de trabajo, e indicaciones para siembra. Se trabajarán esos 5 días (22, 29, 30, 31 de agosto y 01 de septiembre), dejando el día 02 de septiembre como contrapartida, luego se continuará trabajando los días 04, 05, 06 y 07 de septiembre de 2023.

Seguimiento a semillas plantadas en parche deforestado y seguimiento a vivero: al finalizar la siembra de las semillas plantadas en el parche deforestado, se dará seguimiento semanal a las plántulas evaluando la densidad poblacional. Por otro lado, también se evaluará las condiciones del parche, como cambios en el nivel de inundación y cambios aparentes en las condiciones del suelo.

Para esta actividad se contará con 2 o 3 miembros de la comunidad 2 veces por semana (25 en total), los cuales 10 serán destinados a labores y bitácora en zona de parche a reforestar y 15 al mantenimiento del vivero. Estas labores se realizarán del 08 al 30 de septiembre de 2023, 19 días trabajados y 4 de contrapartida (09, 15, 21 y 27 de contrapartida).

Presupuesto: para la acción de reforestación se contará con herramientas, recurso humano para las jornadas de reforestación y alimentación para los participantes.

N.º	CLASIFICACION	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	HERRAMIENTAS	Jaba/ Canasta industrial plástica	10	Pieza	\$ 11.79	\$ 117.90
2		Pala dúplex con mango	5	Pieza	\$ 18.95	\$ 94.75
3		Guantes de cuero	25	Pieza	\$ 3.25	\$ 81.25
4		Botas de hule	25	Par	\$ 8.95	\$ 223.75
5		Lima triangular doble punta 8 plg con mango	5	Pieza	\$ 3.20	\$ 16.00
6		Machete pulido 20 plg	5	Par	\$ 6.50	\$ 32.50
7		Motosierra Gas 2T 3.0 HP c/espada 18	1	Unidad	\$490.00	\$ 490.00
8		Tecla 3.0 Tonelada 3.0 mts ind ingco	1	Unidad	\$ 148.00	\$ 148.00
9		Lima redonda para motosierra 5/32 PLG	1	Unidad	\$ 1.70	\$ 1.70
10		Bolsa para almácigo 9x12 PLG	40	Paquete de 100	\$ 1.50	\$ 60.00
11		Regadera plástica 10 litros	3	Unidad	\$ 6.95	\$ 20.85
TOTAL						\$ 1,286.70





1	JORNAL	Para jornadas de recolección de semilla, llenado de bolsas y siembra (12 días y 2 contrapartida)	300		\$ 10.00	\$ 3,000.00
2	ALQUILER DE VEHICULO	Alquiler de vehículo para movilización en la zona	9		\$ 45.00	\$ 405.00
3	COMBUSTIBLE	Combustible para desplazamiento en la zona	20		\$ 15.00	\$ 300.00
TOTAL						\$ 3,705.00
TOTAL						\$ 4,991.70



Figura 1: Ubicación de la zona adonde se propone la reforestación, aledaña al canal Los Tubos, cantón Garita Palmera, S.R. Complejo Barra de Santiago, El Salvador (tomado de Google Earth, 2011).





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



Figura 2: Parche a reforestar, ubicado en el borde del canal Los Tubos, (imagen tomada con drone, MARN 2022)



Figura 3. Porción de la zona deforestada aledaña al canal “Los Tubos” donde se realizará la siembra de individuos de *A. germinans*.





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grimaldi, S.J. 2021. Monitoreo biológico de especies de interés comercial en manglares del cantón Metalío, departamento de Sonsonate, El Salvador. UNES-UICN. 41pp.

MARN-AECID. 2004. Inventario Nacional y Diagnóstico de los Humedales de El Salvador. San Salvador.

Smith, I.1981. Improving fishing incomes when resources are overfished. *Marine Policy* 5(1):17–22

Yáñez-Arancibia, A., J. W. Day, R. R. Twilley y R. H. Day, 2014. Manglares: ecosistema centinela frente al cambio climático, Golfo de México. *INECOL Madera y Bosques*, 20 (3): 39-75.





MARN-DEB-GEC-54-2023

San Salvador, 14 de febrero de 2023

ASUNTO: Autorización del Plan de Restauración hidrológica en el Bosque Salado en Cantón Garita de Palmera.

Señorita
Fátima Noemy Romero Hernández.
Técnica Territorial
Unidad Ecológica Salvadoreña-UNES
Presente.

Estimada señorita Romero:

En atención a su nota de fecha 13 de enero de 2023, remitida a este Ministerio, atentamente le informo que el Plan de Restauración Hidrológica de la zona del Bosque Salado Cantón Garita Palmera, cumple con los requerimientos mínimos para la rehabilitación eco-hidrológica de los sitios seleccionados, favoreciendo mejoras en la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas, por lo que se otorga la autorización al Plan en mención.

Adjunto para los fines pertinentes, el Informe de Opinión Técnica elaborado por el Ing. Gabriel Cortez Quintanilla, Técnico Territorial de la Gerencia de Ecosistemas de la Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad. Asimismo, para información adicional, puede contactar al Ing. Cortez Quintanilla a los teléfonos (503) 2132-6255 o correo electrónico gcortez@ambiente.gob.sv

Con toda consideración.



Ing. Miguel Alberto Gallardo Meléndez
Gerente de Ecosistemas. i



OPINIÓN TÉCNICA DEL SOBRE EL PLAN DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE SALADO EN EL SECTOR DE GARITA PALMERA, SAN FRANCISCO MENÉNDEZ, AHUACHAPÁN.

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1 **Solicitante:** Fátima Noemy Romero Hernández, técnica territorial de la Unidad Ecológica Salvadoreña /UNES.
- 1.2 **Referencia:** En fecha 13 de enero de 2023, mediante Comprobante de Correspondencia MARN No. 213-2023, se recibió en esta Cartera de Estado, nota de la técnica territorial de la Unidad Ecológica Salvadoreña (JNES), en la cual solicitan el visto bueno del Plan de intervención del bosque salado en el manglar de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán.
- 1.3 **Ámbito / ubicación geográfica:** Bosque salado, sector Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán, El Salvador.



- 1.4 **Temática:** Plan de intervención de bosque salado para la refrestación de 1.5 hectáreas de bosque salado, rehabilitación de 600 metros lineales del canal "Los Tubos" y desazolve de 5000 metros cuadrados en la bocana del Manglar Garita Palmera.



2. OBJETIVO

Mejorar las condiciones ambientales de las zonas de bosque salado en el sector de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, a través de acciones de reforestación de bosque de salado, desazolve de bocana del manglar Garita Palmera y rehabilitación hídrica del canal de "Los Tubos".

3. RESULTADOS

La Rehabilitación Ecológica de Manglares es un enfoque propuesto por Mangrove Action Project y diversas organizaciones¹ que, considerando los abundantes fracasos registrados, cuando se realiza la típica siembra de propágulos o candelillas y otros procedimientos que no atienden la hidrodinámica natural de los ecosistemas y las causas de presión que mantienen degradados los ecosistemas, idearon la Rehabilitación Ecológica de Manglares (REM) como un "enfoque para la rehabilitación o restauración de los humedales costeros que busca facilitar la regeneración natural para lograr ecosistemas de humedales auto sostenibles"².

Debido a que los manglares se ubican en aguas en la parte final del drenaje de las cuencas hidrográficas, las alteraciones que perturben el balance de agua que llega de los ríos y el de las mareas, modifican la frecuencia y duración de períodos de inundación e inducen estrés y muerte de manglares³. Actualmente, los enfoques modernos de rehabilitación de manglares, trabajan buscando un enfoque integral tendiente a atender la eco-hidrología del sistema⁴.

Además, dado que se trata de una intervención localizada, desde el punto de vista técnico, se procederá a comparar lo establecido en el manual de campo REM⁵, elaborado por los que crearon REM y lo expresado por la solicitante en el referido Plan (Cuadro 1), lo que permitirá analizar su viabilidad.

¹ Lewis III, R & B. Brown. 2014. Rehabilitación Ecológica del Manglar. Manual de Campo para Rehabilitadores. Disponible en : www.mangroverestoration.com

² Field. 1999. Rehabilitation of Mangrove Ecosystems: An Overview. Marine Pollution Bulletin 37 (8): 383-392. DOI 10.1016/S0025-326X(99)00106-X

³ Lewis, R. R. et al. Stress in mangrove forests: Early detection and preemptive rehabilitation are essential for future successful worldwide mangrove forest management. Mar. Pollut. Bull. (2016) doi:10.1016/j.marpolbul.2016.03.006.

⁴ Mazda, Y. & Wolanski, E. Hydrodynamics and Modeling of Water Flow in Mangrove Areas. Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach (Elsevier, 2009). doi:10.1016/B978-0-444-53103-2.00008-9

⁵ Lewis III, R & B. Brown. 2014. Rehabilitación Ecológica del Manglar. Manual de Campo para Rehabilitadores. Disponible en : www.mangroverestoration.com

Cuadro 1. Requerimientos REM e información presentada por los solicitantes.

Tipo de actividad	Requerimientos del Manual	Aspectos abordados por los solicitantes	Consideraciones
Programa	Descripción de la actividad	Se realizaron visitas de verificación de campo y se identificaron geográficamente las intervenciones, incluyendo las labores que deberán realizarse tanto para la remisión de sedimentos como para su disposición final.	De acuerdo con la información presentada por la solicitante, se trata de alteraciones hidrológicas que constituyen una fuente de presión para la degradación de los bosques salados (manglares). Además, ya se tiene experiencia exitosa en dicho lugar, por lo que garantiza la continuidad de recuperación para aumentar más áreas degradadas en dicho sector. Es necesario que la disposición final de los sedimentos se considere en cuenta una distancia de 100 metros del área de influencia del canal a intervenir, con el objetivo de evitar posibles desazolves con dicho material. La descripción de las obras al detalle expuesto por la solicitante, permite identificar las obras y tipo del material a remover. Estas acciones son monitoreadas constantemente por el personal de Guarda recursos del MARN.
Proceso de implementación	Participación local Responsables del proceso	Se indica grupo de trabajo de 30 personas locales, dirigido por la Asociación Comunal de la Microcuenca El Aguacate.	Se observa que se ha definido los roles de los participantes y de la organización implementadora. Deberá tomarse en cuenta los protocolos vigentes relacionados a la prevención de COVID-19 y dotar a los grupos de trabajo de insumos y materiales adecuados para el desarrollo de sus labores.
Materiales necesarios	Tipos de materiales		Se deberá disponer de un botiquín de primeros auxilios para evitar riesgos en las labores, sin menoscabo de otras prevenciones laborales requeridas para este tipo de intervenciones.

Fuente: Elaboración propia con datos de Manual REM e información remitida por solicitante

Cabe destacar que el restablecimiento de las condiciones hidrodinámicas es uno de los principales factores de éxito en las labores de rehabilitación de estos ecosistemas, labores que serán de utilidad para la rehabilitación de los bosques salados seleccionados como es Garita Palmera. Se deberá garantizar la calidad

OPINIÓN TÉCNICA DEL SOBRE EL PLAN DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE SALADO EN EL SECTOR DE GARITA PALMERA, SAN FRANCISCO MENÉNDEZ, AHUACHAPÁN.

de la planta a sembrar para asegurar su desarrollo y crecimiento. No se permitirá la extracción de sedimentos o tepe de manglar de otras zonas, para llenar bcsas del vivero, utilizar únicamente material obtenido de los sedimentos del desazolve de los canales seleccionado para la REM.

Además de las consideraciones que aparecen en el Cuadro 1, la ejecución de las actividades previstas, deberá tener el acompañamiento de Guarda recursos y personal técnico en el territorio, así como un registro detallado del antes y el después de las actividades, mediante una bitácora diaria de actividades y resultados. Estos aspectos deberán informarse oportunamente al MARN a efecto de seguimiento, mediante la presentación de un informe final donde se sistematice las actividades y se puedan presentar como logros en el informe anual del equipo en la zona, lo cual es parte del plan operativo.

4. CONCLUSIONES

Luego de efectuar el análisis de viabilidad del PLAN DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE SALADO EN EL SECTOR DE GARITA PALMERA, SAN FRANCISCO MENÉNDEZ, AHUACHAPÁN., presentado por Fátima Noemy Romero, técnica territorial de La Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES), se concluye que este cumple con los requerimientos mínimos para la rehabilitación eco-hidrológica de los sitios seleccionados, favoreciendo mejoras en la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas; por lo que, técnicamente, se considera viable y se recomienda aprobar dicha propuesta.

San Salvador, 26 de enero de 2023.

Informe realizado por:

Visto Bueno



Ing. Gabriel Cortez quintanilla
Técnico Territorial



Ing. Miguel Alberto Gallardo Meléndez
Gerente de Ecosistemas, i.