



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

INFORME TÉCNICO

1. Información General

1.1. Solicitante: Gerencia de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico.

1.2. Ubicación: Cantón Puerto Parada, Municipio de Usulután, Departamento de Usulután.

1.3. Fecha de la inspección: 08 de diciembre de 2017.

1.4. Responsable de la inspección: Carlos Giovanni Rivera Técnico en Biotecnología y Restauración de Ecosistemas de la Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

1.5. Personas que acompañaron localmente: Manuel Antonio Henríquez y Leonel Antonio Rivas, Guarda recursos de la Dirección de Ecosistemas y Vida Silvestre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

1.6. Ubicación geográfica: 13°14'48.31" de Latitud Norte y 88°26'22.45" de Longitud Oeste.

2. Objetivo

Determinar el estado de conservación del bosque salado y la viabilidad para el otorgamiento de derecho de concesión en bosque salado propiedad del Estado Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

3. Antecedentes

En fecha 03 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 5638-2017, se recibió escrito del licenciado Mario Orlando Herrarte Belloso, en su calidad de Apoderado General Administrativo con Cláusula Especial, otorgado por el señor Edwin Sayas Boillat, ante los oficios del Notario René Salvador Garay Leiva, en el que expone que su representado presentó ante la Dirección General de Patrimonio Natural, solicitud para otorgamiento de Derecho de Concesión, sobre un área de 52 ha de extensión superficial de bosque salado propiedad del Estado, denominada Camaronera El Manguito y, que con el objeto reactivar el referido trámite a favor de su representado, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

“...Gire instrucciones al personal Técnico de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas para que realice inspección técnica en la Camaronera El Manguito, parte nacional, señalando para tal efecto el día y la hora, a fin de determinar la viabilidad técnica de tramitar por parte de mi representado el derecho de concesión de la parte nacional de la camaronera El Manguito, ubicada en el caserío Colonia Paniagua, del cantón Puerto Parada, en la jurisdicción de Usulután, departamento de Usulután, de conformidad a la Ley de Áreas Naturales Protegidas...”

En fecha 11 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 5869-2017, se recibió escrito del licenciado René Salvador Garay Leiva, actuando en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo con Cláusula Especial, del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, Poder otorgado ante los oficios del Notario Marlon Arturo Cabrera Lemus, luego de exponer que un inmueble de naturaleza rústica, de 89,173.0000 metros cuadrados, registrado en un 100% a favor de su poderdante bajo la matrícula 75041393-00000, en cuya escritura reza formar “un solo cuerpo” con un obrador para el procesamiento de sal solar y, que con el objeto de iniciar trámite de derecho de concesión de la Camaronera El Manguito a favor de su representado, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

“...Gire instrucciones al personal Técnico de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas para que realice inspección técnica en la Camaronera El Manguito, parte nacional, señalando para tal efecto el día y la hora, a fin de determinar la viabilidad técnica de tramitar por parte de mi representado el derecho de concesión de la parte nacional de la camaronera El Manguito, ubicada en el caserío Colonia Paniagua, del cantón Puerto Parada, en la jurisdicción de Usulután, departamento de Usulután, de conformidad a la Ley de Áreas Naturales Protegidas...”

En fecha 12 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 5896-2017, se recibió escrito del licenciado Fernando José Godínez Flores, en su calidad de Apoderado General, del señor Rigoberto López Ramírez, quién otorgó Poder ante los oficios del Notario Carlos Isaac Araujo Argueta, luego de exponer que dentro del proceso de otorgamiento de concesión de la salinera El Manguito de conformidad a oficio MARN-DGEC-UAC-4424-2014, su representado y otros no especificados, presentaron documentos para solicitar la referida concesión, recibiendo prevenciones por parte del MARN, que fueron subsanadas según consta en oficio MARN-DGEC-UAC-4695-2014, en el que se da por recibido Diagnóstico Ambiental original, copia y 2 CD, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

“...Le otorgue concesión solicitada de la salinera El Manguito...”

En fecha 13 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 5953-2017, se recibió escrito del señor Rigoberto López Ramírez, en el que manifestó actuar en calidad de titular en nombre y representación del proyecto denominado Salinera El Manguito, expuso haber sido, junto con otros, propietarios de inmueble registrado

13
= 84,000 m²

bajo la matrícula 75041393-00000, con una extensión superficial de 12 manzanas, que colinda con terrenos Estatales y cuya posesión la han tenido desde el año 2005, terrenos en los que han desarrollado y continúan desarrollando actividades de extracción de sal. Manifestó, también, que el inmueble privado es actualmente propiedad del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, quién desde el miércoles 11 de octubre de 2017, ha realizado actos encaminados a desplazarles de la posesión del área Estatal, solicitando, además, lo siguiente:

"...se nos otorgue la concesión de la salinera El Manguito solicitada..."

En fecha 24 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 6156-2017, se recibió escrito del licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo con Cláusula Especial del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, luego de exponer que su representado ha tenido conocimiento que otras personas están interesadas en obtener el derecho de concesión de la Camaronera El Manguito, reiteró que la cláusula de declaración de dominio del inmueble propiedad del señor Avilés, forma un solo cuerpo con el obrador de sal propiedad del Estado, que estuvieron bajo custodia del Banco Agrícola, Sociedad Anónima, desde octubre de 2010, y que posteriormente pasa a ser propiedad del señor Avilés en octubre de 2017. Expuso, que el Banco Agrícola, mantuvo un vigilante para cuidar ese inmueble, quién a título personal de acuerdo con declaración jurada expuesta en el referido oficio, produjo camarón y pescado en los estanques de la misma. Detalló, que al ser adquirido el inmueble privado por parte del señor Avilés, se encuentra ejerciendo los correspondientes actos de dueño, así como el derecho de dominio, posesión, uso y demás derechos sobre el mismo, incluso sobre el obrador de sal de la salinera o camaronera denominada El Manguito. Posteriormente, entre otros aspectos, solicitó lo siguiente:

"...Gire instrucciones al personal Técnico y/o Jurídico, de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas, de esta Dirección General, para se deje sin efecto cualesquiera otra solicitud de Derecho de Concesión, realizada por cualquiera otra persona natural o jurídica, relacionada con la Salinera hoy Camaronera El Manguito, en Razón que el dueño y actual poseedor de la misma es el señor EDGAR ANTONIO AVILÉS ALVARENGA..."

En fecha 24 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 6158-2017, se recibió escrito del licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, expuso que su representado tomó posesión material de la Camaronera El Manguito a partir del 10 de octubre de 2017, por lo que es necesario darle mantenimiento a las bordas de los estanques, para ponerla a producir camarón marino. Además, que, por la falta de mantenimiento, ha crecido maleza en los taludes y en la superficie de rodamiento, por lo que se vuelve necesario realizar actividades de limpieza. Expuso también que en taludes y bordas hay regeneración natural de especies de mangle con una altura entre 50 cm y 2.5 metros y, que se levantó el

levantamiento topográfico de la actividad. Posteriormente, entre otros aspectos, solicitó lo siguiente:

Diagnostico

"...Señale el día y la hora que personal Técnico, de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas, de esta Dirección General, realice inspección técnica en la Camaronera El Manguito...y de conformidad al Informe Técnico...AUTORICE a mi poderdante, señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, para que realice obras de mantenimiento y reparación de bordas perimetrales e internas en la Camaronera El manguito, así como labores de limpieza de maleza en las bordas y obras de manejo de especies de manglar para retirarlas de las bordas donde hay regeneración natural, comprometiéndose mi Poderdante, a cumplir con los lineamientos o recomendaciones técnicas que para tal fin, le requiera Vuestra Digna Autoridad..."

En fecha 27 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 5896-2017, se recibió escrito del licenciado Fernando José Godínez Flores, en su calidad de Apoderado General del señor Rigoberto López Ramírez, luego de exponer que dentro del proceso de otorgamiento de concesión de la salinera El Manguito de conformidad a oficio MARN-DGEC-UAC-4424-2014, su representado y otros no especificados, presentaron documentos para solicitar referida concesión, recibiendo prevenciones por parte del MARN, que fueron subsanadas según consta en oficio MARN-DGEC-UAC-4695-2014, en el que se da por recibido Diagnóstico Ambiental original, copia y 2 CD, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

"...Le otorgue concesión solicitada de la salinera El Manguito..."

En fecha 26 de octubre de 2017, por instrucciones del ingeniero Javier Arturo Magaña Rivas; Gerente de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico, un equipo técnico del MARN compuesto por el licenciado Carlos Giovanni Rivera, Técnico en Biotecnología y Restauración de Ecosistemas, licenciado Luis Enrique Zeledón Sosa, Técnico Jurídico, con la colaboración de los señores Leonel Antonio Rivas Ruíz y René Armando Flores Argueta, ambos Guarda Recursos de la Oficina del MARN de Puerto Parada, Usulután, se presentaron a la Camaronera El Manguito, con el propósito de realizar la inspección técnica comisionada, la cual no se logró finalizar por la intervención inesperada del señor Edgar Avilés, el que ordenó a los presentes retirarse de inmediato del bosque salado, argumentando que se estaban realizando actos arbitrarios. Dicho suceso que fue informado oportunamente por Carlos Giovanni Rivera y Luis Enrique Zeledón Sosa, a través del Memorándum MARN-DEV-GAP-91-2017, de fecha 27 de octubre del año 2017.

En fecha 31 de octubre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 6317-2017, se recibió escrito del licenciado Fernando José Godínez Flores, en su calidad de Apoderado General del señor Rigoberto López Ramírez, en el que solicitó agregar copia de Escritura debidamente certificada del Poder a su favor, que no fue remitido en el escrito de fecha 27 de octubre de 2017.

14

En fecha 07 de noviembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 6452-2017, se recibió escrito del licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, en el que expone, según el punto de vista de su representado, los hechos suscitados en inspección técnica, indicada erróneamente, como realizada en fecha 27 de octubre de 2017. Posteriormente, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

"...Se deje sin efecto cualquier solicitud anterior, interpuesta ante su Dirección General, por parte de cualquier otra persona, natural o jurídica, ya que como se constató por el personal técnico y jurídico que participaron en la inspección a la que me he referido, es el personal, empleados del señor EDGAR ANTONIO AVILÉS ALVARENGA, los que actualmente laboran en la Camaronera El Manguito..."

En fecha 09 de noviembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 6520-2017, se recibió escrito del licenciado Fernando José Godínez Flores, en su calidad de Apoderado General del señor Rigoberto López Ramírez, en el que reiteró la petición de concesión de la Salinera El Manguito y de ser procedente, se les solicite la presentación de un diagnóstico ambiental actualizado, recibido bajo el oficio MARN-DGEC-UAC-3729-2013. Posteriormente, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

"...Se nos solicite la presentación de un diagnóstico ambiental actualizado... Otorgue la concesión solicitada de la salinera El Manguito..."

En fecha 21 de noviembre de 2017, mediante oficio MARN-DEV-332-2017, la licenciada Silvia Margarita Hernández de Larios; Directora General de Ecosistemas y Vida Silvestre del MARN, emitió respuesta a los escritos presentados por el licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, registrados según los Comprobantes de Ingreso de Correspondencia 5869-2017, 6156-2017, 6158-2017 y 6452-2017, haciendo del conocimiento del licenciado Garay Leiva, entre otros aspectos: -) la Dirección General de Vida Silvestre no tiene facultades para inhibir a cualquier solicitante de autorizaciones, concesiones o permisos para realizar actividades obras o proyectos, -) El señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga es solicitante de Derecho de Concesión y no Titular de tal derecho, -) se previene al señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, abstenerse de realizar cualquier actividad dentro del bosque salado propiedad Estatal, -) La inspección técnica programada para el 26 de octubre de 2017, fue frustrada por el señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, quién se presentó al sitio e impidió de manera injustificada la realización de la misma.

En fecha 22 de noviembre de 2017, mediante oficio MARN-DEV-337-2017, la licenciada Silvia Margarita Hernández de Larios; Directora General de Ecosistemas y Vida Silvestre del MARN, informó al licenciado Mario Orlando Herrarte Belloso, en su calidad de Apoderado General Administrativo con Cláusula Especial, del señor Edwin Sayas Boillat, que la inspección Técnica relacionada a la solicitud de Concesión de la Camaronera El Manguito, sería desarrollada exclusivamente por personal de MARN.

En fecha 06 de diciembre de 2017, mediante oficio MARN-DEV-353-2017, la licenciada Silvia Margarita Hernández de Larios; Directora General de Ecosistemas y Vida Silvestre del MARN, informó al licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, que la inspección técnica en la Camaronera El Manguito, se desarrollaría el 08 de diciembre de 2017, exclusivamente por personal del MARN.

En fecha 06 de diciembre de 2017, mediante oficio MARN-DEV-354-2017, la licenciada Silvia Margarita Hernández de Larios; Directora General de Ecosistemas y Vida Silvestre del MARN, informó al licenciado Fernando José Godínez Flores, en su calidad de Apoderado General del señor Rigoberto López Ramírez, que la inspección técnica en la Camaronera El Manguito, se desarrollaría el 08 de diciembre de 2017, exclusivamente por personal del MARN.

En fecha 12 de diciembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 7215-2017, se recibió escrito del licenciado René Salvador Garay Leiva, en su calidad de Apoderado General Judicial y Administrativo del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, en el que expuso, que el señor José María Canales Melgar, vigilante de la Camaronera El Manguito por parte del Banco Agrícola y, el ingeniero José Luis Arce Yáñez, delegado de la misma institución financiera, hicieron entrega material de las instalaciones de la Camaronera El Manguito, dejando constancia en Acta Notarial, que posteriormente presentó mediante Copia Certificada de Testimonio de Escritura Pública.

En fecha 12 de diciembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 7216-2017, se recibe escrito del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, en el que expuso que para evitar que las bordas perimetrales de la Camaronera El Manguito se sigan deteriorando, personal contratado por su persona, ha realizado acciones de sostenimiento artesanal de la infraestructura, las cuales consisten en llenar y vaciar los estanques con agua marina, para efectos de limpieza y desinfección de fondos y compactación e impermeabilización de bordas, entre otros. Posteriormente, solicitó, entre otros aspectos, lo siguiente:

“...me AUTORICE para que realice obras de mantenimiento y reparación de bordas perimetrales e internas en la Camaronera El Manguito, de manera artesanal, que he relacionado...”

En fecha 13 de diciembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 7221-2017, se recibió escrito de la licenciada Elena Cristabel Flores Argueta, actuando en calidad de Apoderada General del señor Rigoberto López Ramírez, en el que expuso que, a partir del 30 de noviembre de 2017, el señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, no permite la entrada a personas que no sean de su personal, incluyendo en el bosque salado el cual es propiedad del Estado, además. Manifiesta haber sufrido agresiones y amenazas por parte del señor Avilés Alvarenga y, que el lugar ha sido intervenido con

trabajo de bordas y extracción de tepe por parte del señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga. Posteriormente, entre otros aspectos, solicitó:

"...se tenga por incorporada la presente denuncia, para los efectos legales que se consideren permanentes..."

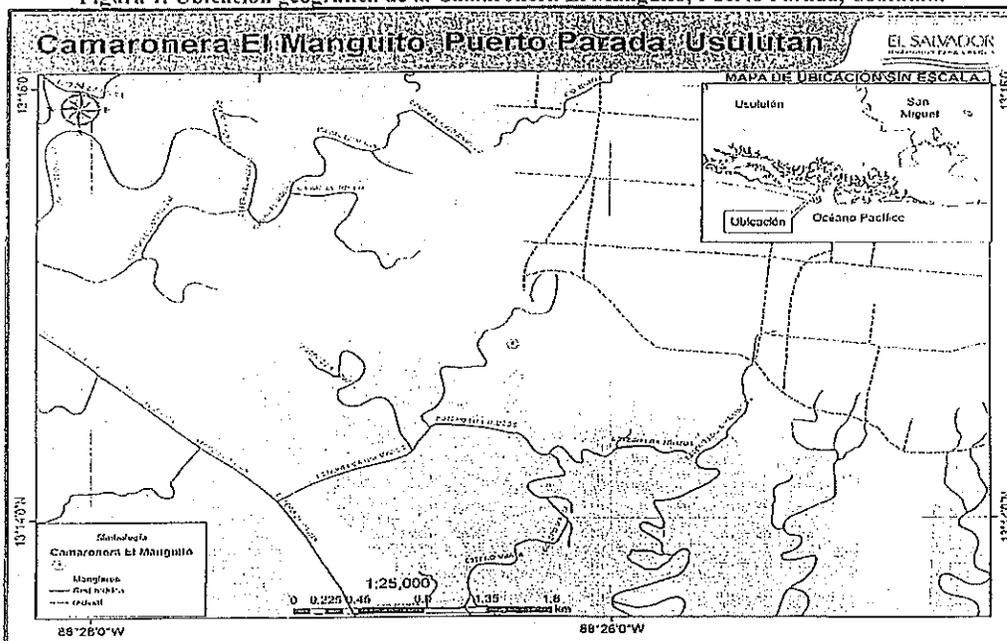
La inspección técnica en la Camaronera El Manguito, fue delegada al que suscribe el presente informe, por el ingeniero Javier Arturo Magaña Rivas, Gerente de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico, realizándose el día ocho de diciembre de 2017, con la colaboración dos agentes de la División de Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil.

4. Situación constatada

4.1. Contextualización territorial

La Camaronera El Manguito, se ubica en la calle que conduce a Puerto El Flor, Cantón Puerto Parada, municipio de Usulután departamento de Usulután (Figura 1), en las coordenadas geográficas 13°14'48.31" de Latitud Norte y 88°26'22.45" de Longitud Oeste. Este territorio se sitúa en los bosques salados del Sitio Ramsar Complejo Bahía de Jiquilisco y Reserva de la Biosfera Xiriualtike-Jiquilisco.

Figura 1. Ubicación geográfica de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

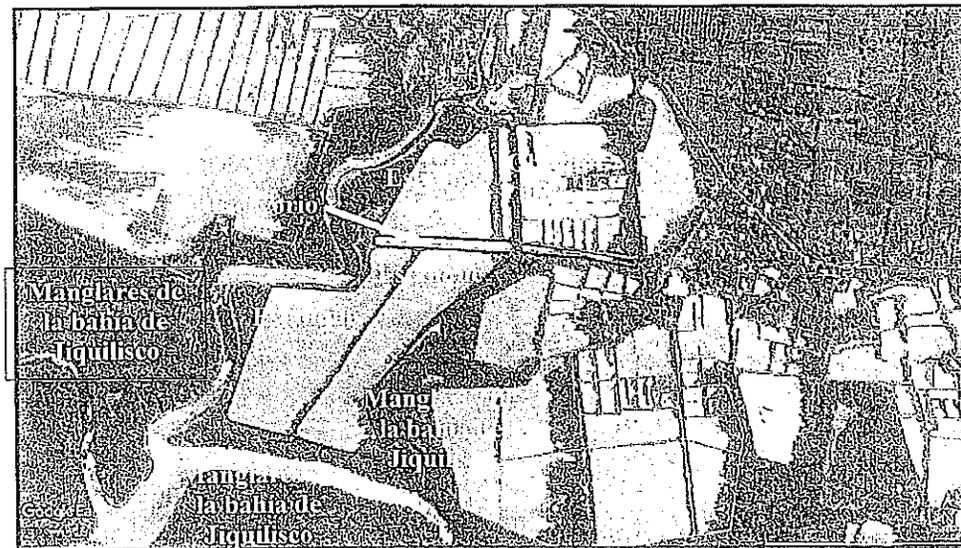


Fuente: Elaboración propia con datos cartográficos del MARN.

En la inspección, se constataron tres estanques camaroneros, dos reservorios y un obrador de sal, que se encuentran rodeados de manglares de la bahía de Jiquilisco (Figura 2).

En los bosques salados de la bahía de Jiquilisco, se encuentran especies de flora nuclear típica de los manglares (“mangle rojo espigado” *Rhizophora racemosa*, “mangle rojo” *R. mangle* Rhizophoraceae, “madresal” *Avicennia germinans* y *Avicennia bicolor* Avicenniaceae, “istatén” *Laguncularia racemosa* “sinchuite” y “botoncillo” *Conocarpus erecta* Combretaceae), que se adaptan de diversas maneras a las severas condiciones que les imponen los litorales (geomorfología, factores climáticos y condiciones oceanográficas), lo que determina su distribución espacial en el ecosistema^{1,2}.

Figura 2. Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Earth.

Pese a que los manglares ofrecen trascendentales bienes y servicios para la sociedad³, son considerados ingenieros naturales, cuya resiliencia natural incluye soportar condiciones de salinidad, desecación, inundación y capacidad de sostenerse en sustratos inestables⁴, no obstante, son extremadamente susceptibles a impactos del ser humano. Esta situación es

¹ Alongi, D. 2009. *The Energetics of Mangrove Forest*. Springer. Estados Unidos. 216 pp.

² Rivera, C. & T. Cuéllar. 2010. *El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental*. San Salvador, El Salvador. 231 pp.

³ Van Lavieren, H., Spalding, M., Alongi, D., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M., and Adeel, Z. 2012. *Securing the Future of Mangroves. A Policy Brief*. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC and TNC. 53 pp.

⁴ Spalding, M., Kainuma, M., & L. Collins. 2010. *World atlas of mangroves. A collaborative project of ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB, UNU-INWEH and TNC, Earthscan, Londres*. 319 pp.

reconocida por la Estrategia Nacional de Biodiversidad de El Salvador⁵, que identifica los siguientes factores antrópicos como las principales causas de la deforestación y degradación de los bosques salados:

- a. Incremento desordenado y no planificado de salineras y camaroneras dentro de los manglares.
- b. Contaminación por agroquímicos, desechos sólidos, vertidos domésticos e industriales.
- c. Erosión debido a prácticas agrícolas y pecuarias insostenibles en las partes altas y medias de las cuencas, que provocan el azolvamiento de esteros y bahías.
- d. Tala indiscriminada y conversión de bosque salado a tierras agrícolas para plantaciones de caña de azúcar y granos básicos.
- e. Expansión de asentamientos humanos.
- f. Proyectos urbanísticos y turísticos que irrespetan la integridad del manglar y ecosistemas costeros asociados, tales como lechos de pastos marinos y estuarios.

La Camaronera El Manguito presenta bordas de diferente anchura, entre 2 y 4.8 metros, con un promedio de 3.5 metros. Los drenajes y compuertas son de tipo mixto, conectando con el estero Los Quemados, de la bahía de Jiquilisco. Presenta también un par de casetas sin paredes, techo de palma y piso de tierra, situadas en el estanque 1 y en la borda que divide los estanques 1 y 2. Finalmente, presenta una bodega de bombeo y procesamiento de productos, con paredes de tipo mixto, ladrillo y cemento, techo tipo duralita de unos 15 metros de largo por 20 metros de ancho, conteniendo un motor de bombeo de características no determinadas, sin funcionamiento al momento de la inspección.

4.2. Metodología

La colecta de datos *in situ* estuvo a cargo de personal del MARN. Para ello, se desarrolló un recorrido general por la Camaronera El Manguito, determinando el estado de sus atributos ecológicos. Las coordenadas geográficas fueron obtenidas con un receptor de GPS marca Garmin, modelo E-trex 10. Además, se tomaron medidas biométricas de las especies de bosque salado colindante y contrastando con el Listado Oficial de Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción vigente⁶.

Adicionalmente, se obtuvo un registro fotográfico, se recopiló y analizó información secundaria. La cartografía de la zona, fue procesada mediante el uso de los Programas Arc GIS y Google Earth con información disponible. Los análisis de datos fueron realizados en el software ofimático Excel.

⁵ MARN. 2013. Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador.
⁶ MARN. 2015. Acuerdo 74. Listado Oficial de Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción. Publicado en el Diario Oficial No. 181, Tomo 409, de fecha 5 de octubre de 2015.

La evaluación de daños ambientales se realizó modificando la metodología propuesta por Barrantes (2010)⁷, utilizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que considera el cálculo de los daños ambientales como se muestra a continuación:

$$Edda = Cre + Cge$$

Donde:

Edda = Evaluación de daños ambientales

Cre = Costos asociados con la restauración, incluyendo las pérdidas de servicios ecosistémicos.

Cge = Costos de gestión institucional

Para calcular el costo asociado con el daño ambiental, se tomó como referencia el valor potencial constante del ecosistema de manglar (Cuadro 1), definido oficialmente por el MARN en 2012⁸, ajustando los valores de acuerdo con el estado del ecosistema previo al daño ambiental ocasionado en la Camaronera El Manguito, ponderando el daño atribuible según las hectáreas afectadas.

Cuadro 1. Valor potencial constante del ecosistema manglar por hectárea para una tasa de 4.46% a lo largo de 56 años (1994-2050), actualizados a 2011 por el MARN.

Componente	Valor USD \$	Porcentaje
Pesca industrial marítima (camarones)	11,564	62.5%
Pesca artesanal marítima (camarones y peces)	6,246	33.7%
Servicios de barrera, filtración y drenaje	442	2.4%
Madera y Leña	205	1.1%
Sal y camarón (camaroneras de pequeña escala)	57	0.3%
Total	18,515	100.0%

Fuente: MARN 2012.

Dado que la pérdida de suelo de manglar, conocido como tepe, incluye la pérdida de existencias de Carbono en los manglares, se tomó como base las pérdidas a 30 cm de profundidad por el retiro de tepe del ecosistema colindante a la actividad productiva, considerando una pérdida de 100 toneladas por hectárea a esa profundidad para mangle intermedio, de acuerdo con estimaciones recientes del MARN⁹.

⁷ Barrantes M., G. (2010). Metodología para la Evaluación Económica de Daños Ambientales. Instituto de Políticas Públicas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.

⁸ *Ibid*

⁹ Cifuentes, M., Rivera, C., Magaña, J., Velázquez, S. & D. Torres. 2017. Dinámica de Cobertura del Suelo y Potencial de Mitigación de los Manglares de El Salvador. Memoria Técnica. CATIE y MARN. En preparación.

Tomando en cuenta que la tasa de acreción calculada para la bahía de Jiquilisco en la zona de Puerto Parada fueron estimadas en 3.4 mm/año en promedio¹⁰, se consideró un horizonte de 88 años para estimar la pérdida de este servicio ecosistémico. Para la estimación del valor de carbono en el suelo del manglar, se tomó US \$ 3.3 / ha como dato de referencia, que ya ha sido utilizado para los manglares del bajo Lempa¹¹. En resumen, los cálculos se estimaron de la siguiente manera:

$$Pcs = Ha * A * Ton * V$$

Donde:

Pcs = Valor de pérdida de carbono en el suelo

Ha = Hectáreas afectadas. Estimadas en 2,700 metros cuadrados según los datos recabados en campo.

A = horizonte temporal de referencia.

Ton = Toneladas de Carbono según literatura técnica científica del MARN.

V = Valor en US \$ de carbono por ha.

4.3. Identificación de daños ambientales

El bosque salado colindante a la Camaronera El Manguito, se compone de especies típicas del bosque de manglar, es decir, mangle rojo *Rhizophora mangle*, istatén *Avicennia germinans* y sincahuite *Laguncularia racemosa*, que se puede categorizar como bosque salado intermedio. Al analizar los datos obtenidos *in situ*, correspondientes a 15 individuos de mangle rojo e igual cantidad de istatén, así como 10 individuos de sincahuite (Cuadro 2), los valores promedios de las especies presentaron un diámetro promedio de 11 cm de DAP y una altura de 9 metros (mangle rojo), 28 cm de DAP y 10 metros de altura (istatén) y 17 cm de DAP y 9 metros de altura (sincacuite).

Se observó reforzamiento de bordas perimetrales de los Estanques 1 y 2, que cubrían al momento de la visita, 432 m (al Este) y 201 m (al Oeste) respectivamente (Figura 3 y 4). Estas obras se realizaron con plástico y material extraído del bosque colindante, consistente en puntales de mangle rojo y de istatén y varitas de mangle, así como suelo de manglar conocido como tepe (Figura 5). Se advierte que durante la visita de campo se observó abundante plástico en el bosque colindante, del material utilizado para las reparaciones.

¹⁰ Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., Meza, E., Pérez L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropalaeontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Ciencias Marinas*, 40 (4): 305–320.

¹¹ Larios, N. 2017. El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. Tesis de Maestría. CATIE, Costa Rica. 56 pp.

Cuadro 2. Datos biométricos de especies de manglar en bosque colindante a Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Nº	Especie	Familia	Nombre común	Lugar	Perfmetro (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	Altura (m)	DAP ²	Pi/4	FC	Vol (m ³)
1	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle rojo	Oeste	23	7.32	0.073	5	0.01	0.79	0.80	0.02
2					35	11.14	0.111	12	0.01	0.79	0.80	0.09
3					54	17.19	0.172	8	0.03	0.79	0.80	0.15
4				25	7.96	0.080	3	0.01	0.79	0.80	0.01	
5				56	17.83	0.178	12	0.03	0.79	0.80	0.24	
6				60	19.10	0.191	8	0.04	0.79	0.80	0.18	
7				32	10.19	0.102	9	0.01	0.79	0.80	0.06	
8				27	8.59	0.086	10	0.01	0.79	0.80	0.05	
9				25	7.96	0.080	7	0.01	0.79	0.80	0.03	
10				28	8.91	0.089	11	0.01	0.79	0.80	0.05	
11				48	15.28	0.153	15	0.02	0.79	0.80	0.22	
12				17	5.41	0.054	6	0.00	0.79	0.80	0.01	
13				39	12.41	0.124	12	0.02	0.79	0.80	0.12	
14				28	8.91	0.089	11	0.01	0.79	0.80	0.05	
15				13	4.14	0.041	5	0.00	0.79	0.80	0.01	
PROMEDIO					11			9				0.09
1	<i>Avicennia germinans</i>	Avicenniaceae	Istatén	Oeste	93	29.60	0.30	6	0.09	0.79	0.80	0.33
2					58	18.46	0.18	7	0.03	0.79	0.80	0.15
3					132	42.02	0.42	8	0.18	0.79	0.80	0.89
4					83	26.42	0.26	6	0.07	0.79	0.80	0.26
5					65	20.69	0.21	9	0.04	0.79	0.80	0.24
6					122	38.83	0.39	8	0.15	0.79	0.80	0.76
7					79	25.15	0.25	8	0.06	0.79	0.80	0.32
8					103	32.79	0.33	10	0.11	0.79	0.80	0.68
9					170	54.11	0.54	9	0.29	0.79	0.80	1.66

Nº	Especie	Familia	Nombre común	Lugar	Perímetro (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	Altura (m)	DAPs	Pi/4	FC	Vol (m³)
10					60	19.10	0.19	10	0.04	0.79	0.80	0.23
11					70	22.28	0.22	11	0.05	0.79	0.80	0.34
12				Este	80	25.47	0.25	11	0.06	0.79	0.80	0.45
13					53	16.87	0.17	12	0.03	0.79	0.80	0.21
14					45	14.32	0.14	14	0.02	0.79	0.80	0.18
15					122	38.83	0.39	15	0.15	0.79	0.80	1.42
					PROMEDIO	28		10				0.54
1					49	15.60	0.16	10	0.02	0.79	0.80	0.15
2				Oeste	65	20.69	0.21	8	0.04	0.79	0.80	0.22
3					34	10.82	0.11	6	0.01	0.79	0.80	0.04
4					55	17.51	0.18	7	0.03	0.79	0.80	0.13
5					30	9.55	0.10	7	0.01	0.79	0.80	0.04
6					43	13.69	0.14	8	0.02	0.79	0.80	0.09
7				Este	36	11.46	0.11	9	0.01	0.79	0.80	0.07
8					71	22.60	0.23	6	0.05	0.79	0.80	0.19
9					25	7.96	0.08	6	0.01	0.79	0.80	0.02
10					31	9.87	0.10	7	0.01	0.79	0.80	0.04
					PROMEDIO	17		9				0.24

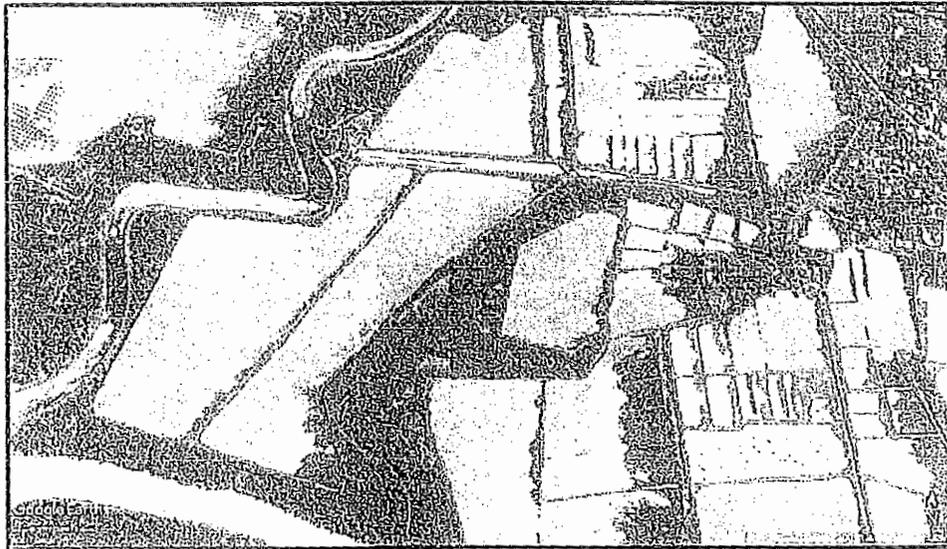
Laguncularia racemosa

Combretaceae

Sinchahuite

12

Figura 3. Sitios de reparación bordas en Estanques 1 y 2 de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



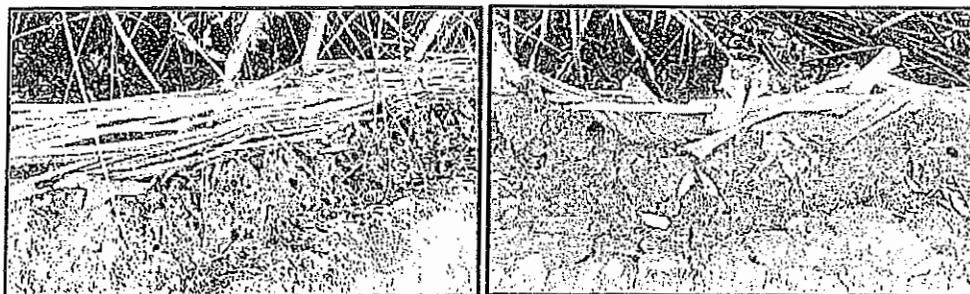
Fuente: Elaboración propia con datos de campo e imágenes de Google Earth.

Figura 4. Fotografías de reparación de bordas en Estanques 1 (izquierda) y 2 (derecha) de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Fotografías tomadas el día de la inspección técnica.

Figura 5. Fotografías de materiales utilizados para la reparación de bordas en Estanques 1 y 2, consistente de puntales y varitas de especies de manglar y suelo o tepe del ecosistema de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Fotografías tomadas el día de la inspección técnica.

Se observaron un total de 13 puntos de extracción de tepe o suelo de manglar (Figura 6) en la zona inmediata a la borda del Estanque 1, en 540 metros de longitud. Las extracciones acontecieron en fechas recientes, no mayores de dos semanas antes de la inspección técnica, a unas profundidades que no excedían, al momento de la visita, los 30 cm. Se advierte que, sin contar con autorización emitida por esta Cartera de Estado, la responsabilidad de tales obras, es atribuible al señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, quien manifestó mediante escrito que ha contratado personal para realizar tales actividades (En fecha 12 de diciembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 7216-2017), situación que ha sido denunciada por terceras personas (En fecha 13 de diciembre de 2017, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 7221-2017).

Cabe destacar que el impacto de la remoción de suelo de manglar impactará negativamente en la integridad del ecosistema, pues contiene complejas condiciones hidrodinámicas, con características orgánicas y geoquímicas que influyen el establecimiento y desarrollo de las especies florísticas de manglar¹² y, por ende, de otras especies de importancia asociadas. Los sedimentos contienen compuestos activos que moderan las reacciones de oxidación-reducción (REDOX), reducen el estrés de las raíces, proveen nutrientes que estimulan el crecimiento de las plantas y, limita los compuestos azufrados con propiedades fitotóxicas¹³.

¹² Woodroffe, C., Rogers, I., McKee, K., Lovelock, C., Mendelssohn, I. & N. Saintilan. 2016. Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise. *Annu. Rev. Mar. Sci.* 8 (1): 243-266.

¹³ McKee K. 1993. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution: reciprocal effects? *J. Ecol.* 81:477-87.

A lo anterior, hay que agregar que los bosques salados son altamente productivos gracias a un eficiente sistema de reciclaje de nutrientes, en las que la descomposición de hojas de mangle y la actividad de otros organismos, especialmente crustáceos, moluscos y microorganismos^{14,15}, que genera flujos de energía y nutrientes para otros ecosistemas y soporta la vida de especies de importancia comercial.

Además, el mayor potencial de los manglares en la lucha contra el Cambio Climático se encuentra en su capacidad de almacenaje de carbono, con importantes implicaciones en la mitigación y adaptación^{16,17}. En el bosque salado colindante de la Camaronera El Manguito, se afectaron 540 metros lineales y se estima 5 metros perpendiculares a la borda, afectando un total de 0.27 hectáreas. Para tener una idea de la gravedad de las afectaciones, estudios recientes en la bahía de Jiquilisco¹⁸, indican que los sedimentos retenidos por los manglares corresponden a la siguiente escala temporal:

1. A 12-28 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 1892 y 1955.
2. A 3-11 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 1960 y 2002.
3. Menos de 3 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 2003 y 2011.

Aunado a los efectos directos sobre el sustrato de manglar por la remoción de tepe, la extracción de puntales y varas de las especies de manglar y, regeneración natural de esas especies, provocará daños considerables porque la producción de nuevas raíces será limitada con la remoción de tepe y porque los árboles dañados están expuestos al ataque de fitófagos¹⁹. En el sitio, se estima que se han utilizado unos 538 puntales de mangle rojo, 55 puntales de istatén, 5 de sincahuite y unas 2,200 varas de raíces de mangle rojo. En algunos casos, las afectaciones sobre las especies del bosque colindante se ven incrementadas porque a sus raíces se han atado las obras en las bordas (Ver Figura 4). Se advierte que la regeneración natural de especies de sincahuite e istatén (Figura 7), se pudo constatar tanto en las bordas al interior de los estanques – en su mayoría –, como en el bosque aledaño de manglar al Este de la Camaronera.

¹⁴ Holgin, G., Vasquez, P. & Y. Bashun. 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: an overview. *Biol Fertil Soils* 33 (1): 265–278.

¹⁵ Rivera, C. & D. Córdova. 2010. Ecología Alimentaria de *Ucides occidentalis*. En: Rivera, C. & T. Cuéllar. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. 243 pp.

¹⁶ MARN. 2013. Memorias del Foro. Avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares: estrategias de adaptación al cambio climático. San Salvador. 44 pp.

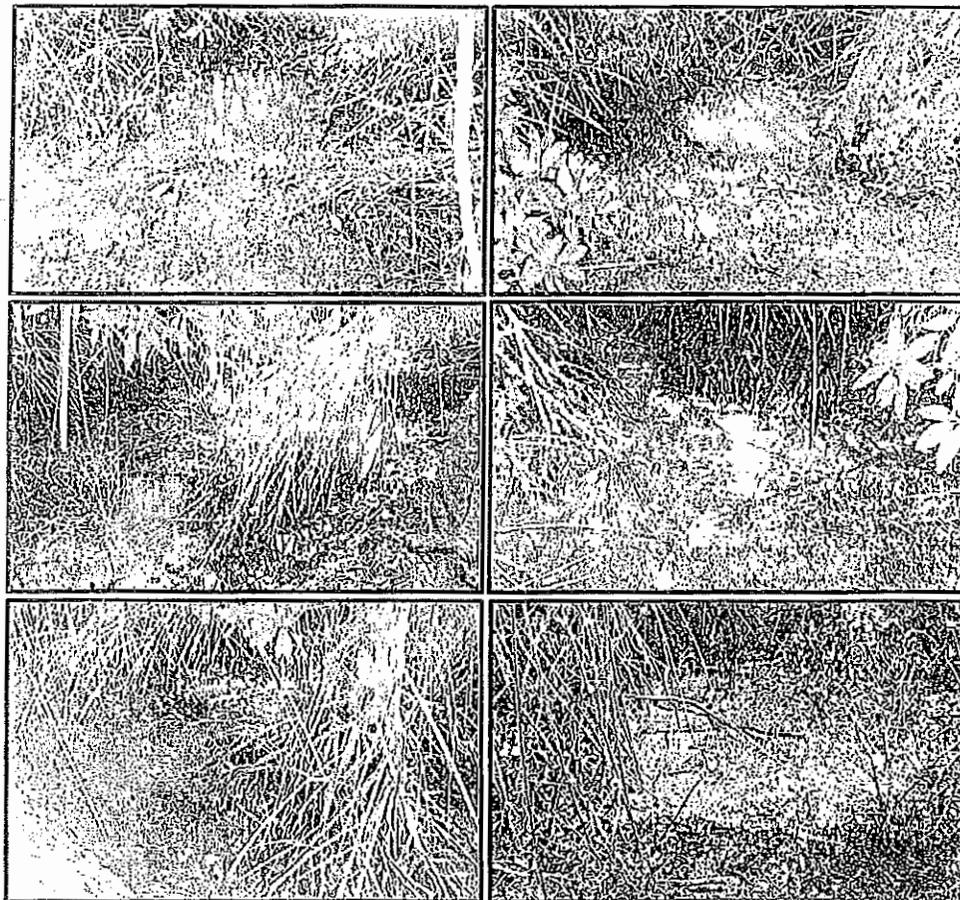
¹⁷ MARN. 2017. Potencial de Restauración y Mitigación de los manglares de El Salvador. Síntesis Política. San Salvador. 4 pp.

¹⁸ Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., Meza, E., Pérez L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropaleontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Ciencias Marinas*, 40 (4): 305–320.

¹⁹ Cruz, Y. & O. Pérez. 2017. Evaluación de impactos a la salud del manglar en el municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Madera y Bosques* 23 (1): 23-37.

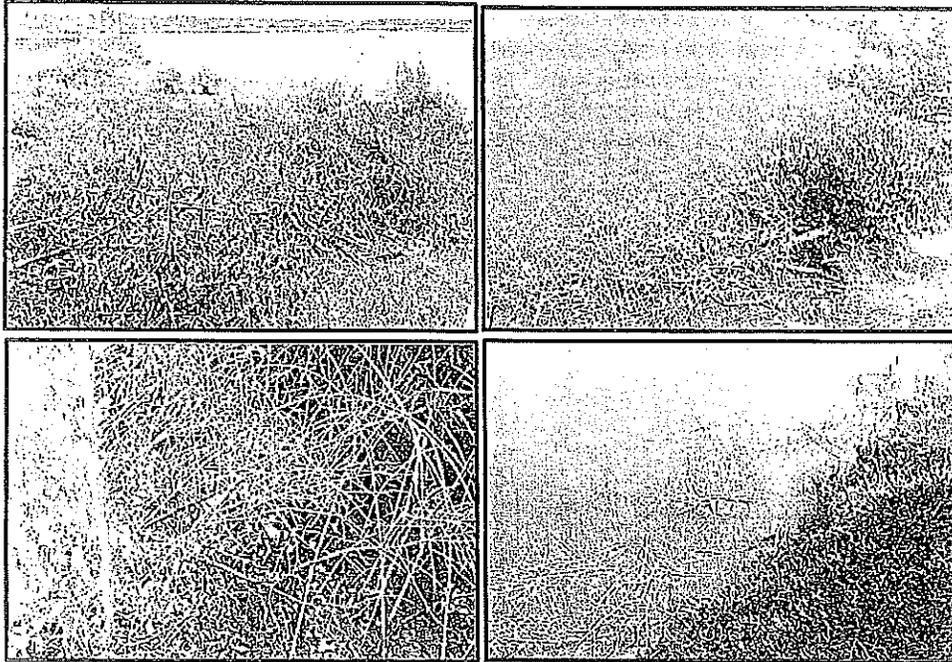
Debe resaltarse la gran capacidad de las especies florísticas del bosque salado de las especies eliminadas para colonizar las zonas degradadas por la actividad productiva, de hecho, se observaron individuos de istatén de hasta 3 metros de altura al Norte del Estanque 1 (Figura 8). Esto indica que el lugar es propicio para labores de restauración del bosque salado, que puede constituirse hasta 53.2 hectáreas (Figura 9), lo que facilitaría la conectividad del bosque salado con las masas boscosas del Sur, mejorando los servicios ecosistémicos que ofrece (Cuadro 3).

Figura 6. Fotografías de lugares de extracción de tepe utilizados para la reparación de bordas en Estanques 1 y 2 de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



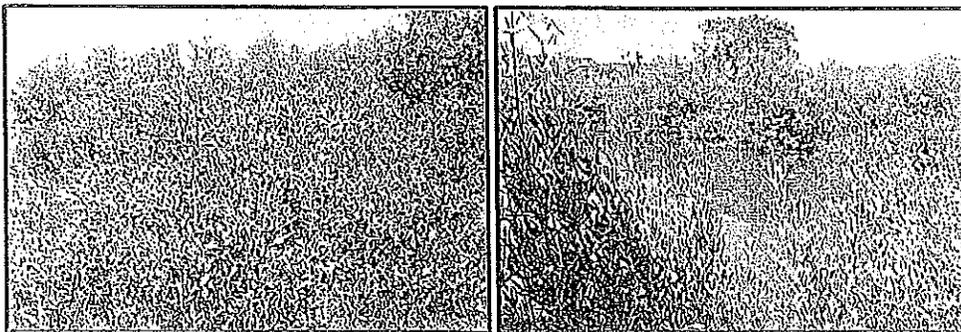
Fuente: Fotografías tomadas el día de la inspección técnica.

Figura 7. Fotografías de lugares de eliminación de regeneración natural de especies de manglar en bordas de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



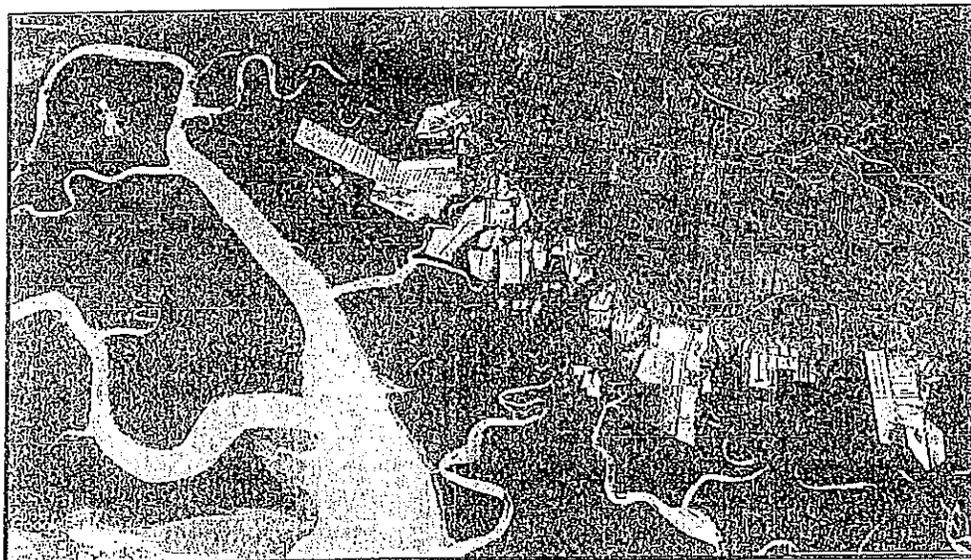
Fuente: Fotografías tomadas el día de la inspección técnica.

Figura 8. Fotografías de regeneración natural de istatén, especies de manglar en bordas de Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Fotografías tomadas el día de la inspección técnica.

Figura 9. Potencial de Restauración de bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután y su conectividad con otras zonas boscosas de la Bahía de Jiquilisco.



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Earth.

Cuadro 3. Bienes y Servicios ecosistémicos de los manglares.

Aprovisionamiento (bienes y productos)	Regulación (procesos naturales)	Soporte (procesos naturales que soportan otros ecosistemas)	Culturales (beneficios no materiales)
<i>Recursos forestales</i> Materiales de construcción, fuente de energía, resinas y taninos.	<i>Secuestro y almacenaje de carbono</i> Los manglares presentan notables niveles de secuestro y almacenamiento de carbono en comparación con otros bosques.	<i>Reciclaje de nutrientes</i> Mantienen flujos de nutrientes entre agua, suelo, vegetación y ecosistemas adyacentes.	<i>Estéticos</i> Belleza escénica de paisajes.
<i>Pesquerías</i> Peces, camarones, cangrejos, conchas y otras especies marinas.	<i>Protección costera</i> Son una barrera contra los efectos de inundaciones, marejadas, tsunamis. Previenen la erosión costera y estabilizan el suelo.	<i>Estabilización del suelo</i> Las raíces disminuyen el impacto de los flujos de agua y retienen/atrapan sedimentos.	<i>Educativos</i> Oportunidades de investigación y formación educativa.

Aprovisionamiento (bienes y productos)	Regulación (procesos naturales)	Soporte (procesos naturales que soportan otros ecosistemas)	Culturales (beneficios no materiales)
<i>Recursos genéticos</i> Recursos genéticos de la diversidad biológica del ecosistema.	<i>Regulación hídrica</i> Contribuyen a la recarga hídrica de acuíferos y a evitar la intrusión salina.	<i>Producción primaria</i> Elevados niveles de producción de materia orgánica producto de procesos fotosintéticos.	<i>Recreativos</i> Oportunidad de establecer ecoturismo
<i>Productos bioquímico- medicinales</i> Productos medicinales derivados de las diversas partes de los árboles de mangle u otras especies asociadas al ecosistema.	<i>Biofiltración</i> Extracción de nutrientes y remoción de contaminantes de la interfase agua-suelo.	<i>Producción de oxígeno</i> Producción de oxígeno liberado durante los procesos fotosintéticos.	<i>Patrimonio cultural y espiritual</i> Valores espirituales y culturales de los manglares a escala local.
		<i>Provisión de hábitats</i> Hábitat crítico para una gran variedad de especies, algunas de gran interés comercial como peces, camarones y otros crustáceos.	

Fuente: Van Lavieren *et al.* 2012.

A los elementos que justifican la restauración del sitio, debe agregarse que contiene especies florísticas y faunísticas típicas de bosques salados y humedales de la bahía de Jiquilisco (Cuadro 4), incluyendo el mangle rojo *Rhizophora* mangle, istatén *Avicennia germinans* y sincahuite *Laguncularia racemosa*, que están en el listado oficial de especies amenazadas y en peligro de extinción, la primera de ellas se considera como amenazada y las dos últimas como en peligro de extinción.

Se aclara que la propiedad privada colindante con el terreno propiedad del Estado deberá delimitar precisamente sus límites a efecto que los procesos productivos que realice, contando con las autorizaciones respectivas de autoridades competentes, se hagan en armonía con el bosque salado propiedad Estatal.

Cuadro 4. Especies identificadas en la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Grupo taxonómico	Especies	Nombre común
Aves	<i>Actitis macularius</i> <i>Ardea alba</i> <i>Ardea herodias</i> <i>Columbina talpacoti</i> <i>Phalacrocorax brasilianus</i> <i>Zenaida asiática</i> <i>Himantopus sp.</i>	Playeritos Garza blanca Garza gris Tortolita Pato chancho Paloma ala blanca
Crustáceos	<i>Goniopsis pulcra</i> <i>Ucides occidentalis</i> <i>Uca spp.</i>	Chichimecas Punches Violinistas
Flora	<i>Avicennia germinans</i> <i>Fimbristylis spadicea</i> <i>Laguncularia racemosa</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Pithecellobium dulce</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Sesuvium portulacastrum</i> Ciperáceas y gramíneas de diversas especies	Istatén Chacastera Sincahuite Leucaena Mangollano Mangle rojo Verdolaga de playa

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

En síntesis, los impactos ocasionados en el bosque salado propiedad Estatal que colinda con la Camaronera El Manguito se resumen en el Cuadro 5, e incluye daños sobre la biodiversidad y el suelo del ecosistema de manglar.

Cuadro 5. Daños ambientales al bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Recurso	Daño Ambiental	Consideraciones ecológicas	Consideraciones legales
Biodiversidad (Flora y fauna)	Afectación de especies de fauna y flora amenazada de extinción.	Tala de individuos en regeneración natural, raíces y otras partes de algunas especies de manglar. Pérdida de sustrato que permite la vida de manglares y de otras especies faunísticas asociadas.	<i>Ley de Áreas Naturales Protegidas</i> Infracciones muy graves (Art. 45) a) Destruir o dañar los recursos naturales existentes en el lugar; c) Talar árboles, arbustos o cualquier otro tipo de vegetación, sin la correspondiente autorización; h) Recolectar o extraer rocas, minerales o fósiles, arrecifes de coral, arena, sedimentos
	Daños a la diversidad biológica	Especie amenazada <i>Rhizophora mangle</i> y especies en peligro de extinción <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> , incluidas en el Listado Oficial vigente.	

Recurso	Daño Ambiental	Consideraciones ecológicas	Consideraciones legales
Suelo	Extraer sedimentos estuarinos.	Alteración de existencias de carbono y del sustrato propicio para el crecimiento y desarrollo de manglares.	de fondos marinos o estuarios o cualquier otro producto sin la debida autorización; j) Realizar modificaciones en el ambiente o causar daño a la diversidad biológica, el paisaje y la captación de agua.
	Realizar modificaciones al ambiente	Con la extracción de tepe se ha alterado significativamente la integridad del bosque salado colindante y de las especies presentes.	<i>Ley de Medio Ambiente</i> Art. 86 infracciones a) Iniciar actividades, obras o proyectos sin haber obtenido el permiso ambiental correspondiente. <i>Código Penal</i> <i>Depredación de Bosques</i> Art. 258.- El que destruyere, quemare, talare o dañare, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales naturales o cultivadas que estuvieren legalmente protegidas, será sancionado con prisión de tres a seis años. <i>Depredación de Flora Protegida</i> Art. 259.- El que cortare, talare, quemare, arrancare, recolectare, comerciare o efectuare tráfico ilegal de alguna especie o subespecie de flora protegida o destruyere o alterare gravemente su medio natural, será sancionado con prisión de uno a tres años. En la misma pena incurrirá quien en espacio natural protegido dañare gravemente alguno de los elementos que hubieren servido para calificarlo como tal.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

4.4. Cuantificación de daños ambientales

El cálculo de los costos de restauración se estima en US \$ 21,340 e implican, en primer lugar, el cálculo de los daños directos al ecosistema, en un total de 0.27 hectáreas, con lo que se afectaron los servicios ecosistémicos que ofrece el bosque salado, que asciende de manera ponderada a US \$4,999 y, el costo de pérdida de carbono acumulado en los

manglares por US \$ 7,841. A esto se agrega los costos relacionados directamente con la restauración del ecosistema, que implica acciones de vigilancia y el monitoreo de sus avances por US \$ 8,500 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Costos de restauración del bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Insumo requerido	Unidad de medida	Cantidad	Precio por unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Daños al manglar				12,840	-	-	-	-	12,840
Daños al ecosistema (afectación de 0.27 ha)	ha	0.27	\$18,515	\$4,999					
Costo de pérdida de suelo de manglar	Ton	2376	3.3	\$7,841					
Restauración del ecosistema				900	2,900	900	900	2,900	8,500
Acciones de vigilancia	jornal	180	\$5.00	\$900.00	\$900.00	\$900.00	\$900.00	\$900.00	
Monitoreo de indicadores de la restauración	Estudio	1	\$2,000		\$2,000.00			\$2,000.00	
Total				13,740	2,900	900	900	2,900	21,340

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Los costos de gestión institucional se estiman en US \$ 78 (Cuadro 7) y corresponde a los salarios de personal técnico y Guarda recursos que fueron delegados para atender la identificación de daños ambientales en la Camaronera El Manguito.

Cuadro 7. Costos de gestión del bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Acciones de Gestión	Unidad de medida	Precio	Cantidad	Subtotal	Costo Total
MARN					\$78
<i>salarios</i>				\$78	\$78
salarios técnico	día	\$58	1	\$58	
salario Guarda recursos	día	\$10	2	\$20	
Total					\$78

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

El cálculo del daño ambiental del bosque salado aledaño a la Camaronera El Manguito corresponde a US \$ 21,418 (Cuadro 8) y constituye el consolidado de los costos de restauración y de gestión institucional.

Cuadro 8. Costos totales del daño ambiental en el bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Componentes	Costo
1. Restauración de Ecosistemas	\$21,340
Daños al manglar	\$12,840
Restauración del ecosistema	\$8,500
2. Costos de Gestión	\$78
MARN	\$78
Total	\$21,418

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

5. Conclusiones

Los daños ambientales ocasionados por obras atribuibles al señor Edgar Antonio Avilés Alvarenga, en el bosque salado de la Camaronera El Manguito y en la masa boscosa colindante, han afectado la integridad del ecosistema, ocasionando daños en 0.27 hectáreas y deteriorando de sus servicios ecosistémicos.

Se observó la extracción de suelo de manglar o tepe a una profundidad de 30 cm a lo largo de 540 metros, el cual ha sido utilizado para la reparación de bordas. Para este mismo motivo, se ha talado partes (raíces y ramas) de especies de manglar. La alteración del sustrato de manglar pone en peligro el crecimiento y desarrollo de las especies de manglar y ha ocasionado pérdidas en las existencias de carbono en el ecosistema.

Las especies afectadas se encuentran en el listado oficial de especies amenazadas y en peligro de extinción vigente y corresponden a *Rhizophora mangle* mangle rojo, catalogada como amenazada y *Laguncularia racemosa* sincahuite y *Avicennia germinans* istatén, catalogadas en peligro de extinción.

El Daño Ambiental ocasionado en el bosque colindante a los estanques de la Camaronera El Manguito asciende a un total de US \$ 21,418, de los cuales US \$ 21,340 son costos asociados a la restauración del ecosistema y US \$ 78 costos de gestión institucional.

29

El potencial de restauración del bosque salado en la Camaronera El Manguito constituye un elemento clave para la conectividad de los manglares de la Bahía de Jiquilisco, con un aporte estimado de 53.2 hectáreas, considerando los importantes bienes y servicios ambientales que proveerá a la sociedad y otros ecosistemas costeros.

6. Recomendaciones

Cesar cualquier actividad de intervención que pudiera alterar, modificar o dañar el ecosistema del bosque salado, incluyendo tala extracción de tepe, contaminación con residuos sólidos o cualquier otra relacionada.

Trasladar informe técnico sobre las presentes diligencias a la Dirección General de Evaluación y Cumplimiento, a efecto que realice los actos administrativos que considere pertinentes.

El inmueble de bosque salado propiedad Estatal, correspondiente a 52.3 hectáreas, presenta un notable potencial de restauración, por lo que se recomienda destinarlo para ese propósito.

Remitir a la Fiscalía General de la República los hallazgos del presente informe técnico.

Propiciar la regeneración natural de los espacios de vegetación afectados por tala, evitando perturbación de cualquier naturaleza.

Aplicar las medidas de restauración de los daños ambientales ocasionados al bosque salado colindante de la Camaronera El manguito.

Definir precisamente, los límites de la propiedad privada colindante a los terrenos de propiedad Estatal Camaronera El Manguito.

7. Bibliografía

Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., Meza, E., Pérez L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropaleontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Ciencias Marinas*, 40 (4): 305–320

Alongi, D. 2009. *The Energetics of Mangrove Forest*. Springer. Estados Unidos. 216 pp.

- Barrantes M., G. (2010). Metodología para la Evaluación Económica de Daños Ambientales. Instituto de Políticas Públicas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.
- Cifuentes, M., Rivera, C., Magaña, J., Velázquez, S. & D. Torres. 2017. Dinámica de Cobertura del Suelo y Potencial de Mitigación de los Manglares de El Salvador. Memoria Técnica. CATIE y MARN. En preparación.
- Cruz, Y. & O. Pérez. 2017. Evaluación de impactos a la salud del manglar en el municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Madera y Bosques* 23 (1): 23-37
- Holgin, G., Vasquez, P. & Y. Bashan. 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: an overview. *Biol Fertil Soils* 33 (1): 265–278.
- McKee K. 1993. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution: reciprocal effects? *J. Ecol.* 81:477–87.
- MARN. 2012. Evaluación Ambiental Estratégica FOMILENIO II: Exploración de Alternativas.
- MARN. 2013. Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador. 24 pp.
- MARN. 2013. Memorias del Foro. Avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares: estrategias de adaptación al cambio climático. San Salvador. 44 pp.
- MARN. 2015. Acuerdo 74. Listado Oficial de Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción. Publicado en el Diario Oficial No. 181, Tomo 409, de fecha 5 de octubre de 2015.
- MARN. 2017. Potencial de Restauración y Mitigación de los manglares de El Salvador. Síntesis Política. San Salvador. 4 pp.
- Larios, N. 2017. El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. Tesis de Maestría. CATIE, Costa Rica. 56 pp.
- Rivera, C. & D. Córdova. 2010. Ecología Alimentaria de *Ucides occidentalis*. En: Rivera, C. & T. Cuéllar. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. 243 pp.
- Rivera, C. & T. Cuéllar. 2010. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. San Salvador, El Salvador. 231 pp.

Spalding, M., Kainuma, M., & L. Collins. 2010. World atlas of mangroves. A collaborative project of ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB, UNU-INWEH and TNC, Earthscan, Londres. 319 pp.

Van Laveren, H., Spalding, M., Alongi, D., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M., and Adeel, Z. 2012. Securing the Future of Mangroves. A Policy Brief. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC and TNC. 53 pp.

Woodroffe, C., Rogers, I., McKee, K., Lovelock, C., Mendelssohn, I. & N. Saintilan. 2016. Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise. Annu. Rev. Mar. Sci. 8 (1): 243-266.

San Salvador, 18 de diciembre de 2017.

Licdo. Carlos Giovanni Rivera
Técnico en Biotecnología y Restauración de Ecosistemas

Vo. Bo. Ing. Javier Arturo Magaña
Gerente de Áreas Naturales Protegidas y
Corredor Biológico

