



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Inventario Nacional de Humedales El Salvador





MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Inventario Nacional de Humedales El Salvador



Inventario Nacional de Humedales, El Salvador

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centroamérica

Lina Dolores Pohl Alfaro
Ministra

Ángel María Ibarra Turcios
Viceministro

Contenido:
Juan Pablo Domínguez, Julieta Castillo, Rolando Magaña de BioSistemas. S.A. de C.V.

Revisión:
Silvia de Larios, directora general de Ecosistemas y Vida Silvestre, Jaime Espinoza, jefe de la Unidad de Humedales, Ariana Bazzaglia, coordinadora del proyecto Conservación, uso sostenible de biodiversidad y mantenimiento de servicios del ecosistema en Humedales Protegidos de Importancia Internacional y Unidad de Comunicaciones MARN.

Diseño y diagramación
Imprinsa S.A de C.V

200 ejemplares
San Salvador, agosto de 2018
Esta publicación fue impresa en papel reciclable

La impresión de este documento fue realizada con el apoyo del Fondo de Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), a través del Proyecto Conservación, uso sostenible de biodiversidad y mantenimiento de servicios del ecosistema en Humedales Protegidos de Importancia Internacional.

Derechos reservados. Prohibida su comercialización.
Este documento puede ser reproducido todo o en parte con fines educativos o no comerciales, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Oficinas centrales MARN
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,
San Salvador, El Salvador, Centroamérica
Tel.: (503) 21 32 62 76

Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MARN_SV
YouTube/marnsv



Laguna Ciega o La Ciénaga

Índice de contenidos

Siglas y acrónimos	4		
Glosario	5		
Introducción	6		
I. Sistema de clasificación de humedales de El Salvador	8		
II. Bienes y servicios ambientales de los humedales	10		
III. Principales amenazas a los humedales y sus causas	12		
IV. Los humedales de El Salvador	16		
V. Humedales en zona hidrográfica I – Lempa	18		
• Embalse 15 de Septiembre	20		
• Sistema de humedales del embalse 5 de Noviembre, laguna de San Antonio de La Cruz y planicie inundable asociada	21		
• Sistema de humedales del embalse Cerrón Grande, lagunas de El Carao y Quitasol, lagunetas Berlín y San Francisco, pantanos de los Chilamates y San Francisco, y planicie inundable asociada	23		
• Lago de Coatepeque	26		
• Complejo Lago de Güija – embalse Guajoyo, laguna de Metapán, lagunetas Clara y Verde y pantano de Las Conchas	27		
• Laguna de Apastepeque	29		
• Laguna Bruja o Calderitas	30		
• Laguna Caldera	31		
• Laguna Ciega o La Ciénaga	32		
• Laguna de Chanmico	33		
• Pantano de Chamoco – río Frío	34		
• Pantanos de La Montañona	35		
• Sistema de bosques riparios estacionalmente inundables del Bajo Lempa	36		
• Pantanos del Lempita	37		
VI. Humedales en zona hidrográfica II Paz-Jaltepeque	40		
• Lago de Ilopango	41		
• Laguna de Cuscachapa o de Chalchuapa	42		
• Laguna Verde	43		
• Laguna de Las Ninfas	43		
• Laguna Las Ranas	44		
• Laguna del Llano o de El Espino	45		
• Laguneta de Morán	46		
• Laguna Nahualapa y lagunetas El Zorral	47		
• Laguneta Los Garrobos	48		
• Laguneta El Talquezal	46		
• Laguneta de San Carlos Lempa	49		
• Laguneta del volcán de Santa Ana o Iamatepec	50		
• Laguna El Bijagual o Gamboa	50		
• Sistema manglares de Cangrejera – Las Bocanitas y bosque inundable de Amatecampo	51		
		• Bosques Inundable y manglar de Santa Clara	52
		• Sistema de humedales de Barra de Santiago, Zanjón El Chino, El Zaito y Costa Azul	54
		• Desembocadura del río Jiboa	56
		• Sistema de las desembocaduras de los ríos Sensunapán, San Pedro, Las Marías y Suncita	57
		• Desembocadura del río Tihuapa	58
		• Sistema de humedales del estero de Jaltepeque, pantanos de San Sebastián La Zorra, desembocadura del río Lempa y laguna de San Juan del Gozo	59
		• Manglar Apancoyo – Ayacachapa	61
		• Manglar El Botoncillo o desembocadura del río Paz	62
		• Estuario, palmares y otras tierras inundables de Garita-Palmera	62
		• Manglar Metalío	63
		• Manglar San Diego	64
		• Manglar Ticuizapa	65
		• Sistema Los Cóbanos – Barra Salada	65
		VII. Humedales en zona hidrográfica III – Jiquilisco-Goascorán	69
		• Laguna La Aramuaca	70
		• Planicie de inundación entre El Delirio y San Miguel	70
		• Laguna San Juan	72
		• Sistema de humedales lagunas El Jocotal y Agua Caliente, lagunetas y planicie inundable asociada	72
		• Sistema de humedales laguna de Olomega, lagunetas Dávila y El Coco, y planicie inundable asociada	75
		• Laguna Los Chorros, Maquigüe o El Ciprés	77
		• Sistema de humedales de las lagunas Los Negritos - Managuara y laguneta El Pílon	78
		• Laguna Calentura	78
		• Laguna de Alegría	79
		• Sistema de Lagunetas El Chaparral	79
		• Sistema bahía de Jiquilisco y estuarios de La Chepona y El Espino	80
		• Laguna de Piedras Blancas	82
		• Manglares de la bahía de La Unión	83
		• Manglar El Cuco	84
		• Manglar El Tamarindo	85
		• Sistema costero-marinos Las Tunas – Maculís	86
		• Sistema de manglares Las Tunas – Icacal y Pantano de Playas Negras	87
		VIII. Otros humedales	90
		8.1. Ríos	90
		8.2. El Litoral	91
		8.3. Humedales artificiales, salineras y estanques	91
		8.4. Distritos de riego	92
		8.5. Fuentes hidrotermales	92
		Bibliografía	93

Siglas y acrónimos

ACUA	Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura	FUDEPE	Fundación para el Desarrollo de la Pequeña Empresa Salvadoreña
ACUDESBAL	Asociación de Comunidades Unidas para el desarrollo Económico y Social del Bajo Lempa	FUNDACOATEPEQUE	Fundación para la Protección del Lago de Coatepeque
ADCJ	Asociación de Desarrollo Comunal El Jocotal	FUNDARRECIFE	Fundación para la Protección del Arrecife de los Cóbanos
ADECSILEMPA	Asociación de Desarrollo de las Cuencas de San Simón y del Río Lempa	FUNPROCOOP	Fundación Promotora de Cooperativas
ADEPROMINA	Asociación de Desarrollo y Protección de Microcuenca Nahualapa	GATCBJ	Grupo de Acción Territorial de la Cuenca de la Bahía de Jiquilisco
ADESCO	Asociación de Desarrollo Comunitario	GEF	<i>Global Environment Facility</i> (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)
ADESCOB	Asociación de Desarrollo Comunal de el Borbollón	GIZ	Agencia Alemana de Cooperación
ADESCOCI	Asociación de Desarrollo Comunal del Cantón El Ciprés	HPII	Humedales Protegidos de Importancia Internacional.
ADESCOMTUM	Asociación de Desarrollo Comunitario Tierra Sagrada y los Tres Tumbos	INH	Inventario Nacional de Humedales
ADESCONE	Asociación de Desarrollo Comunal Nueva Esperanza	ISHTATEN	Asociación de Microcuenca El Aguacate
ADESCOPI	Asociación de Desarrollo Comunal Cantón El Pilón	ISTA	Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria
ADESCORIB	Asociación de Desarrollo Comunal Río Los Bueyes	JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional
ADESGOLFO	Asociación de Desarrollo Comunal del Golfo	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
AMBAS	Asociación de Mujeres de la Barra de Santiago	MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
AMS	Asociación de Mujeres Salvadoreñas	ONG	Organización No Gubernamental
ANP	Área Natural Protegida	PANAVIS	Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre
APSIES	Asociación para la Salud y Servicio Social Intercomunal en El Salvador	PDLS	Plan de Desarrollo Local Sostenible
ASDI	Asociación Salvadoreña para el Desarrollo Integral	PLAS	Planes Locales de Aprovechamiento Sostenible
ASIBAHIA	Asociación Intermunicipal de la Bahía de Jiquilisco	PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico
ASPROGUIJA	Asociación para la Protección de la Cuenca del lago de Güija	PREPAC	Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental
CADU	Comité Ambiental del departamento de la Unión	PROESA	Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador
CEICOM	Centro de Investigación sobre Inversión y Comercio	REDES	Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa	ROLA	Red de Observadores Locales
CENDEPESCA	Dirección General de Desarrollo de la Pesca y la Agricultura	SalvaNATURA	Fundación Ecológica de El Salvador
CORBELAM	Comité Representante de Beneficiarios de la Montaña	SANP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CORCULL	Comité Pro Rescate de las Cuencas de La Libertad	SANP	Sistema de Áreas Naturales Protegidas
CORDES	Fundación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador	SIG	Sistemas de Información Geográfica
CRS	<i>Catholic Relief Service</i>	UCA	Universidad Centro Americana José Simeón Cañas
DGFCR	Dirección General de Ordenamiento Forestal, cuencas y riego	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
EU-EC	Comisión Ambiental de la Unión Europea	UNES	Unidad Ecológica Salvadoreña
FIAES	Fondo de la Iniciativa para las Américas	USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América
FONAES	Fondo Ambiental de El Salvador	USFDA	Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos

Glosario

Amenazas directas: “los procesos y/o actividades humanas próximas que han causado, están causando o pueden causar destrucción, deficiencia y/o degradación de la biodiversidad y/o de los procesos naturales”. (Salafsky *et al.* 2008; IUCN 2011)

Amenazas indirectas o causas: son “los factores negativos, de tipo social, económico, político, institucional y/o cultural, que contribuyen a la ocurrencia o persistencia de las amenazas directas”. (Salafsky *et al.* 2008; IUCN 2011)

Área Natural Protegida (ANP): porción de territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características naturales no han sido esencialmente modificadas.

Arroyo o riachuelo: río pequeño y de poco caudal.

Barra: formación de tierra larga y lineal en un cuerpo de agua, usualmente formada en zonas donde se deposita grava o arena en aguas poco profundas de ríos, lagos y mares.

Bienes ambientales: recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, como madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, entre otros, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización.

Biodiversidad o Diversidad Biológica: conjunto de todos los paisajes, ecosistemas, especies de seres vivos y su diversidad genética, que habitan una región determinada.

Bosque estacionalmente inundable: bosque que crece en terrenos que regularmente se llenan de agua, por acción de la lluvia o el crecimiento de un cuerpo de agua cercano.

Bosque ripario: bosque crece a lo largo de los márgenes de un cuerpo de agua.

Bosque salado: manglar.

Ciénaga: lugar o paraje lleno de cieno o pantanoso.

Charca: según Ramsar (2013) “cuerpos de agua menores a ocho ha”. El término se usa en El Salvador para referirse a una acumulación temporal de agua (normalmente asociada a las lluvias) de poca extensión.

Cuenca hidrográfica: territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que sus aguas dan al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico.

Cuenca endorréica: área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano.

Delta (fluvial): territorio triangular que se forma en la desembocadura de un río a través de los sedimentos que deposita la corriente.

Ecotono: zona de transición entre dos o más comunidades ecológicas distintas.

Ecosistema: conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes.

Embalse: gran cuerpo de agua (mayor a los 100,000 m³) de carácter artificial, construidos principalmente por el represamiento de uno o varios ríos. Cuyos objetivos son, entre otros: la generación de energía eléctrica, la obtención de agua potable y la navegación.

Especie cinegética: especie animal sujeta a cacería.

Estuario: cuerpo de agua que se forma en la desembocadura de un río en el mar, caracterizado por la interacción del agua dulce y salada (agua salobre).

Estero: la Real Academia Española define a un estero como un terreno bajo pantanoso, intransitable, que suele llenarse de agua por la lluvia o por la filtración de un río olaguna cercana, y que abunda en plantas acuáticas. Pero en El Salvador este término es usado como sinónimo o incluso sustituto de estuario.

Fluvial: relacionado o concerniente a los ríos.

Fuente hidrotermal: “cuando entre los estratos rocosos del subsuelo cercanos a un volcán activo, existe un yacimiento de agua concido como acuífero confinado (retenida por estratos de roca sólida o impermeable) al ser afectado por el calor que emite la cámara magmática del volcán, se calienta a altas temperaturas y se presurizan de tal manera que por su misma presión, a través de las fallas tectónicas existentes o rompiendo los estratos rocosos del subsuelo, salen a la superficie en forma de manantiales de agua caliente, fumarolas, ausoles o geysers”. (LaGeo, Recurso Web)

Hidrografía: rama de la geografía que consiste en la descripción y el estudio sistemático de los cuerpos de agua; especialmente de los recursos hídricos continentales.

Humedal: “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. (Ramsar 2013)

Inframareal: zona o área que se encuentra por debajo del nivel mínimo de la marea baja y que por tanto siempre se encuentra sumergida.

Intermareal: zona o área que se encuentra entre el nivel máximo de la marea alta y el mínimo de la marea baja y que por tanto se encuentra sumergida en marea alta pero fuera del agua en marea baja.

Lacustre: relacionado o concerniente a los lagos.

Lago: según PREPAC (tomado de UICN, 1997) “Cuerpos de agua encerrados, sin comunicación inmediata con el mar; con profundidades mayores a los 10 m”. Según Ramsar (2013) “cuerpos de agua continentales iguales o mayores a 8 ha”

Laguna: según PREPAC (tomado de UICN, 1997) “Depósito natural de agua, generalmente dulce y por lo común de una profundidad menor a los 10 m y una extensión mayor a un km². Según Ramsar (2013) “Cuerpos de agua costeros, usualmente conectados directa o indirectamente al mar”.

Laguneta: según PREPAC (tomado de UICN, 1997) “Depósito natural de agua, generalmente dulce y por lo común de una profundidad menor a los 10 metros y con un espejo de agua menor de un Km². El término no se usa en el Sistema de Clasificación Ramsar.

Litoral: área de transición entre los sistemas terrestres y marinos. Conceptualmente es un ecotono o frontera ecológica entre dos sistemas. Bajo el término litoral se engloban playas de arena, roca y lodo, acantilados o farallones frente al mar, las áreas intermareales y las aguas marinas hasta una profundidad máxima de 6 m.

Manantial: naciente o vertiente es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal.

Manglar: área biótica o bioma, formada por árboles muy tolerantes a la salinidad, que se asientan en la zona intermareal, cercana a la desembocadura de cursos de agua dulce en latitudes tropicales y subtropicales; usualmente asociada a estuarios y zonas costeras.

Palustre: relacionado o concerniente a los pantanos.

Pantano: terreno hundido de fondo más o menos cenagoso y abundante vegetación, donde, las aguas se estancan de forma natural.

Presa o represa: barrera fabricada de piedra, hormigón o materiales sueltos, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre un río o arroyo; con la finalidad de embalsar el agua en el cauce fluvial para elevar su nivel con el objetivo de utilizarla.

Ramsar: ciudad iraní en donde fue suscrita la Convención Internacional sobre Humedales, en 1971.

REDOX / redox: reacción de reducción-oxidación, de **óxido-reducción** o, simplemente, reacción redox, es toda reacción química en la que uno o más electrones se transfieren entre los reactivos, provocando un cambio en sus estados de oxidación.

Represa o presa: barrera fabricada de piedra, hormigón o materiales sueltos, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre un río o arroyo; con la finalidad de embalsar el agua en el cauce fluvial para elevar su nivel con el objetivo de utilizarla.

Río: corriente de agua continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar.

Servicios ambientales: recursos que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al ser humano. Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, captación y almacenamiento de agua, protección de suelos, etc.

Supramareal: zona o área que se encuentra por arriba del nivel máximo de la marea alta y que por tanto siempre se encuentra fuera del agua.

Zona de Vida: región biogeográfica que está delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y la precipitación, por lo que se presume que dos zonas de clima similar, desarrollarían formas de vida similares.



Laguna de El Carao

Introducción

El territorio salvadoreño forma parte del denominado Corredor Seco de Centroamérica, que lo constituye un grupo de ecosistemas que se combinan en la ecoregión del bosque tropical seco con unas condiciones biofísicas, así como de temperatura, evapotranspiración y precipitación particulares.

El aumento de temperatura y los cambios que se prevén en los patrones de precipitación, tendrán graves implicaciones para la disponibilidad hídrica, la agricultura, la seguridad alimentaria, la infraestructura, la generación de energía, la salud, la actividad turística y otros ámbitos esenciales para el desarrollo económico y el bienestar de la población salvadoreña. Los impactos del cambio climático serán particularmente fuertes en la zona costero-marina y en la región oriental del país, afectando territorios de importancia estratégica en términos de su riqueza natural, así como su vocación y potencial de desarrollo turístico (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2013).

El país debe entonces realizar importantes esfuerzos para proteger, manejar y conservar los ecosistemas acuáticos que serán expuestos ante los efectos del cambio climático, y ante ello surge la necesidad de realizar un inventario de humedales que permita impulsar las acciones requeridas para su manejo y protección.

Según la Convención Internacional sobre Humedales, estos se definen como: "extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de los seis metros".

Dada su estrecha relación con el agua, los humedales incluyen a algunos de los ecosistemas más importantes y productivos del planeta, como litorales, manglares, esteros y lagunas costeras, arrecifes de coral, ríos y lagos, de los cuales el ser humano recibe bienes y servicios ambientales. Por lo tanto, los humedales constituyen importantes medios de vida para las comunidades, ya que son fuentes directas de alimento, madera y leña, belleza escénica, recreación y turismo. Asimismo, ayudan en la producción y filtración de agua, el control de inundaciones y protección contra tormentas, almacenan carbono, producen oxígeno y proveen de hábitat para especies nativas. No obstante, el uso irracional de los recursos que estos proveen los expone a amenazas como: prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas, uso público no regulado, sedimentación, desviación de cauces para riego de cultivos, sobreexplotación, entre otras.

A 2017, se han identificado 126 humedales principales (91 continentales y 35 costero-marinos), con tamaños que oscilan entre 0.04 a 31,587 hectáreas, y que en época lluviosa pueden llegar a cubrir hasta 133,366 ha, lo que equivale al 6.3 % del territorio nacional. Adicionalmente, existen 1700 estanques, 9400 km de cuerpos fluviales y 377.5 km de litoral. Además, el país cuenta con siete humedales reconocidos como de importancia internacional o sitios Ramsar que representan una superficie de 207,387 ha:

- Área Natural Protegida Laguna del Jocotal (1999)
- Complejo Bahía de Jiquilisco (2005)
- Embalse Cerrón Grande (2005)
- Laguna de Olomega (2010)
- Complejo Güija (2010)
- Complejo Jaltepeque (2011)
- Complejo Barra de Santiago (2014)

Con el objetivo de brindar información como apoyo en la toma de decisiones para implementar acciones que lleven a la conservación y aprovechamiento sostenible de los humedales y sus recursos naturales, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), ha realizado la actualización de las condiciones físicas, químicas, biológicas y socioambientales de cada uno de ellos mediante el Inventario Nacional de Humedales de El Salvador.

En el inventario, los humedales han sido organizados en tres zonas hidrográficas, las cuales fueron establecidas en el Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador (MARN, 2015), y se subdividen, a su vez, en 10 regiones hidrográficas.

Las siguientes secciones describen diversos aspectos que definen la situación actual de los humedales que se encuentran en cada una de estas zonas, incluyendo: una descripción general; el tipo de humedal(es) según la clasificación Ramsar; las extensiones terrestre y marina, la elevación del espejo de agua; la profundidad del cuerpo de agua; la jerarquía hidrográfica correspondiente. De igual forma se plantea los actuales usos del suelo en la región de influencia inmediata; los ecosistemas o zonas de vida correspondientes; las principales especies de flora y fauna; la calidad del agua; los principales usos y usuarios; las principales amenazas; el estatus legal actual; el tipo de conservación y manejo a que está sujeta el área, y la organización local existente.

Los mapas que integran este inventario muestran el uso del suelo en las áreas conjuntas de todas las microcuencas que drenan hacia cada uno de los humedales, incluyendo aquellas que superan el 10 % del área total de aporte a cada humedal. Esta información fue obtenida mediante el análisis espacial a partir de imágenes satelitales Sentinel-2A (periodo enero-abril 2017), y a partir de la validación de esta información mediante imágenes LiDAR y visitas de reconocimiento en campo.

Todo ello es presentado con el fin de contar con una herramienta actualizada de información que se pone a disposición de los diversos actores en el ámbito nacional y local, que permita mejorar la gestión de estos ecosistemas ante las presiones antropogénicas, así como los efectos del cambio climático.

Capítulo 1

I. Sistema de clasificación de humedales de El Salvador

I. Sistema de clasificación de humedales de El Salvador

El sistema de clasificación de tipos de humedales de la Convención Ramsar es el que mejor se adapta al contexto y objetivos del Inventario de Humedales de El Salvador y, por tanto, se adopta como sistema oficial. En él, se estipula que los humedales “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal” (Ramsar 2013).

Esta clasificación¹ reconoce tres grupos amplios de humedales: costero-marinos, interiores y artificiales, dentro de los que originalmente se identificaban 35 tipos de humedales con base en la permanencia y propiedades del agua, el tipo de suelos, el sustrato y la vegetación (Semeniuk y Semeniuk 1997). Sin embargo, en su edición más actual—2013—el Sistema Ramsar² consta de 42 tipos, ordenados en 11 clases o subsistemas y tres sistemas, incluyendo humedales subterráneos y geotérmicos (Tabla 1). Cabe mencionar que en esta clasificación el término laguna se aplica a cuerpos de agua costeros, usualmente conectados directa o indirectamente al mar, mientras que el término lago se aplica a todos aquellos cuerpos de agua continentales iguales o mayores a ocho ha. Los cuerpos de agua menores a ocho ha se clasifican como charcas. En El Salvador, por otra parte, el término laguna no tiene una definición ni aplicación concreta. Normalmente se dice que una laguna no tiene un río afluente ni efluente, pero el lago de Coatepeque no los tiene, mientras que Güija sí. De manera que en este documento se usan los nombres de los humedales como en el país o localidad se conocen, pero sus nombres propios no están relacionados con el tipo de humedal al cual corresponden.

El objetivo principal de este sistema de clasificación es proveer un marco amplio, que ayude a la identificación práctica –rápida y de bajo costo– de los humedales en general, tomando en cuenta que un objetivo primario de la clasificación debe ser simplificar componentes complejos en unidades lógicas.

La Tabla 1 resume las categorías y jerarquías del sistema de clasificación según la Convención Ramsar.



Embalse Cerrón Grande en su punto de conexión con la laguna de El Carao

1/ Es una adaptación libre de la propuesta de Cowardin et al. de 1979.

2/ Este sistema fue desarrollado en 1990 y ha sido modificado en algunas ocasiones, para amoldarse mejor a las necesidades de las partes miembro de la Convención.

Tabla 1

Sistema de clasificación de tipos de humedales según la Convención Ramsar (2013)

Sistemas	Subsistemas	Clases	Tipos
Humedales costero-marinos	Marinos (agua salada)	Submareales	A. Aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y estrechos)
			B. Lechos marinos submareales (incluyen praderas de algas, praderas de pastos marinos, praderas marinas mixtas tropicales)
			C. Arrecifes de coral
		Intermareales	D. Costas marinas rocosas (incluye islotes rocosos y acantilados)
			E. Playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas)
	Estuarinos (agua salada, salobre o dulce)	Submareales	F. Estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas)
			J. Lagunas costeras saladas y salobres con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar
		Intermareales	G. Bajos intermareales (incluye lodo, arena y suelos con sal o “saladillos”)
			H. Pantanos y esteros (incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea)
			I. Humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de “nipa”, bosques inundados o inundables mareales)
Agua dulce	K. Lagunas costeras de agua dulce (incluye lagunas en deltas de agua dulce)		
Subterráneos	Zk(a). Sistemas cársticos y otros sistemas hidrológicos subterráneos (costero-marinos)		
Humedales continentales	Fluviales	Permanentes	L. Deltas interiores permanentes
			M. Ríos/arroyos/ quebradas permanentes (incluye cascadas y cataratas)
		Y. Manantiales de agua dulce, oasis	
	Estacionales / Intermitentes	N. Ríos/arroyos/quebradas estacionales/intermitentes	
		Lacustres	Permanentes
	Q. Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos (>8 ha)		
	Estacionales / Intermitentes		P. Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (>8 ha. Incluye lagos en llanuras de inundación)
			R. Lagos/planicies estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos (>8 ha)
	Palustres	Permanentes	Tp. Pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce (suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento)
			Sp. Pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes salinos/salobres/alcalinos
			U. Turberas no arboladas (incluye turberas arbustivas o abiertas, de gramíneas o carrizo, bofedales y turberas bajas)
			Va. Humedales alpinos o de montaña (incluye praderas alpinas y de montaña, aguas estacionales originadas por el deshielo)
			Vt. Humedales de la tundra (charcas y pozas permanentes)
			W. Pantanos con vegetación arbustiva (incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva, turberas arbustivas, arbustales de <i>Alnus</i> sp; sobre suelos inorgánicos)
			Xf. Humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce (incluye bosques pantanosos de agua dulce e inundados y pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos)
			Xp. Turberas arboladas (bosques inundados turbosos)
			Ss. Pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes salobres
Ts. Pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce			
Estacionales / Intermitentes	Vt. Humedales de la tundra (incluye charcas y pozas temporales de nieve derretida)		
	Xf. Humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce (incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; intermitentes)		
	Zg. Humedales geotérmicos		
Geotérmicos	Zg. Humedales geotérmicos		
Subterráneos	Zk(b). Sistemas cársticos y otros sistemas hidrológicos subterráneos (continentales)		
Humedales artificiales		1. Estanques de acuicultura	
		2. Estanques artificiales	
		3. Tierras de regadío	
		4. Tierras agrícolas anegadas	
		5. Zonas de explotación de sal	
		6. Áreas de almacenamiento de agua	
		7. Excavaciones, canteras, piletas de residuos mineros	
		8. Áreas de tratamiento de agua	
		9. Canales de transportación, de drenaje y zanjas	
		Zk(c). Sistemas cársticos y otros sistemas hidrológicos subterráneos (artificiales)	

Capítulo 2

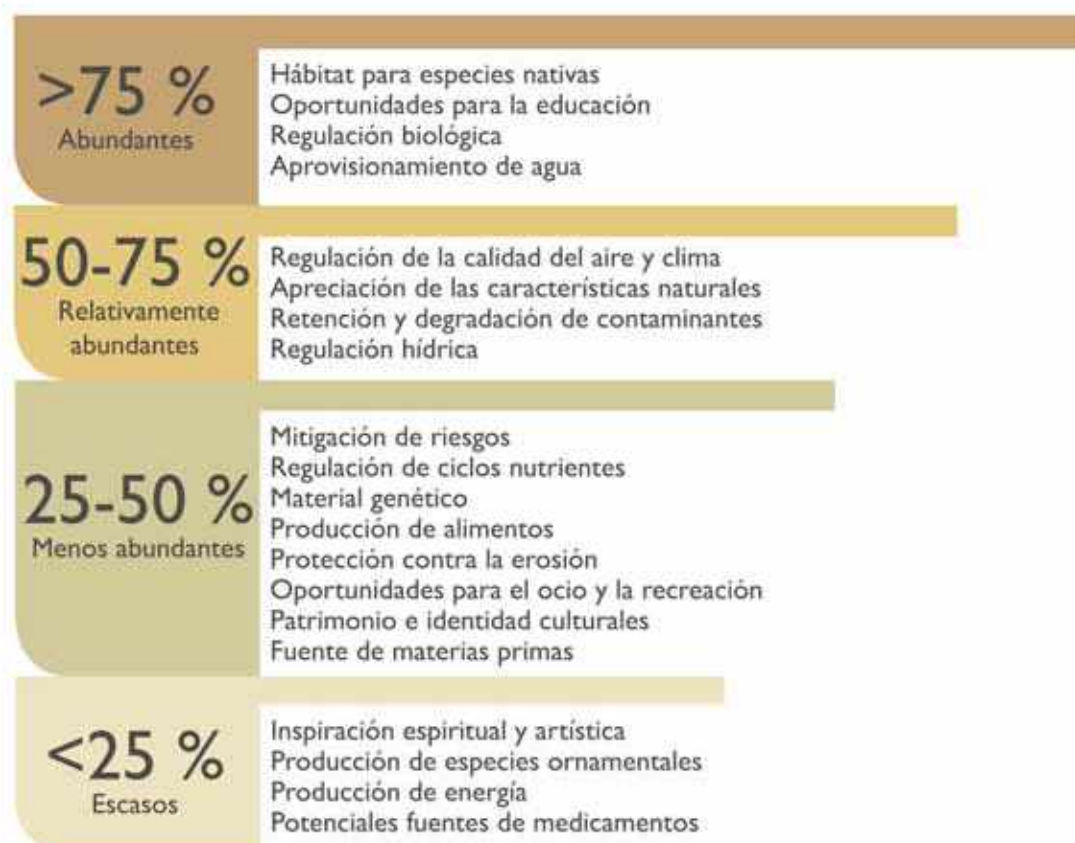
II. Bienes y servicios ambientales de los humedales

II. Bienes y servicios ambientales de los humedales

Al igual que los ecosistemas terrestres, los ecosistemas dulceacuícolas y marinos brindan una gran variedad de bienes (productos tangibles) y servicios (procesos) ambientales, de los que depende la producción económica primaria; particularmente en países en vías de desarrollo, que poseen economías fuertemente basadas en la explotación de sus recursos naturales. En conjunto, estos bienes y servicios se denominan beneficios ambientales o ecosistémicos. De acuerdo al sistema de clasificación de la Comisión Ambiental de la Unión Europea (EU-EC 2009)³, estos beneficios pueden agruparse en cuatro categorías principales: (i) de aprovisionamiento; (ii) de regulación; (iii) de cultura y recreación y (iv) de apoyo.

Tomando como base el número de humedales salvadoreños que prestan cada uno de estos beneficios, se han agrupado en: (a) abundantes (producidos en más de 75 % de todos los humedales del país), (b) relativamente abundantes (producidos en entre el 50 y 75 % de los humedales), (c) menos abundantes (entre 25 y 50 %) y (d) escasos (presentes en menos del 25 %), según se muestra en las tablas siguientes:

Abundancia relativa de los beneficios ambientales prestados por los humedales continentales de El Salvador



Abundancia relativa de los beneficios ambientales prestados por los humedales costero-marinos de El Salvador



El jacinto de agua limita la navegación en el embalse 5 de Noviembre

3/ Este sistema también es utilizado por la Convención Ramsar (de Groot et al., 2007)

Capítulo 3

III. Principales amenazas a los humedales y sus causas

III. Principales amenazas a los humedales y sus causas

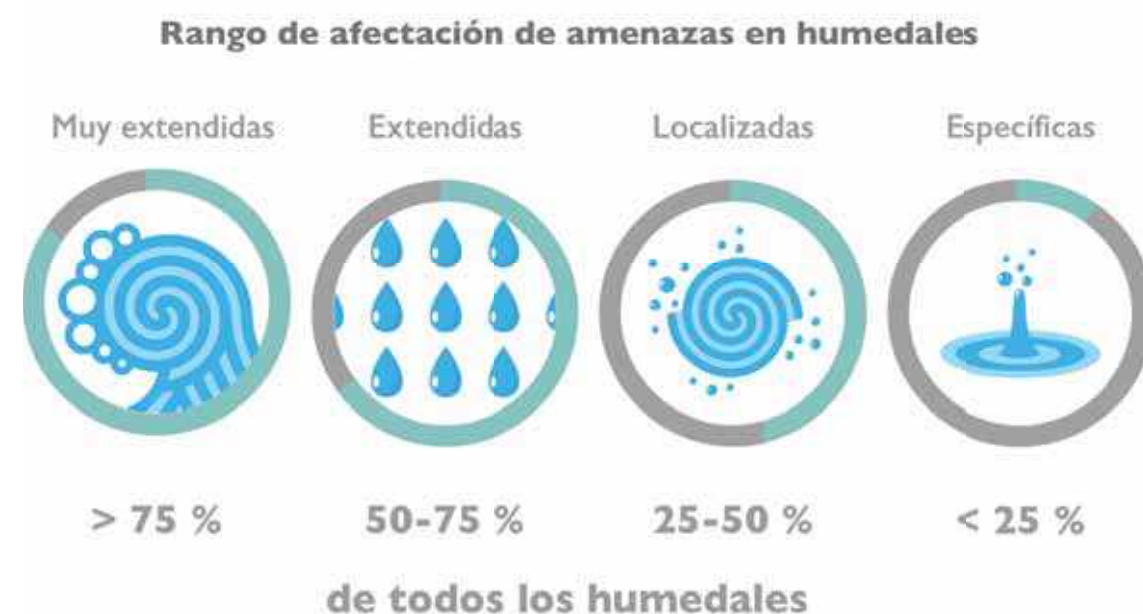
De acuerdo a la clasificación más comúnmente aceptada de amenazas a la biodiversidad, existen amenazas directas y amenazas indirectas o causas. Las amenazas directas son “los procesos y/o actividades humanas próximas que han causado, están causando o pueden causar destrucción, deficiencia y/o degradación de la biodiversidad y/o de los procesos naturales”; en cambio las amenazas indirectas o causas son “los factores negativos, de tipo social, económico, político, institucional y/o cultural, que contribuyen a la ocurrencia o persistencia de las amenazas directas”. (Salafsky *et al.*, 2008; IUCN, 2011)

Los ecosistemas acuáticos generalmente afrontan un mayor número de amenazas, pues no solo cuentan con aquellas que les son propias—como la extracción de agua para riego y la sobrepesca—sino que también reciben los problemas concentrados que transporta la escorrentía a lo largo de toda la cuenca hidrográfica. En la descripción de cada humedal se detallan las amenazas específicas que estos enfrentan, mientras que en la siguiente figura, se presentan de manera general. Es importante mencionar que las amenazas—en la mayoría de los casos—interactúan sinérgicamente y no son mutuamente excluyentes; de manera que los efectos observados son comúnmente el resultado de una multiplicidad de factores que interactúan entre sí, y que están a su vez normalmente relacionadas por causas comunes (Wong, 2011).



Figura 1. Principales amenazas que enfrentan los humedales de El Salvador.

De acuerdo al número de humedales salvadoreños que se ven afectados por tales amenazas, estas pueden catalogarse en:



Por otra parte, las principales amenazas indirectas o causas subyacentes identificadas son:

1. El aumento de la población y la consecuente presión sobre los recursos naturales;
2. La pobreza y el desempleo;
3. El crecimiento de la infraestructura;
4. Las debilidades políticas e institucionales;
5. La falta de información/educación;
6. La inseguridad y corrupción;
7. Los conflictos de intereses y usos, y
8. Los conflictos de propiedad/tenencia de la tierra

Tabla 2.

Abundancia relativa de las principales amenazas ambientales en humedales de El Salvador

Rango de afectación de amenazas en humedales costero-marinos		Rango de afectación de amenazas en humedales continentales	
Amenazas	%	Amenazas	%
Muy extendidas		Muy extendidas	
Cambios en los regímenes climáticos	100	Cambios en los regímenes climáticos	96
Eventos climáticos extremos	100	Eventos climáticos extremos	86
Contaminación por desechos sólidos	100	Contaminación por agroquímicos	82
Deforestación	97	Malas prácticas agrícolas y ganaderas	79
Desertificación	97	Eutrofización	79
Aumento del nivel del mar	94	Deforestación	78
Erosión y sedimentación	91	Extendidas	
Contaminación por aguas negras, grises e industriales	86	Erosión / sedimentación	69
Avance urbano	80	Avance de la frontera agropecuaria	62
Eutrofización	80	Efectos de la desertificación	60
Prácticas agropecuarias inadecuadas	77	Localizadas	
Contaminación por agroquímicos	77	Contaminación por desechos sólidos	47
Avance de la frontera agropecuaria	77	Avance de la frontera urbana	34
Extendidas		Incremento de la temperatura	34
Reducción y desviación del cauce de ríos	74	Contaminación por aguas residuales	32
Turismo irresponsable	71	Especies introducidas intencionalmente	32
Incidencia de incendios	71	Reducción y desviación del cauce de ríos	28
Construcción / mejora de infraestructura	63	Específicas	
Inadecuado desarrollo turístico	60	Especies exóticas liberadas accidentalmente	16
Salinización por la excesiva extracción del agua de pozos	51	Incidencia de incendios	13
Localizadas		Construcción y mejora de infraestructura	11
Sobreexplotación de recursos	49	Extracción excesiva de agua	10
Malas prácticas de riego	49	Inadecuado desarrollo turístico	9
Pesca no sostenible	29	Turismo irresponsable	9
Operaciones de dragado y relleno	26	Especies nativas fuera de control	6
Específicas		Pesca no sostenible	4
Minería	17	Minería	4
Uso de veneno y explosivos	9	Malas prácticas de riego	2
		Uso de veneno y explosivos	1
		Operaciones de dragado y relleno	1



Acumulación de desechos sólidos en la bahía de Jiquilisco

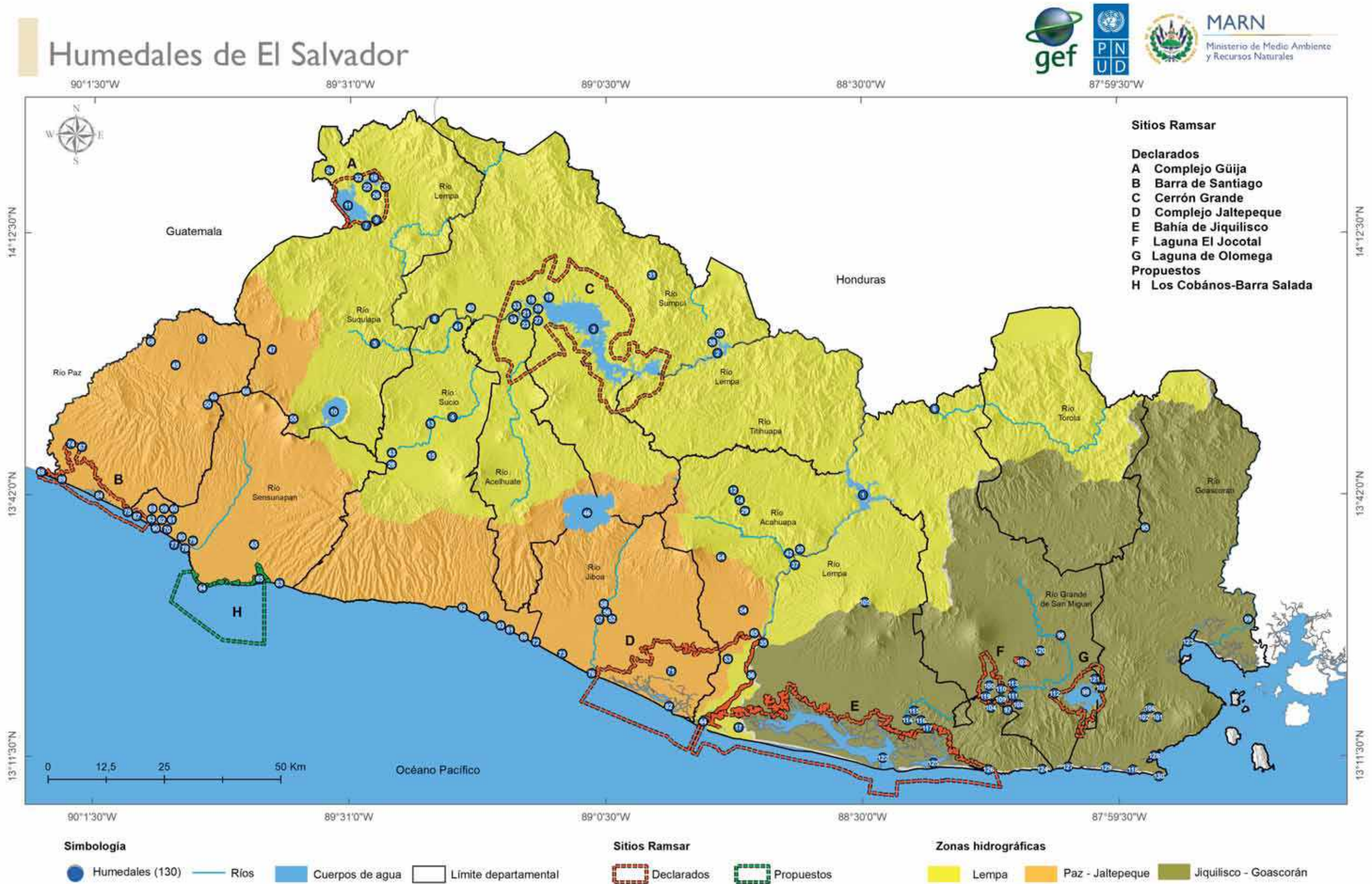


Figura 2. Humedales de El Salvador y sitios Ramsar.

Capítulo 4

IV. Los humedales de El Salvador

IV. Los humedales de El Salvador

A 2017 en El Salvador existe un total de 91 humedales continentales que suman un área de 64,961.40 ha, y 35 humedales costero-marinos, que suman otras 68,458 ha terrestres y 20,930 ha marinas.

Algunos de estos humedales se fusionan o conectan entre sí durante la época lluviosa, formando lo que se ha denominado sistemas de humedales. La condición para que un cuerpo de agua individual sea considerado como un humedal independiente es que este conserve un espejo de agua propio a lo largo de la época seca, aún después de desconectarse de un cuerpo mayor al cual puede estar fusionado durante la época lluviosa.

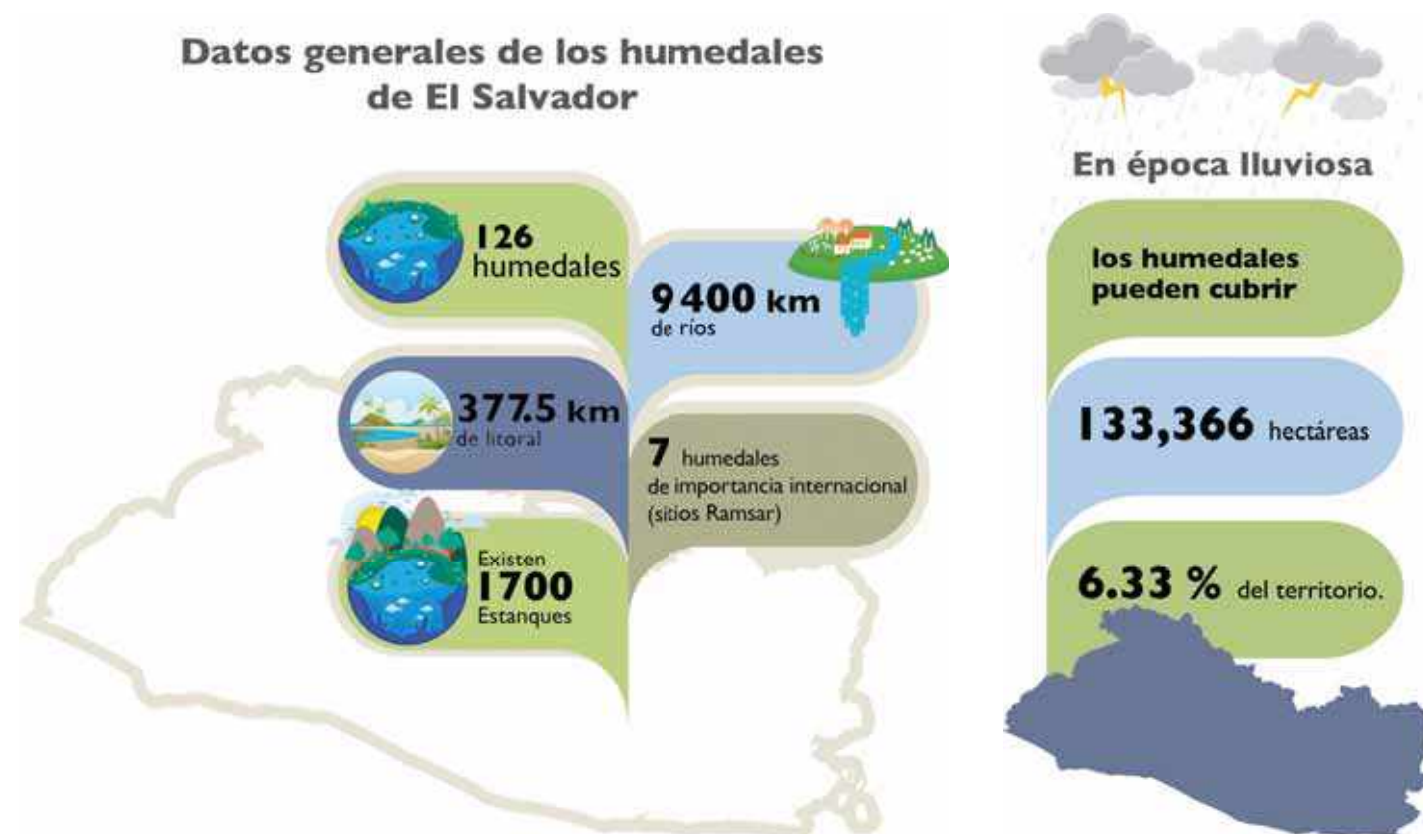
Los cuerpos de agua que persisten de forma independiente durante la época seca, pero que en algún momento de la misma llegan a secarse, han sido considerados parte del área de inundación del cuerpo principal de agua al cual se encuentran asociados. Es por ello que su extensión ha sido incluida como parte de la extensión total del cuerpo en cuestión. Los distritos de riego y las planicies de inundación, son considerados humedales independientes, aunque estos se presenten solo durante la época lluviosa, de acuerdo a la definición adoptada de la Convención Ramsar.

Algunos humedales son abordados dentro del documento como complejos, por ejemplo: lago de Güija, laguna de Metapán y lagunetas Clara y Verde son descritos dentro de una misma sección, a pesar de no conectarse entre sí. Esto se debe a que tradicionalmente han sido estudiados o administrados como una misma unidad de manejo.

En los siguientes apartados se presentan cada uno de los humedales en orden alfabético y por cada una de las siguientes categorías: embalses, lagos (con una profundidad mayor a los 10 m), lagunas (con una profundidad menor a 10 m), lagunetas (con un tamaño menor a 100 ha), pantanos o ciénagas, planicies y bosques inundables, distritos de riego, bahías, estuarios y manglares, y finalmente los humedales costero-marinos.

Es importante mencionar que en este Inventario, se describen aquellos humedales con un tamaño superior a 10 hectáreas, además de aquellos relevantes por sus características ecológicas.

Datos generales de los humedales de El Salvador



La planicie estacionalmente inundable de la laguna El Jocotal se conecta en la época lluviosa con el río Grande de San Miguel

V. Humedales en zona hidrográfica I - Lempa

V. Humedales en zona hidrográfica I - Lempa

Treinta y un humedales principales⁴ se encuentran en la zona hidrográfica I – Lempa, y se describen en las páginas de este apartado. Estos son:

Embalses	
1	Embalse 15 de Septiembre (p. 20)
2	Embalse 5 de Noviembre (p. 21)
3	Embalse Cerrón Grande (p. 23)
7	Embalse Guajoyo (p. 27)

Lagunas (profundidad menor a 10 m)	
17	Laguna de Metapán (p. 27)
17	Laguna de San Juan del Gozo (p. 59)
18	Laguna de El Carao (p. 23)
19	Laguna Quitasol (p. 23)

Pantanos / Ciénagas	
29	Laguna Ciega o La Ciénaga (p. 32)
30	Pantano Chamoco – río Frío (p. 34)
31	Pantano de La Montañona (p. 35)
32	Pantano de Las Conchas (p. 27)
33	Pantano Los Chilamates (p. 23)
34	Pantano San Francisco (p. 23)
35	Pantanos San Marcos Lempa

Lagos (profundidad mayor a 10 m)	
10	Lago de Coatepeque (p. 26)
11	Lago de Güija (p. 27)
12	Laguna Bruja o Calderitas (p. 30)
13	Laguna Caldera (p. 31)
14	Laguna Apastepeque (p. 29)
15	Laguna de Chanmico (p. 33)

Lagunetas (tamaño menor a 100 ha)	
20	Laguneta de San Antonio de la Cruz (p. 21)
21	Laguneta de Berlín (p. 23)
22	Laguneta Clara (p. 27)
19	Laguneta de San Antonio de la Cruz (p. 21)
23	Laguneta de San Francisco (p. 23)
26	Laguneta Verde (p. 27)

Planicies y bosques inundables	
36	Bosques riparios estacionalmente inundables del Bajo Lempa (p. 36)
37	Pantano del Lempita (p. 37)
38	Planicie inundable 5 de Noviembre – San Antonio de La Cruz (p. 21)
39	Planicie inundable Cerrón Grande – El Carao – San Francisco – Chilamates (p. 23)

La laguna de Colima, identificada y descrita en el Inventario de Humedales del año 2004 (en adelante INH 2004) (Jiménez et al. 2004), y que era un humedal artificial creado mediante la construcción de una borda de tierra por la Cooperativa de Colima, fue drenada en el año 2012 y convertida en tierra de cultivo por la misma cooperativa.

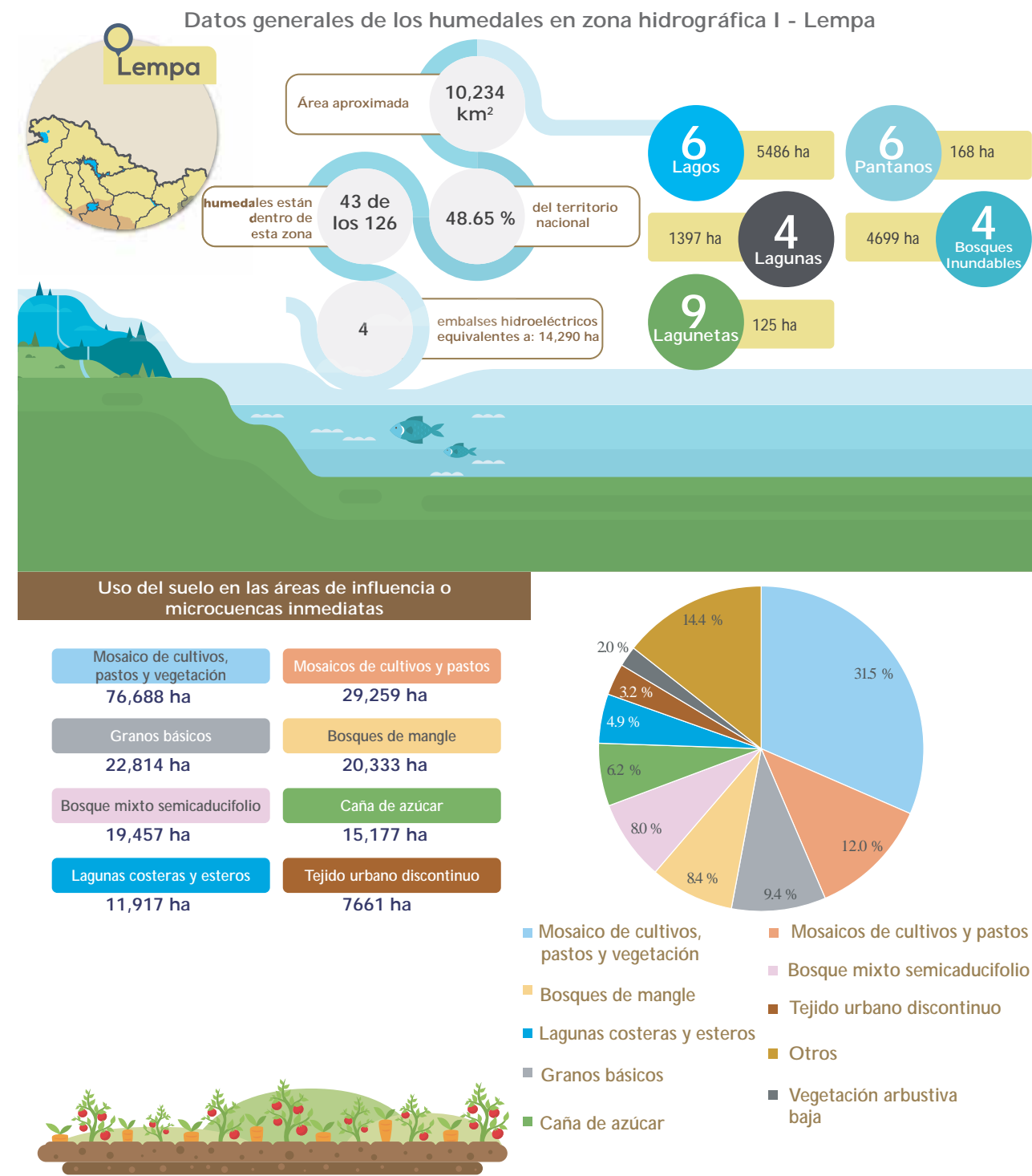
En esta zona hidrográfica se encuentran los cuatro principales distritos de riego del país: Atiocoyo Norte (40), Atiocoyo Sur (41), Lempa Acahuapa (42) y Zapotitán (43), que son abordados en el apartado 8.4 (página 90).

Adicionalmente, existen en esta zona hidrográfica ocho humedales más, con extensiones de entre una y siete hectáreas:

4	Embalse del río Sucio (1.9 ha). Municipio de San Pablo Tacachico, departamento de La Libertad	24	Laguneta de San Gerónimo (4.9 ha). Municipio de Metapán, departamento de Santa Ana
5	Embalse del río Suquiapa (2 ha). Municipio y departamento de Santa Ana	25	Laguneta del Potrero (3.25 ha). Municipio de Metapán, departamento de Santa Ana
6	Embalse El Cimarrón (2.34 ha). Municipio de San Luis de la Reina, departamento de San Miguel	27	Lagunetas de la Pedrera (1.2 ha). Municipio de Guazapa, departamento de Cuscatlán
8	Reservorio de San Isidro Lempa (1 ha). Municipio de San Pablo Tacachico, departamento de La Libertad	28	Lagunetas de Zapotitán (1.90 ha). Municipio de Ciudad Arce, departamento de La Libertad.

A estos se suman 364 instalaciones de uno o más estanques artificiales, entre estanques acuícolas, abrevaderos para ganado, reservorios para riego, entre otros.

4/ De más de 10 ha de extensión, pertenecientes a un sistema o complejo principal y/o de características únicas





Humedales en zona hidrográfica I - Lempa

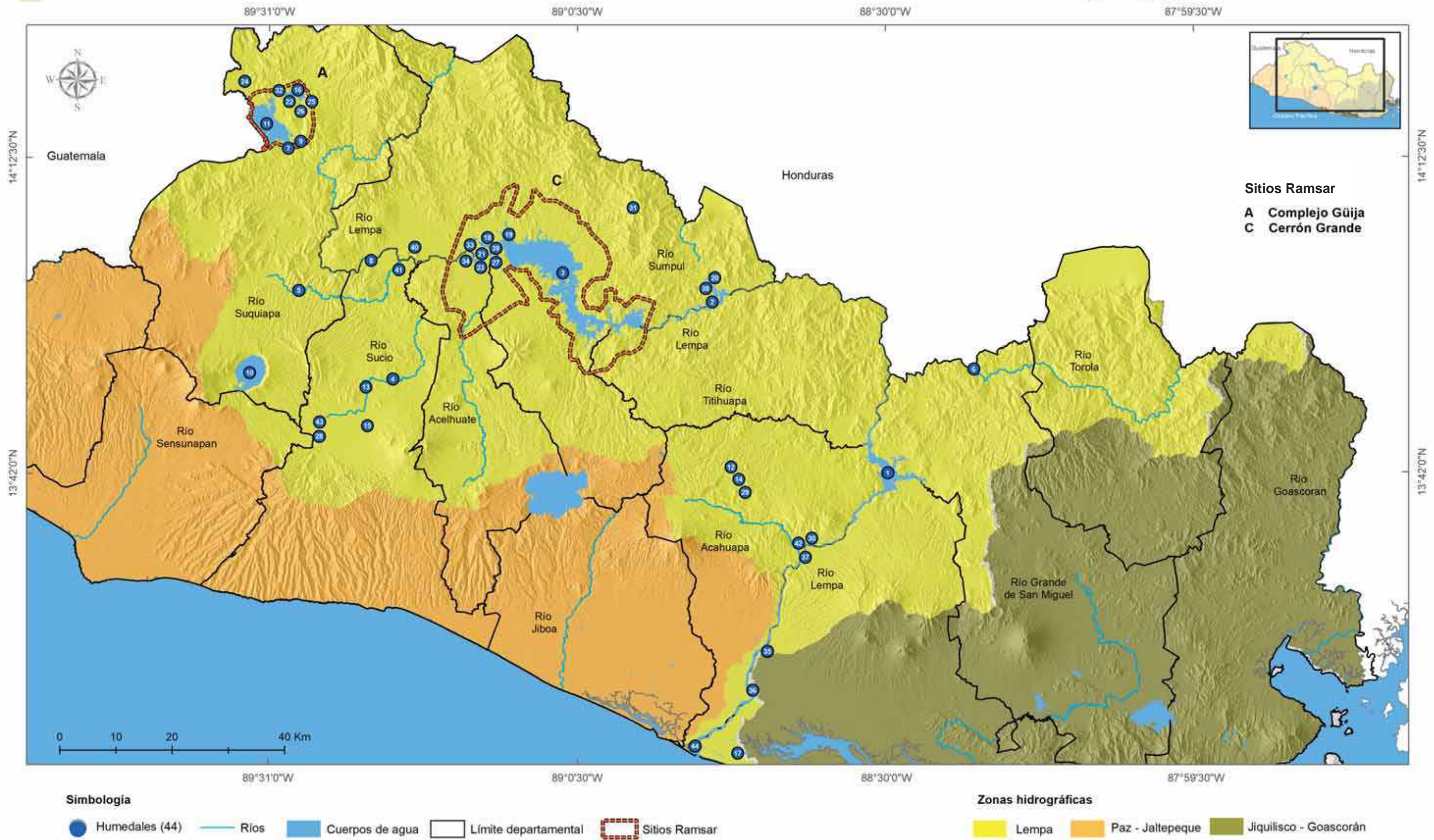


Figura 3. Humedales en zona hidrográfica I - Lempa.

Zona Hidrográfica I



Se estima que 520 pescadores hacen uso del embalse

Embalse 15 de septiembre

Generalidades: formado por la represa hidroeléctrica del mismo nombre que inició operaciones en 1983, este embalse está situado sobre el cauce del río Lempa, aguas abajo de los embalses Cerrón Grande y 5 de Noviembre. Las tierras que circundan el cuerpo de agua son en general más altas que las que bordean a los otros dos embalses, por lo que la extensión del espejo de agua no varía considerablemente a lo largo del año. Los usos del suelo son mayormente parcelas agrícolas y ganaderas, no existen asentamientos humanos en la vecindad inmediata a diferencia de los embalses Cerrón Grande y 5 de Noviembre.

Tipo de humedal: artificial Tipo 6: área de almacenamiento de agua, así como Tipo 4: tierras agrícolas anegadas, en los alrededores del cuerpo de agua principal.

Ubicación: entre los 13° 37.197' – 13° 47.137' de Latitud Norte y los 88° 32.351' – 88° 26.717' de Longitud Oeste. El embalse abarca cinco municipios en cuatro departamentos: el municipio de Dolores en Cabañas; el municipio de San Idelfonso en San Vicente; los municipios de Nueva Granada y Nuevo Edén de San Juan, en Usulután y el municipio de Sesorí, en San Miguel.

Extensión: 2500 hectáreas en época seca y 3297 hectáreas en la época lluviosa. Aproximadamente 90 % de esta extensión corresponde al espejo de agua, mientras que 5.5 % son praderas pantanosas, 4 % bancos de arena y 0.5 % tierras estacionalmente inundables (Figura 4).

Elevación del espejo de agua: 50 msnm.

Profundidad: la profundidad promedio del embalse es de 10 m, y la máxima de 32 m.

Hidrografía: forma parte de la región hidrográfica A, Lempa; cuenca del río Lempa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a subhúmedo.

Especies:

Flora: aunque no se cuenta con estudios de la comunidad de plantas acuáticas, al igual que para el caso del embalse del Cerrón Grande, la especie dominante es el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*). También presente, aunque en mucho menor medida, la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*).

Fauna: la comunidad avifaunística está compuesta por todas aquellas especies típicas de cuerpos de agua continentales abiertos, e incluye: ambas especies de pishishes, todas las especies de patos o zarcetas migratorias y las típicas especies de garzas propias de áreas abiertas.

Se han reportado nueve especies de peces para este embalse (González 1995): la pepesca (*Astyanax fasciatus*), las especies de bagre de agua dulce o juilines *Arius guatemalensis*, *Cathorops taylori* y *Rhamdia guatemalensis*, el cuatro-ojos (*Anableps dowi*), la plateada (*Melaniris o Atherinella* sp.), el guapote verde o criollo (*Cichlasoma trimaculatum*) y las especies introducidas guapote tigre (*Cichlasoma managuensis*) y tilapia (*Oreochromis* sp).

Los lugareños reportan la presencia de cocodrilos en la parte baja del embalse, pero no se han realizado estudios para verificar su presencia y determinar su especie. Al igual que para el resto de los embalses del río Lempa, las especies de importancia para la conservación que aquí habitan incluyen el águila pescadora (*Pandion heliaetus*), el pato indio (*Cairina moschata*), el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) y el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*). La única especie de invertebrado reportada es el caracol *Pomacea flagellata*, así como las especies de camarones y cangrejos de agua dulce.

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: se desarrollan las siguientes actividades: pesca, ganadería de tipo extensiva, producción eléctrica y, en menor grado, agricultura extensiva mixta. El grupo de usuarios se circunscribe a los dueños de terrenos aledaños y pobladores de los caseríos más cercanos.

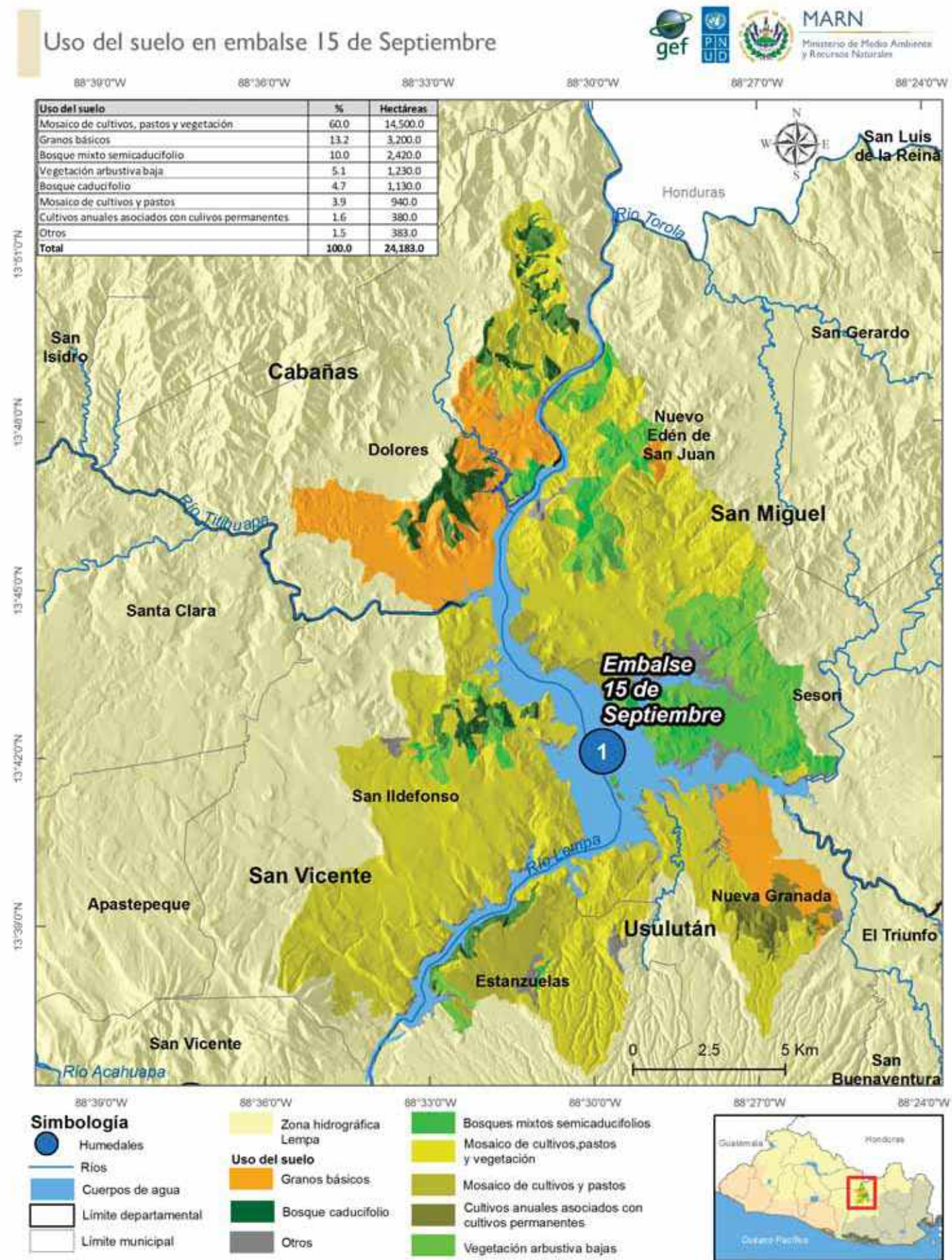
Amenazas principales: sedimentación causada por la erosión de las tierras agrícolas y ganaderas en las partes medias y altas de la cuenca, así como la contaminación por agroquímicos arrastrados desde las mismas parcelas. Las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas han llevado a un proceso de desertificación de toda el área. Presencia de especies invasoras, como el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), que forma inmensos bancos que se desplazan con el viento y entorpecen la navegación. Así como especies introducidas, como la carpa (*Cyprinus carpio*), la tilapia (*Oreochromis* sp), y el guapote tigre (*Cichlasoma managuense* o *Parachromis managuensis*), que compiten por recursos y algunas son predadoras de las especies nativas.

Estatus legal: estatal en más del 95 %, bajo la administración de CEL.

Conservación y manejo: no cuenta con plan de manejo, pero recientemente el Grupo CEL inició la implementación del Proyecto Vida en cinco de sus embalses, el cual incluye el establecimiento de viveros, reforestación, construcción de reservorios y composteras.

Organización local: existen cuatro cooperativas pesqueras: Cooperativa La Pintada, ubicada en Estanzuelas, con 54 miembros; Cooperativa Candelaria, localizada en San Idelfonso, con 76 miembros; Cooperativa de Vado Lagarto establecida en Dolores con 24 miembros, y Cooperativa Las Pampas de Nuevo Edén, con 35 miembros. Además la ADESCO La Zorra ubicada en Nueva Granada, con 70 miembros.

A pesar de que se han desarrollado algunos proyectos en el área de influencia con fondos FIAES, actualmente la única organización activa que vela por la conservación del río Lempa es FUNDALEMPA.



Sistema de humedales del embalse 5 de Noviembre, laguna de San Antonio de La Cruz y planicie inundable asociada

Generalidades: a escasos 7.5 km aguas abajo de la Represa Hidroeléctrica Cerrón Grande, es el segundo de los reservorios artificiales que se sitúan sobre el cauce del río Lempa, en la parte media de la cuenca, y el tercero en tamaño. Está rodeado por un área de topografía irregular, principalmente compuesta por parcelas agrícolas (de granos básicos) y ganaderas. Los relictos de vegetación natural, comprenden cerca del 90 % de toda la superficie de las microcuencas asociadas. Los parches discontinuos de bosque tropical mixto fuertemente degradado suman unas 315 hectáreas o 3.5 % del área de las microcuencas adyacentes.

Al igual que en el caso del Cerrón Grande, los límites del embalse 5 de Noviembre varían significativamente entre las épocas lluviosa y seca, desocupando playas de pastos inundables y lodo que son aprovechadas por el ganado y las aves acuáticas, respectivamente. En general, esta es una zona visiblemente afectada por un proceso de desertificación avanzado.

En el extremo nororiente del humedal, junto al pueblo de San Antonio de la Cruz se ubica la laguna del mismo nombre, un cuerpo de agua independiente, de unas 12.3 ha (en época seca), que se une al embalse y la desembocadura del río Sumpul durante la época lluviosa y es considerada componente de un mismo sistema.

Tipo de humedal: el embalse mismo es un humedal artificial de Tipo 6: áreas de almacenamiento de agua. La laguna de San Antonio de la Cruz, es un humedal continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha). Mientras que el área de inundación corresponde a un humedal continental palustre estacional de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 56.656' – 14° 01.004' de Latitud Norte y los 88° 51.112' – 88° 45.475' de Longitud Oeste. Abarca seis municipios, tres en el departamento de Cabañas: Sensuntepeque, Nombre de Jesús y Jutiapa, y tres en el departamento de Chalatenango: San José Cancasque, San Isidro Labrador y San Antonio de la Cruz.

Extensión:
 Embalse: 1000 ha en época seca, 1478 ha en época lluviosa

Laguna de San Antonio de La Cruz: 12.3 ha en época seca, 13.4 ha en época lluviosa

Planicie de inundación asociada: 150.7 hectáreas

Profundidad: 60 m en promedio (ClimaPesca, 2007).

Elevación del espejo de agua: 184 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca del embalse 5 de Noviembre.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: aunque no se cuenta con estudios de la comunidad de plantas acuáticas, la especie dominante es el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*). También presente, aunque en mucho menor medida, la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*).

Figura 4. Uso del suelo en embalse 15 de Septiembre.

Fauna: Se reportan nueve especies de peces presentes en este embalse: plateada (*Astyanax fasciatus*), los bagres *Arius guatemalensis* y *Cathorops taylori* y el juilín (*Rhamdia guatemalensis*), cuatro ojos (*Anableps dowi*), ejote (*Melaniris o Atherinella sp.*), mojarra criolla (*Cichlasoma guija*—que debe considerarse como de especial interés para la conservación, por sus ya reducidas poblaciones), guapote tigre (*C. managuense*) y tilapia (*Oreochromis sp.*) (González 1995. Citado por Jiménez et al., 2004).

Entre las especies de aves reportadas se encuentran patos migratorios (*Anas discors*, *A. clypeata*, *A. americana*, *A. cyanoptera*, *A. acuta* y *Aythya affinis*) y, en menor número, especies de patos residentes, particularmente pishishe aliblaco (*Dendrocygna autumnalis*), pishishe real (*D. Bicolor*), pato indio (*Cairina moschata*), cuyas poblaciones silvestres se encuentran amenazadas; el zambullidor de pico listado (*Podilymbus podiceps*), y el zambullidor ojiamarillo (*Tachybactus dominicus*), así como numerosos grupos de cigüeñas americanas (*Mycteria americana*) y las garzas más comunes de zonas abiertas (*Ardea alba*, *A. herodias*, *Egretta thula*, *E. tricolor*, *E. caerulea*). Aquí también existe, aunque no en las cantidades en que se observa en el Cerrón Grande, una extensa población de cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*).

Calidad del agua: CEL ha realizado desde 1999 monitoreos sobre la calidad de agua del embalse. Para marzo del 2004 este monitoreo presenta los siguientes valores para distintos parámetros: Nitrógeno total 0.09 mg/L, Dureza de 53.92 mg/L, DBO5 de 1.19 mg/L, Oxígeno disuelto igual a 2.92 mg/L y pH de 7.12 (ClimaPesca, 2007).

Usos y usuarios: como embalse tiene gran importancia tanto para la producción de energía eléctrica, como para reservorio de agua. El uso principal de las tierras fluctuantes y de los alrededores del embalse es el ganadero y un poco menor el agrícola. La pesca, aunque menor que en los embalses Cerrón Grande y 15 de Septiembre, también juega un papel importante en la economía local.

Amenazas principales: azolvamiento, eutrofización y contaminación provenientes de la erosión y escorrentía de las tierras agrícolas y ganaderas, y asentamientos humanos ubicados en las microcuencas adyacentes; efectos que se ven exacerbados por el proceso de desertificación que sufre la zona. Presencia de especies invasoras (jacinto de agua, cormorán o pato chanco, guapote tigre y tilapia). En el caso del jacinto de agua, este forma inmensos bancos que se desplazan con el viento y entorpecen la navegación.

Estatus legal: estatal en más del 95 %. Tierras administradas por CEL.

Conservación y manejo: recientemente se han iniciado acciones como parte del Proyecto Vida, impulsado por CEL, como el establecimiento de extensos viveros, reforestación y composteras.

Organización local: no existe.

Uso del suelo en sistema de humedales del embalse 5 de Noviembre Laguna de San Antonio de la Cruz y planicie inundable asociada

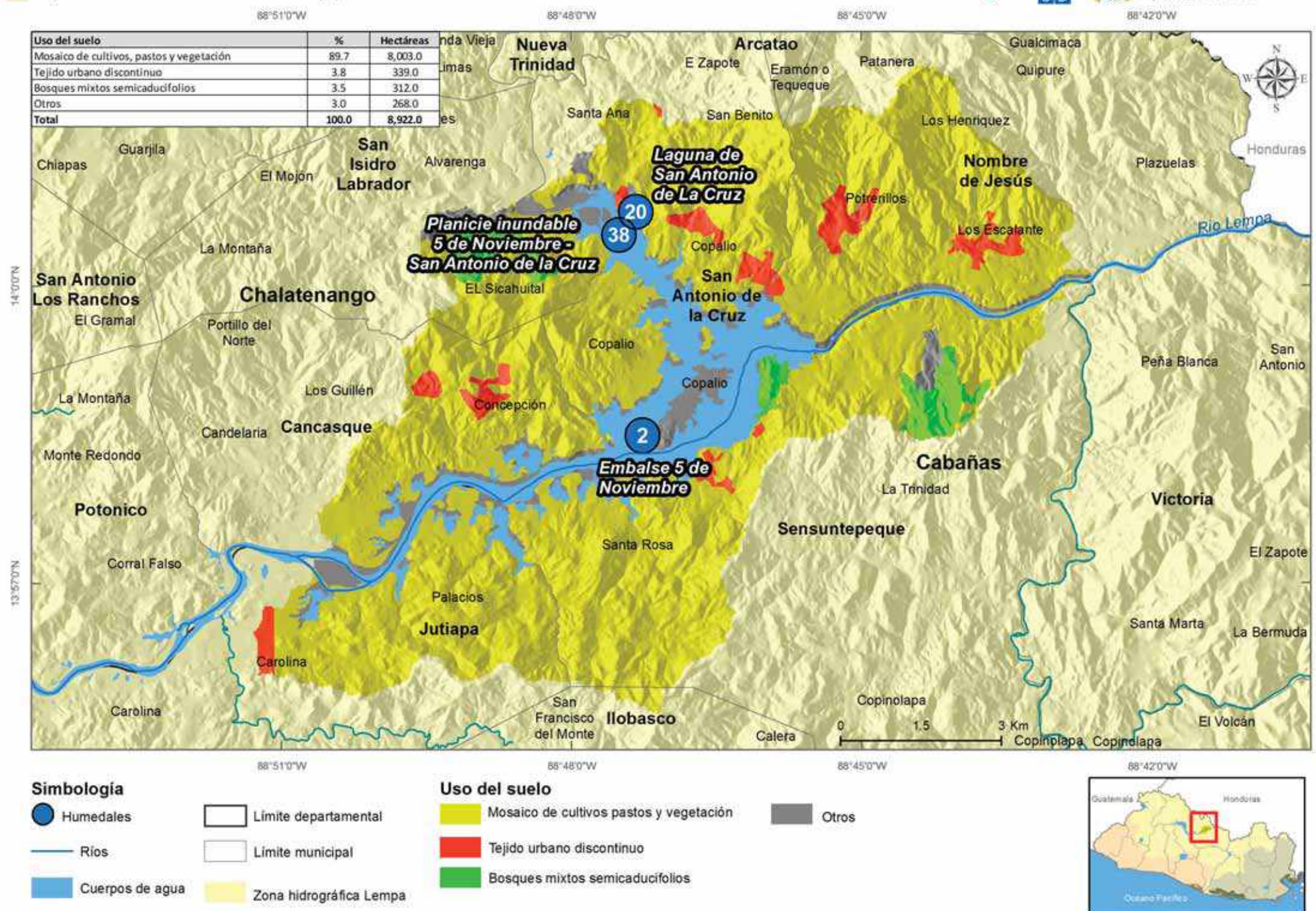


Figura 5. Uso del suelo en sistema de humedales del embalse 5 de Noviembre.

Sistema de humedales del embalse Cerrón Grande, lagunas de El Carao y Quitasol, lagunetas Berlín y San Francisco, pantanos Los Chilamates y San Francisco, y planicie inundable asociada

Generalidades: El embalse Cerrón Grande se formó por la inundación de tierras ribereñas sobre el cauce medio del río Lempa, a raíz de la construcción de la represa hidroeléctrica del mismo nombre en los años setenta. Constituye el mayor cuerpo de agua dulce del país, pero es a la vez el más contaminado. Las aguas negras, grises e industriales provenientes de los municipios de San Salvador, Santa Tecla, Mejicanos, Antiguo Cuscatlán, Cuscatancingo y Ciudad Delgado, llegan a él transportadas por el río Acelhuate y sus afluentes.

Al este del embalse se ubican la laguna de El Carao y el pantano Los Chilamates, que se fusionan durante la época lluviosa a través de amplias planicies inundables. Los espejos de agua experimentan marcadas fluctuaciones entre las épocas seca y lluviosa, dado que se encuentra en la planicie de muy poco relieve que constituye el valle interior entre el complejo del volcán de Guazapa (parte de la cadena volcánica antigua) al sur y la cordillera Norte al norte. Al retroceder las aguas se forman extensos playones de lodo que una enorme variedad de aves acuáticas y playeras utilizan. El retroceso de las aguas coincide con la llegada de las especies migratorias de Norteamérica, entre los meses de noviembre a febrero y al secarse el lodo se plantan granos básicos y se aprovechan los pastos naturales para la ganadería.

Tipos de humedales presentes:

Continéntales fluviales:

- Tipo M: ríos o arroyos permanentes, y
- Tipo N: ríos o arroyos estacionales.

Continéntales palustres:

- Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce.

Continéntales lacustres:

- Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Artificiales:

- Tipo 6: áreas de almacenamiento de agua.

Ubicación: entre los 13° 52.406' – 14° 8.995' de Latitud Norte y los 88° 43.493' – 89° 16.585' de Longitud Oeste. Abarca 14 municipios, en los siguientes departamentos: El Paisnal, en San Salvador; Suchitoto, en Cuscatlán; Cinquera y Jutiapa, en Cabañas y Potonico, San Luis del Carmen, San Francisco Lempa, Azacualpa, Nueva Concepción, Chalatenango, Santa Rita, San Rafael, El Paraíso y Tejutla, en el departamento de Chalatenango.

Extensión:

Cerrón Grande: 6900 ha en época seca, 10,224 ha en época lluviosa
Laguna Quitasol: 109 ha en época seca, 290 ha en época lluviosa
Laguna del Carao: 83.7 ha en época seca, 143.6 ha en época lluviosa
Laguneta Berlín: 51.9 ha en época seca, 84.6 ha en época lluviosa
Laguneta de San Francisco: 2 ha en época seca, 7.2 ha en época lluviosa
Pantano San Francisco: 7 ha en época seca, 11.9 ha en época lluviosa
Pantano Los Chilamates: 17.7 ha en época seca, 24.6 ha en época lluviosa
Planicie de inundación asociada: 2147 ha

Profundidad: aunque en la mayor parte del embalse la profundidad del agua no supera los dos metros, se estima que en sus zonas más profundas, cerca del pueblo de Suchitoto, se alcanza una profundidad que supera los 45 metros (Jiménez, I. y L. Sánchez-Mármol, 2004). No se dispone de información para el caso de los restantes cuerpos de agua.

Elevación del espejo de agua: 240 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica del río Lempa. Se han identificado 36 ríos o quebradas que vierten directamente al embalse divididos en un total de 23 cuencas. El nivel del agua depende de la pluviosidad estacional y de las descargas de agua embalsada realizadas casi exclusivamente con criterios de producción hidroeléctrica. En general, se alcanza la cota máxima –estimada en 243 msnm– al final de la época lluviosa (octubre), para ir descendiendo de nivel a partir de diciembre con un promedio anual de 12 metros. Estas bajas en el nivel del agua, provocan el establecimiento de playones y lagunas estacionales que son de especial interés para las aves acuáticas, junto con la aparición de tierras de alto potencial agrícola, durante la época seca.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: aún no se tiene un inventario completo de las especies acuáticas en la zona; sin embargo, dentro del embalse destaca la presencia del jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*). Además, se han realizado tres inventarios de flora en los bosques secos que rodean al embalse (anónimo 2003; Herrera, 1998; Herrera *et al.* 2001), en los tres estudios se han encontrado especies típicas de los bosques secos centroamericanos, con predominio de árboles y arbustos heliófilos o invasores propios de bosques degradados o en fase de regeneración. Únicamente en el caso de Cinquera, se ha encontrado una mayor cantidad de especies propias de bosques maduros. Se destaca el hallazgo de varias decenas de ejemplares del árbol *Diospyros morenoi*, que se había considerado como endémica de Nicaragua y no había sido reportado para El Salvador.

Fauna: se han identificado 15 especies de peces, 18 de anfibios, 48 de reptiles, 193 de aves y 23 de mamíferos (Herrera, 1999). Doce de las 15 especies de peces reportadas son nativas, entre las que se encuentran: plateada (*Astyanax fasciatus*), juilín (*Rhamdia guatemalensis*), cuatro ojos (*Anableps dowi*), burra (*Cichlosoma nigrofasciatum*), mojarra (*C. guija*) y guapote criollo o verde (*C. trimaculatum*); las dos últimas consideradas amenazadas a escala nacional. Las tres especies de peces exóticos introducidos al embalse son: la carpa (*Cyprinus carpio*), la tilapia (*Oreochromis sp.*), y el guapote tigre (*Cichlasoma managuense* o *Parachromis managuensis*). El grupo de los reptiles incluye dos especies amenazadas: el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y el caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*), el primero considerado vulnerable globalmente y el segundo amenazado a escala nacional.

El grupo que más destaca, no solo por el número de especies, sino también por las enormes cantidades individuales de sus poblaciones, es el de las aves, particularmente acuáticas. En este humedal se han registrado las mayores concentraciones de patos o zarcetas migratorias, con un promedio anual de unos 90,000 individuos, entre ellos la zarceta aliazul (*Anas discors*), el pato cucharón (*A. clypeata*), pato chalcuán (*A. americana*), pato colorado (*A. cyanoptera*), pato colilargo (*A. acuta*) y el pato boludo-menor (*Aythya affinis*), y especies residentes, como: el pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), el pishishe real (*D. bicolor*) y el pato criollo (*Cairina moschata*).

También se encuentra diversidad de especies de aves playeras o limnícolas, como: el alza colita (*Actitis macularia*) y varias especies del género *Callidris*. E incluso especies más asociadas a la costa, como las golondrinas de mar (*Sterna spp.*), las gaviotas (*Larus spp.*), los pelícanos café (*Pelecanus occidentalis*) y blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), la espátula rosada (*Ajaia ajaja*) y la cigüeña americana (*Mycteria americana*), se encuentran aquí en grandes números. Una especie de particular interés es el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), cuya población se estimó en 40,390 individuos en 2017 (Pineda, 2017) y compite con las poblaciones humanas por los peces del embalse.

En los bosques aledaños se ha registrado la presencia de especies de fauna indicadoras de bosques grandes o en un estado aceptable de conservación como es el caso del toledo (*Chiroxiphia linearis*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tepezcuitle (*Agouti paca*) y el venado colorado (*Mazama americana*) (Herrera *et al.* 2004. Citados por Jiménez *et al.* 2004).

Calidad del agua: el Índice de Calidad de Agua (ICA), de tres de los principales ríos que vierten al embalse (Acelhuate, Sucio y Suquiapa), varía según los puntos entre malo y pésimo. Este humedal recibe del río Acelhuate una descarga mensual de más de 8.5 millones de libras de excretas, procedentes de 18 sistemas de aguas negras que drenan más de 1.5 millones de hogares del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). Los ríos Suquiapa, Sucio y Acelhuate, que juntos representan el 30 % del caudal que entra al humedal Cerrón Grande, trasladan descargas contaminantes de 157 fuentes: 54 industrias, 55 beneficios de café, siete ingenios azucareros, 29 redes de alcantarillas y nueve rastros municipales. El Acelhuate recibe descargas de 17 industrias de metal y afines, 22 textileras, siete fábricas de pintura y 11 plantas papeleras. De un total de 145 industrias, solo nueve tratan sus desechos.

De 120 industrias que generan vertidos, solo el 14 % realiza algún tipo de tratamiento. En el AMSS, el 25 % de la población no tiene servicios de conexión a la red de alcantarillado y 40 % de las aguas negras descargan directamente en los ríos Las Cañas y Urbina (SNET, 2002; Vásquez, *et al.*, 2001).

Guevara (1983) reporta otros datos para las estaciones de medición de Colima, San Cristóbal y Suchitoto: para bicarbonatos, 57.5 a 132.3 mg/L; nitratos de 3.35 a 0.02 mg/L; nitritos de 0.41 a 0.001 mg/L. Se reporta también la presencia de metales como plomo (1.77-6.28 mg/L) y cromo (0.27- 0.78 mg/L).

Por otra parte, el Estudio de Sedimentación de la cuenca del río Lempa de CEL/HARZA (1999) reportó haber encontrado concentraciones de plomo y cobre en peces del Cerrón Grande, valores que superan los límites máximos recomendados por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (USFDA). Mientras que Jiménez *et al.* (2004) reportan que en muestreos de agua realizados por el FOSEP-BID en 1977 se detectaron concentraciones de 1.77 a 6.28 mg/L de plomo y 0.27 a 0.78 mg/L de cromo al este del puente Colima, antes de la desembocadura del río Acelhuate. Esto corresponde a unas mil veces las concentraciones señaladas por el Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección (Decreto No. 50), que son de 0.50 y 0.05 mg/L, respectivamente.

Usos y usuarios: pesca, agricultura intensiva y extensiva, ganadería y producción hidroeléctrica. En menor medida, el uso turístico.

Amenazas principales: contaminación por aguas negras, grises e industriales, y agroquímicos de las parcelas productivas, factores que conducen a la eutrofización, así como el azolvamiento del cuerpo de agua por el arrastre del suelo desnudo que se erosiona aguas arriba. Las tierras aledañas muestran diferentes grados de un proceso de desertificación, particularmente en las colinas ubicadas al noreste. Especies exóticas introducidas, incluyendo tilapia, carpa y guapote tigre, pero sobre todo el jacinto de agua, una especie exótica que está afectando la dinámica del ecosistema con impactos tanto ecológicos (pérdida de luminosidad y eutrofización) como económicos (pesca y transporte acuático). Destaca también la presencia del cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasillianus*).

Estatus legal: el principal propietario de la zona es la empresa estatal de producción eléctrica CEL, que adquirió la propiedad de todas las tierras ocupadas por el embalse hasta la cota de 245 msnm. CEL posee un total estimado de 18,869 hectáreas (13,500 ha de embalse y 5369 ha de tierras fluctuantes) que representan el 31 % del área total del humedal con declaratoria de sitio Ramsar. El otro propietario estatal es el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), que gestiona las áreas naturales protegidas de Santa Bárbara y Colima, con una extensión total estimada en 1076 ha (1.8 % del total). El resto del área declarada como sitio Ramsar (67.2 %) es de propiedad privada o municipal. (Jiménez y Sánchez-Mármol 2004.)

Conservación y manejo: el plan de manejo del humedal fue elaborado en julio de 2016 y se publicó en diciembre de 2017 por ISCOS. Se realizan acciones incipientes de conservación, sobre todo las que forman parte del Proyecto Vida, impulsado por CEL y orientado principalmente a acciones de reforestación. Desde 2012 el MARN coordina esfuerzos con los pobladores locales para regular la población de cormoranes.

Adicionalmente, se ejecuta el proyecto Gestión Ambiental Participativa del humedal Cerrón Grande, a través de la economía inclusiva, responsable y sostenible, ejecutado por el Instituto Sindical de Cooperación al Desarrollo (ISCOS).

Organización local: recientemente se conformó por Acuerdo Ministerial No. 480 de fecha 5 de diciembre de 2017, el Comité Local del Humedal Embalse Cerrón Grande, constituido por un representante del gobierno municipal, líderes sociales y sector privado, con el objetivo de discutir problemas y plantear soluciones y alternativas para facilitar el desarrollo sostenible del sitio.



El embalse Cerrón Grande fue declarado sitio Ramsar en el año 2005

Uso del suelo en sistema de humedales del embalse Cerrón Grande

Lagunas de El Carao y Quitasol - lagunetas Berlín y San Francisco - pantanos Los Chilamates y San Francisco y planicie inundable asociada



MARN
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

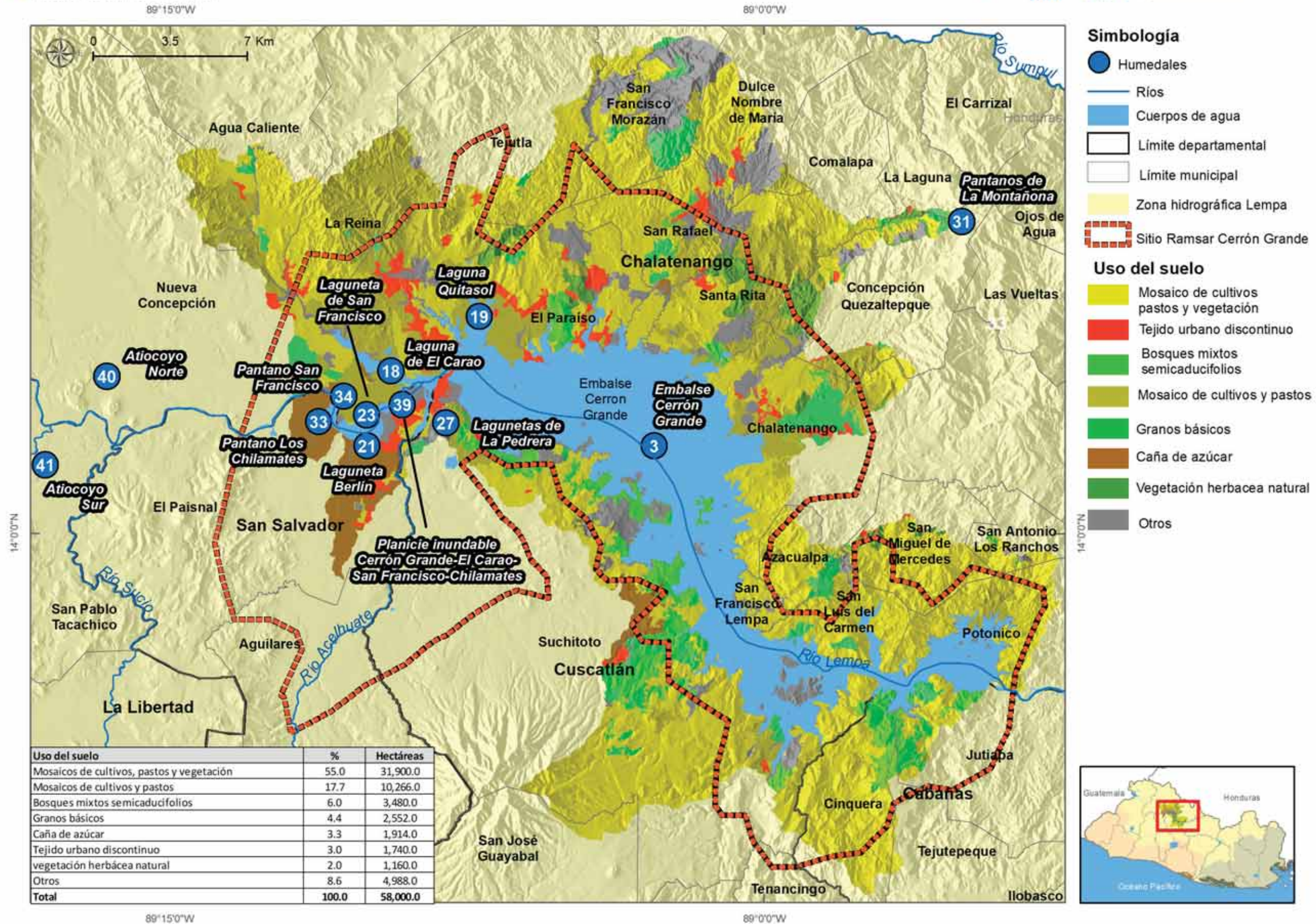


Figura 6. Uso del suelo en sistema de humedales del embalse Cerrón Grande.

Zona Hidrográfica I

Lago de Coatepeque

Generalidades: por su belleza escénica, se trata de uno de los lagos más emblemáticos de El Salvador; reproducido en un sinnúmero de publicaciones y campañas turísticas. Misma razón por la cual su orilla se encuentra totalmente rodeada de casas vacacionales y sitios turísticos. Es el cuarto cuerpo de agua natural más grande de El Salvador después de Ilopango, Güija y Olomega. Ocupando la antigua caldera de un volcán extinto, posee al sur una isla llamada la Isla del Cerro, que es en sí misma otro pequeño volcán, con su cráter propio, actualmente escondido por la exuberante vegetación. Las paredes internas de la caldera están cubiertas por parcelas agrícolas, cafetales y bosque lluvioso.

Tipo de humedal: lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 53.505' – 13° 49.917' de Latitud Norte y los 89° 34.478' – 89° 31.266' de Longitud Oeste, dentro de los departamentos de Santa Ana (municipios de Santa Ana y El Congo) y Sonsonate (municipio de Izalco).

Extensión: 2485 hectáreas.

Elevación del espejo de agua: 740 msnm.

Profundidad: la profundidad máxima reportada es de 115 m.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa, cuenca del río Lempa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: el listado de plantas acuáticas del sitio incluye 13 especies, entre ellas las algas *Najas marina*, *Chara zeylanica*, *Ruppia maritima* e *Hydrilla verticillata*, la acantácea *Justicia comata* y los zacates *Panicum purpurascens*, *Paspalum distichium*, *Potamogeton angustifolium*, *Cyperus spp.*

Fauna: Se reporta la presencia de seis especies de peces en este lago: juilín (*Rhamdia guatemalensis*), chimbolo / conocido como "molly" entre los acuaristas (*Poecilia sphenops*), mojarra (*Cichlasoma guija*), guapote tigre⁵ (*C. managuense*), cíclido de Amatitlán—especie introducida desde Guatemala (*C. guttulatum*) y tilapia (*Oreochromis sp*) (González, 1995. Citado por Jiménez et al. 2004). Se sabe que en el lago existe una abundante población del cangrejo de agua dulce *Pseudothelphusa magna*. Dentro de las especies de aves acuáticas reportadas se cuentan: la gallineta de pico blanco (*Fulica americana*), el zambullidor de pico listado (*Podilymbus podiceps*), el zambullidor ojamarillo (*Tachybaptus dominicus*), el martín pescador azul (*Megaceryle alcyon*) y el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*).

Calidad del agua: durante el año 2016, el MARN desarrolló una evaluación de la calidad del agua, con el fin de determinar las condiciones actuales del lago, a través del análisis de su eutrofización. Para ello se analizaron muestras de cinco sitios, encontrándose los siguientes valores: el oxígeno disuelto osciló entre 8.04 a 8.3 mg/L Nitrógeno Total de 16.52 a 24.98 mg/L, Fósforo de 0.09 a 0.21 mg/L y fosfatos de 0.02 a 0.07 mg/L.

5/ Especie introducida

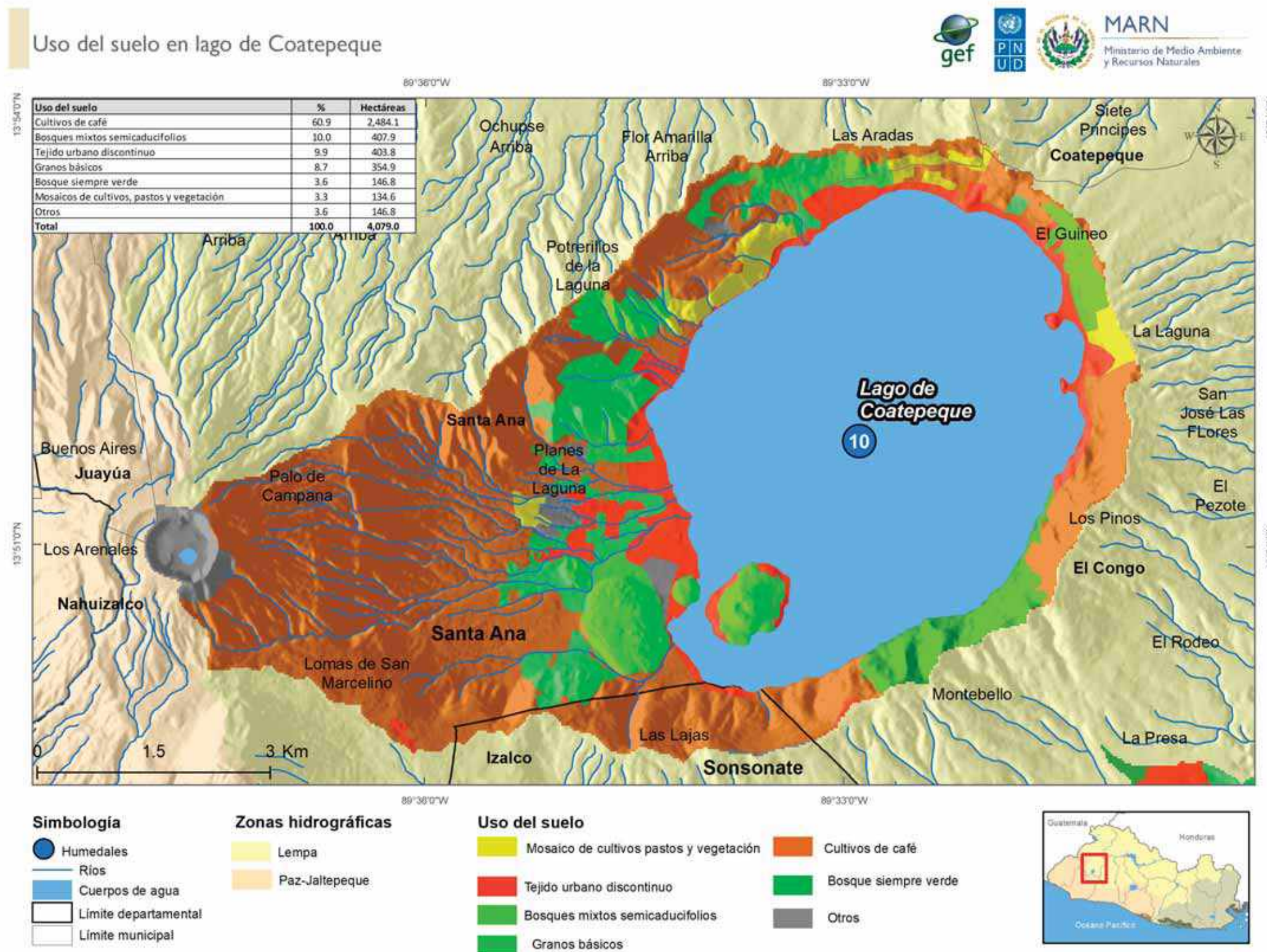


Figura 7. Uso del suelo en lago de Coatepeque

El lago experimenta de manera recurrente, un cambio de coloración turquesa. Este fenómeno se debe a una floración de microalgas cianofitas que forman parte del fitoplancton del lago (*Microcystis aeuroginosa*) y dinoflagelados del género *Ceratium* en menor proporción. Las cuales, forman agrupaciones cuyos pigmentos generan la coloración turquesa. Se desconoce si los compuestos generados por las cianobacterias al morir, pueden tener repercusiones en la calidad del agua del lago y en la salud de los habitantes de la zona.

Usos y usuarios: el uso más importante en la zona es el turístico y recreativo que ha modificado las orillas con el desarrollo urbanístico. En el humedal se realizan diversos deportes acuáticos (buceo deportivo y navegación deportiva). El uso pesquero posee una importancia media, sobre todo centrado en la extracción de cangrejo de agua dulce.

Amenazas principales: contaminación por desechos sólidos y aguas grises provenientes de los asentamientos humanos, casas vacacionales, así como por agroquímicos provenientes de las parcelas agrícolas ubicadas sobre las paredes internas del cráter que contiene el cuerpo de agua. Algunas fuentes⁶ citan la recurrencia del cambio de coloración del lago como una amenaza; sin embargo, este fenómeno podría estar relacionado a la actividad volcánica propia del lago es decir, puede tratarse de un proceso natural y no de una amenaza, y aún no se sabe el efecto que pueda llegar a tener sobre las poblaciones de animales y plantas.

Estatus legal: el lago es de propiedad estatal en su totalidad.

Conservación y manejo: existen actividades de conservación, tales como instalación de lavaderos públicos, campañas de limpieza y reforestación.

Organización local: Fundación Coatepeque, Fundación Promotora de Cooperativas (FUNPROCOOP), FIAES conformó el Comité de Vigilancia, el Instituto de la Mujer y dos cooperativas: Cooperativa Las Lajas y Cooperativa Los Pinos.



Se cuenta con registro de cambio de coloración a turquesa desde 1982, fenómeno que ocurre con mayor frecuencia desde 2015

⁶/ <http://www.fundacoatepeque.com>, por ejemplo

Complejo Lago de Güija – embalse Guajoyo, laguna de Metapán, lagunetas Clara y Verde y pantano de Las Conchas

Generalidades: con una extensión de 3746 ha dentro del territorio nacional (el resto corresponde al vecino país de Guatemala), el lago de Güija es el segundo cuerpo de agua natural más grande del país. Sobre el cauce natural de desagüe de este lago se ubica la Central Hidroeléctrica Guajoyo (cuarta en tamaño en todo el país), la cual da origen a un pequeño embalse del mismo nombre. Durante la época lluviosa el embalse se extiende hacia el este, a través de un estrecho canal que pasa bajo la carretera a Metapán, llenando un espacio de forma y topografía irregular conocido como lagunetas de Teconalá.

En la esquina noreste del lago de Güija, en el sector general del caserío Las Conchas, se ubica una depresión natural del terreno que se extiende en dirección a la planta procesadora de Holcim, a inmediaciones de la cual se ubica un pantano permanente (humedal no reportado previamente y el cual se ha identificado en el presente inventario como pantano de Las Conchas), que en época lluviosa se extiende por los terrenos bajos aledaños hasta casi alcanzar la calle de acceso a Holcim y se conecta con el lago.

Estos cuatro cuerpos de agua que se comunican entre sí constituyen un sistema—es decir, un grupo de humedales que se fusionan o conectan entre sí durante la época lluviosa. Adicionalmente, existen en la misma zona geográfica una serie de otros humedales que no se conectan entre sí ni con el sistema de Güija, por lo que no constituyen un sistema, pero que se ha decidido tratar en conjunto bajo este apartado y llamar complejo, dado que en la mayor parte de la documentación existente, así como en la ficha y declaración Ramsar correspondiente, son tratados en conjunto. De mayor a menor, estos humedales son: (i) laguna de Metapán, (ii) laguneta Clara y (iii) laguneta Verde.

Los diferentes cuerpos de agua agrupados dentro de este complejo son bastante disímiles. El lago de Güija y la laguna de Metapán, por ejemplo, son cuerpos de gran tamaño, el primero formado por el bloqueo parcial de los cauces de los ríos Ostúa y Angue, a raíz de las erupciones de los volcanes de San Diego, Vega de la Caña y Masatepeque y la segunda formada por un valle inundado, definido por corrientes de lava y rodeado de pequeños volcanes. Ambos cuerpos de agua están influenciados por la actividad volcánica, pero no son en sí volcánicos. Si bien el lago de Güija presenta variaciones estacionales significativas, estas no alcanzan el nivel que se observa en laguna de Metapán, donde el cuerpo de agua llega a separarse en dos, por medio de una barra con pastizales y una pequeña franja arbolada con sauces (*Salix sp.*), a finales de la época seca. Las lagunetas Clara y Verde, por otra parte, son muy pequeñas y se asientan directamente en cavidades volcánicas, con variaciones estacionales comparativamente pequeñas. Todos estos son sistemas lacustres, mientras que el humedal ubicado al norte del caserío Las Conchas es un sistema palustre.

Tipos de humedales presentes:

- a. Lacustres permanentes de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha)
- b. Lacustres estacionales de Tipo P: lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (>8 ha. Incluye lagos en llanuras de inundación)
- c. Palustres permanentes de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce (suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento)
- d. Palustres estacionales de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce
- e. Humedales artificiales de Tipo 6: áreas de almacenamiento de agua

Ubicación: entre los 14° 13.490' – 13° 19.267' de Latitud Norte y los 89° 34.868' (límite oeste del lago de Güija. 89° 32.767', límite de la porción que le corresponde a El Salvador) – 89° 27.344' de Longitud Oeste, en los municipios de Metapán y San Antonio Pajonal, ambos del departamento de Santa Ana.

Humedal	Extensión (ha)		Profundidad (m)
	Epoca seca	Epoca lluviosa	
Lago de Güija	2,855	3,746	20
Laguna de Metapán	85.4	525	1.5
Embalse de la Represa del Guajoyo	16	30	ND
Lagunetas de Teconalá	57.9		6
Laguneta Clara	3.95	6.70	1.5
Laguneta Verde	0	2.12	1 a 2
Pantano de Las Conchas	2.5	18	ND

Elevación de los espejos de agua: 420 – 460 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca Güija. La cuenca del complejo lagunar de Güija posee una extensión de 274,692.43 ha y se subdivide en siete subcuencas y nueve microcuencas. Las principales corresponden a los ríos Ostúa (154,346.31 ha) y Angue (61,903.38 ha). Las cuencas mencionadas están asociadas a la parte alta del río Lempa que abarca un total de 5400 km² (540,000 ha) en territorio salvadoreño desde su ingreso de Honduras hasta el embalse Cerrón Grande. Los ríos Ostúa y Angue se desbordan durante precipitaciones extremas, causando inundaciones en el sector de La Barra, afectando los asentamientos humanos. Se destaca que gran parte de la orilla del lago de Güija presenta rocas volcánicas, así como otras zonas que están sujetas a inundaciones periódicas.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque seco tropical.

Especies:

Flora: en el lago de Güija y en la laguna de Metapán se han identificado las siguientes especies de plantas sumergidas: las especies de algas *Najas guadalupensis*, *Ceratophyllum demersum* y *Utricularia foliosa*; así como las siguientes especies flotantes: ninfa (*Nymphaea ampla*), dormilona de agua (*Neptunia prostrata*), jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), lentejuela (*Lemna sp.*) y lechuga de agua (*Pistia stratioides*), y las siguientes especies emergentes o asociadas al cuerpo de agua: platanillo de agua (*Thalia geniculata*) y zacate de agua (*Paspalum hitchcockii*). Adicionalmente, el INH 2004 también menciona yerba de agua (*Polygonum segetum*) y tule (*Typha domingensis*). En algunas zonas también se pueden observar árboles dispersos del llamado pimientillo (*Phyllanthus elsiae*). Armitage y Fassett (1971) reportan que 10 de las especies de plantas acuáticas encontradas en Güija y Metapán también se encuentran presentes en la laguneta Clara. En cambio, en laguneta Verde la misma fuente reporta 12 especies, cuatro de las cuales—el alga *Nitella sp.*, el zacate *Panicum geminatum*, la campanilla *Merremia umbellata* y la asteracea *Eclipta prostrata*—no son mencionadas para los restantes cuerpos de agua.

Fauna: de acuerdo al INH 2004 hay 13 especies de peces en el lago de Güija, incluyendo: juilín (*Rhamdia guatemalensis*), chimbolo / molly (*Poecilia sphenops*), chimbolo de puntos (*Poeciliopsis gracilis*), mojarra (*Cichlasoma guija*), plateada (*Astyanax fasciatus*), guapote criollo (*Cichlasoma trimaculatum*), guapote tigre⁷; (*C. managuense*), bagre (*Cathorops taylori*), cuatro ojos (*Anableps dowi*) y tilapia⁷ (*Oreochromis sp.*). Por otra parte, el mismo INH 2004 menciona la presencia de caimán de anteojos (*Caiman crocodylus*) y cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*); si bien la presencia de este último resulta curiosa, pues la especie está comúnmente asociada a los ambientes marinos—particularmente esteros, manglares—o con una conexión directa a la costa (como el caso de laguna El Jocotal).

De acuerdo al más reciente listado de e-bird, en Güija se reportan 108 especies de aves, entre las que destacan las especies de patos o zarcetas migratorias (*Anas discors*, *A. clypeata*, *A. acuta*, *A. platyrhynchos*, *Aythya affinis*) y residentes (*Dendrocygna bicolor* y *D. autumnalis*), patos zambullidores (*Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps* y *Podiceps nigricollis*; este último mencionado en el INH 2004 pero no incluido en e-bird); entre las rapaces destacan: águila pescadora (*Pandion haliaetus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), gavilán negro (*Buteogallus anthracinus*), gavilán de harri (*Parabuteo unicinctus*) y la aguililla aura (*Buteo albonotatus*), así como todas las especies comunes de garzas reportadas para otros humedales, más la garza nocturna de coronilla negra (*Nycticorax nycticorax*), entre muchas otras.

Si bien la lista disponible de especies de aves para laguna de Metapán es ligeramente menor que la de Güija, la gran mayoría de las especies reportadas para Güija tienen buenas probabilidades de ser encontradas en los otros humedales de este complejo. En cuanto a las especies de peces, se han reportado siete especies para la laguna de Metapán: juilín (*Rhamdia guatemalensis*), chimbolo / molly (*Poecilia sphenops*), chimbolo de puntos (*Poeciliopsis gracilis*), mojarra (*Cichlasoma guija*), plateada (*Astyanax fasciatus*), guapote tigre (*Cichlasoma managuense*) y tilapia (*Oreochromis sp.*).

Calidad del agua:

Lago de Güija: en 2016 se identificaron en las aguas superficiales del lago nueve elementos con concentraciones fuera de la norma para protección de vida acuática: cianuro, mercurio, arsénico, plomo, cobre, cinc, níquel, aluminio y cadmio. Mientras que en las muestras de sedimentos fueron cuatro los elementos que sobrepasaron los valores de la antes mencionada norma: cadmio, cobre, plomo y arsénico. Un análisis de los sedimentos de los ríos que ingresan al lago arrojó valores fuera de norma para arsénico, plomo y mercurio. Adicionalmente, durante el 2015, se realizó una campaña de monitoreo con el objetivo de identificar el índice de eutrofización en siete puntos de muestreo, encontrándose valores de temperatura entre 30.5 °C y 32 °C, Nitrógeno Kjeldahl entre 0.87 mg/L, hasta 9.66 mg/L, y fósforo total entre 1.68 y 1.72 mg/L. El Índice de Estado Trófico Clorofila arroja un valor de 78, lo que indica que varía de mesotrófico a eutrófico.

Laguna de Metapán: entre el 2012 y el 2013 se analizaron cuatro sitios de muestreo en la laguna de Metapán, obteniéndose los siguientes resultados globales: el agua de la laguna de Metapán muestra presencia de los elementos tóxicos cianuros, cobre, aluminio, níquel, cadmio, mercurio y arsénico, en concentraciones superiores a lo establecido por la normativa de comparación para el período evaluado. Los sedimentos del fondo, por otra parte, muestran presencia de cobre, cinc, arsénico y mercurio en concentraciones superiores a lo establecido por la normativa de comparación para el período evaluado. El río San José aporta una carga contaminante importante a la laguna de Metapán, originada en su paso por el pueblo de Metapán.

No se cuenta con datos disponibles para los otros cuerpos de agua.

⁷ Especie introducida

Usos y usuarios:

Laguna de Metapán: el principal uso es la agricultura extensiva y la ganadería y, en menor medida, la pesca.

Laguneta Verde: pesca y agricultura, pero sin mayor intensidad.

Lago de Güija: el principal uso es el pesquero, principalmente por parte de la población de El Desagüe, además de su importancia para la generación de energía eléctrica por parte de CEL. Adicionalmente el turismo, ganadería y agricultura.

Amenazas principales: contaminación por la actividad ganadera, el arrastre de agroquímicos, desechos sólidos y aguas servidas provenientes de los asentamientos humanos—particularmente a través del río San José que atraviesa el pueblo de Metapán. Introducción de especies invasoras, entre ellas tilapia (*Oreochromis sp*) y guapote tigre (*Cichlasoma managuense*), que tienen un impacto negativo sobre las poblaciones de las especies nativas, como la mojarra (*Cichlasoma guija*). Incendios forestales de los bosques aledaños, particularmente el bosque seco de San Diego.

Estatus legal: se estima que un 90 % del lago de Güija es estatal y el 10 % privado; sin embargo, existe conflicto con la tenencia de la tierra, sobre todo en las áreas de fluctuación del nivel del agua. El estatus de la laguna de Metapán es indeterminado, pues no se conoce la propiedad en áreas donde el nivel del agua fluctúa. Mientras que, para el caso de ambas lagunetas, Clara y Verde, así como el pantano de Las Conchas, la propiedad es privada.

Conservación y manejo: los cuerpos de agua en sí no están incluidos en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP). Sin embargo, se encuentran incluidos dentro del Plan de Manejo del Parque Nacional San Diego y La Barra. En toda el Área de Conservación Trifinio (que incluye a los parques nacionales de Montecristo y San Diego - La Barra) se cuenta con 22 guardarrrecursos y 3 técnicos estatales, quienes realizan acciones de control y protección. Asimismo, todo el complejo posee declaratoria de sitio Ramsar desde el año 2010.

Organización local: se ha conformado el Comité Local del Humedal Complejo Güija, con la participación de un representante municipal, líderes sociales y sector privado, con el objetivo de promover la conservación del humedal. También se cuenta con la participación de voluntarios de la Red de Observadores Locales, organizada por el MARN, y trabajan en la zona organizaciones como el Centro de Investigación sobre Inversión y Comercio (CEICOM), la Asociación para la Protección de la Cuenca del Lago de Güija (ASPROGÜIJA) y la Asociación GAIA.



Parque Nacional San Diego - La Barra, que forma parte del Área de Conservación Trifinio

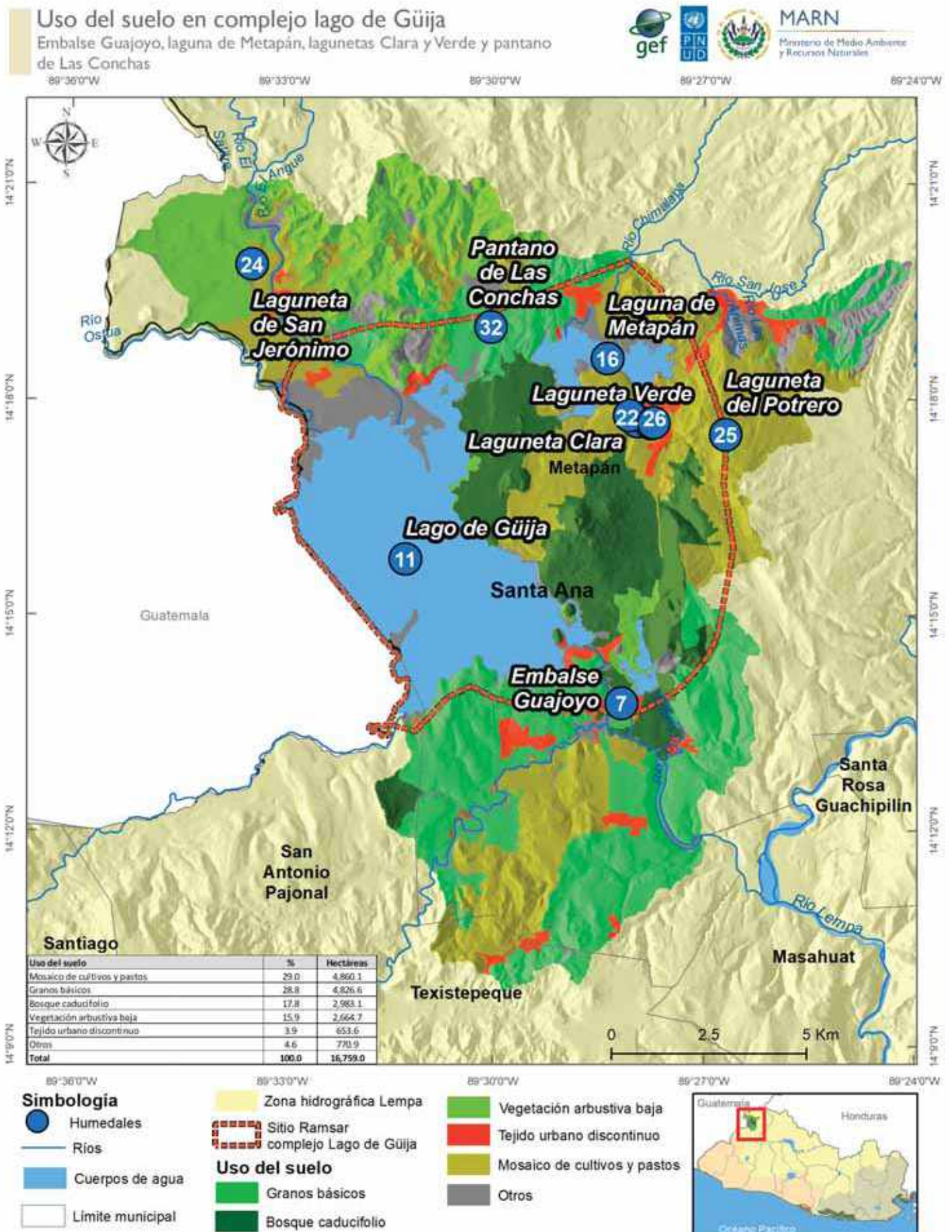


Figura 8. Uso del suelo en complejo lago de Güija.

Laguna de Apastepeque

Generalidades: esta laguna se ubica en un cráter con paredes de aproximadamente 30 m de altura por sobre el espejo de agua. Está rodeada por un paisaje de planicie y colinas suaves.

Estacionalmente se generan grandes bancos de una microalga clorofita flotante que cubren buena parte del espejo de agua, lo que puede deberse a procesos de mineralización propios del origen volcánico de la laguna. En esta laguna existe un significativo uso público, y en sus orillas se encuentran casas vacacionales, comedores y un turicentro del ISTU.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 41.360' – 13° 41.773' de Latitud Norte y los 88° 44.915' – 88° 44.536' de Longitud Oeste, en el municipio de Santa Clara, departamento de San Vicente.

Extensión: 37.9 hectáreas. Dado que es un cuerpo de agua cratérico, el área no varía significativamente a lo largo del año.

Profundidad: no se encontró información disponible.

Elevación: 504 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca Acahuapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: las 11 especies acuáticas reportadas por Armitage y Fassett (1971) son muchas de las mismas que también se encontraron en la laguna Bruja, entre las que se encuentran: el zacate de laguna (*Najas guadalupensis*), la maleza acuática (*Potamogeton illionensis*), el junco tapón (*Eleocharis interstincta*), la yerba de gema (*Panicum geminatum*), la gonagrácea (*Jussiaea sedoides*), y la ninfa amarilla (*Nymphoides humboldtiana*).

Fauna: González (1995) reportó seis especies de peces: bagre (*Arius guatemalensis*), chimbolo o molly (*Pocilia sphenops*), burra (*Cichlasoma nigrofasciatum*), guapote verde o criollo (*C. trimaculatum*—considerado amenazado a nivel nacional—), guapote tigre (*C. managuense*) y tilapia (*Oreochromis sp.*). Aunque no se cuenta con datos de otros taxa, es probable que aquí se encuentren muchas de las especies más adaptadas a los hábitat perturbados, como la mayoría de garzas de espacios abiertos (*Ardea alba*, *Egretta caerulea*, *E. tricolor*, *Butorides virescens*, *Bubulcus ibis*, etc.) y las especies más comunes de patos zambullidores (*Podilymbus podiceps* y *Tachibactus dominicus*) visitan la laguna.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: mayormente recreativo y turístico. Recibe visitantes particularmente de San Vicente y los alrededores, pero también se utiliza para actividades domésticas y, con menor frecuencia, la pesca.

Amenazas principales: las aguas residuales provenientes de las instalaciones recreativas y turísticas. Desde el INH 2004 se notó que "hay una fuerte extracción de agua subterránea junto a la laguna para bombearla hacia Santa Clara y Apastepeque, o para transportarla en sistemas", sin embargo, este uso no parece tener un efecto negativo significativo sobre los niveles del agua de la laguna, los cuales varían poco aún entre estaciones seca y lluviosa.

Estatus legal: indeterminado.

Conservación y manejo: no cuenta con un plan de manejo y no se ha iniciado acciones de conservación.

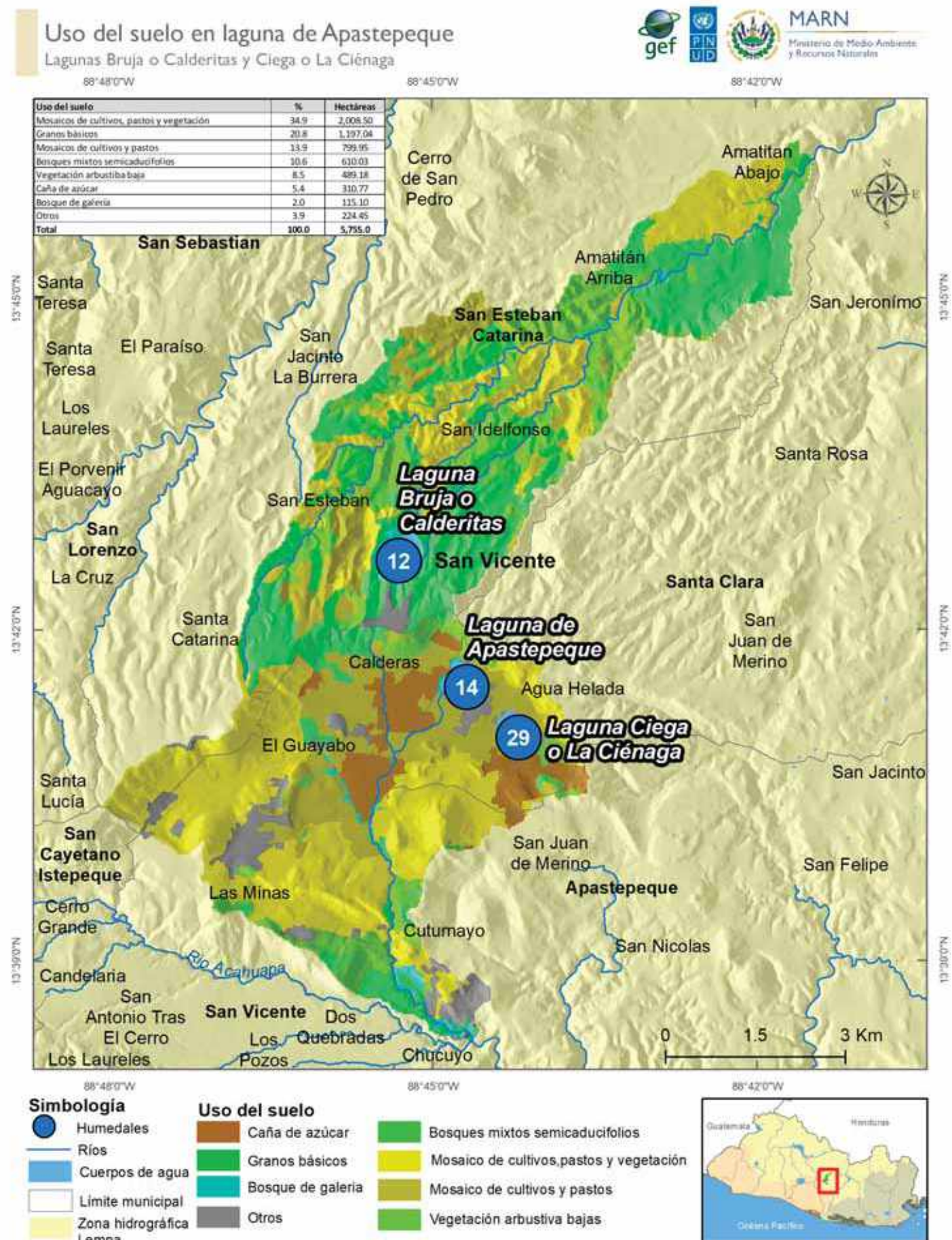


Figura 9. Uso del suelo en lagunas Apastepeque, Bruja y Ciénaga.

Laguna Bruja o Calderitas

Generalidades: se trata de una laguna cratérica que conserva los atributos primarios de su entorno natural original. Las paredes altas y empinadas del interior del cráter están completamente cubiertas por bosque de galería de tipo seco tropical, perennifolio en la parte baja y semicaducifolio a medida gana altura. La comunidad y cooperativa Calderitas han decidido conservar la laguna y su bosque aledaño. Algunas parcelas agrícolas se han establecido en la parte alta de la cuenca endorréica, ingresando ligeramente a la misma.

Tipo de humedal: continental lacustre de Tipo O; lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 42.743' – 13° 42.912' de Latitud Norte y los 88° 45.510' – 88° 45.112' de Longitud Oeste, en el municipio de San Esteban Catarina, departamento de San Vicente.

Extensión: 27.9 hectáreas. Dado que es un cuerpo de agua cratérico, el área no varía significativamente a lo largo del año.

Profundidad: no se cuenta con información disponible.

Elevación: 400 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca Titihuapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportaron haber encontrado 13 especies de plantas acuáticas en la laguna, incluyendo: zacate de laguna (*Najas guadalupensis*), maleza acuática (*Potamogeton illionensis*), junco tapón (*Eleocharis interstincta*), yerba de gema (*Panicum geminatum*), la gonagrácea (*Jussiaea sedoides*), y la ninfa amarilla (*Nymphoides humboldtiana*). Por épocas se observan afloramientos de un microalga clorofita flotante que puede llegar a formar una película continua en la superficie del agua.

Fauna: el INH 2004 (Jiménez et al.) menciona que "el lugar es notoriamente pobre en fauna" y que fueron identificadas las siguientes especies de aves: el zambullidor ojiamarillo (*Tachybatus dominicus*), la garcita verde (*Butorides virescens*) y el garzón cenizo (*Ardea herodias*). Pero a la fecha no se han realizado estudios de este tipo. Los lugareños mencionan que en la laguna se han sembrado peces en más de una ocasión, principalmente guapote tigre (*C. managuense*) y tilapia (*Oreochromis sp.*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles. Pero por el carácter relativamente aislado y el buen estado de conservación, podría tratarse de agua de buena calidad natural.

Usos y usuarios: pesca y turismo, particularmente por lugareños, pero de muy baja intensidad.

Amenazas principales: potencial implementación de acciones inadecuadas de uso público (como la construcción de infraestructura turística mal planificada) o la posible introducción de especies invasoras, ya que no se cuenta con un plan de manejo que oriente acciones para su conservación.

Estatus legal: propiedad de la cooperativa de Las Calderitas (proveniente de la Reforma Agraria).

Conservación y manejo: la comunidad ha decidido preservar todo el cráter que contiene al cuerpo de agua como área natural, sin embargo no se cuenta con un plan de manejo ni se desarrollan acciones específicas.

Organización local: comunidad y cooperativa de Las Calderitas, Alcaldía de San Esteban Catarina.

Laguna Caldera

Generalidades: el cráter en que se ubica esta laguna es el mismo cuya erupción soterró bajo ceniza volcánica el poblado maya hoy conocido como Joya de Cerén, considerado Patrimonio de la Humanidad. Anteriormente, el área era propiedad de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), y era manejada como su campo experimental. La finca dentro de la cual se encuentra la laguna fue adquirida por un propietario privado. El área exterior del cráter se encuentra cultivada con cacao.

Tipo de humedal: continental lacustre de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 50.345' – 13° 50.542' de Latitud Norte y los 89° 21.496' – 88° 21.335' de Longitud Oeste, en el municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad.

Extensión: 1.22 hectáreas. Dado que es un cuerpo de agua cratérico, el área no varía significativamente a lo largo del año.

Profundidad: el INH 2004 cita una profundidad superior a 10 m, pero no se han realizado mediciones

Elevación del espejo de agua: 490 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa y subcuenca del río Sucio.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: según Jiménez *et al.* (2004), la única especie reportada en el cuerpo de agua es *Hydrilla verticillata*, una fanerógama acuática sumergida. Por otra parte, la vegetación que cubre las paredes internas altas y empinadas del cráter es la típica de bosque de galería de tipo bosque tropical seco, perennifolio en la parte baja y subperennifolio a medida gana altura, que se encuentra relativamente bien conservado.

Algunas de las especies de árboles que se encuentran en este bosque son: ceiba (*Ceiba pentandra*), cincho (*Lysiloma divaricatum*), cedro (*Cedrela odorata*), mulato (*Triplaris melaenodendron*), chilamate (*Sapium sp.*), amate (*Ficus sp.*), volador (*Terminalia oblonga*), castaño (*Sterculia apetala*), tecomasuche (*Cochlospermum vitifolium*), guarumo (*Cecropia peltata*), jocote jobo (*Spondias mombin*), pata de venado (*Bauhinia sp.*), ojushte (*Brossimun alicastrum*), melocotón (*Carica cauliflora*), tempisque (*Sideroxylon capiri*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), cincho (*Lonchocarpus minimiflorus*), palo de hule (*Castilla elastica*), avellano (*Garcia nutans*), pepeto (*Inga sp.*), mango (*Mangifera indica*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), cojón de puerco (*Stemmadenia donnelsmitii*), chichicaste (*Urera baccifera*), entre otros (Ruiz 2010).

Mientras que en los estratos arbustivo y herbáceo predominan especies como: cordoncillo (*Piper sp.*), chichipince (*Hamelia patens*), nopal (*Opuntia sp.*), cactus (*Stenocereus sp.*), pitahaya (*Hylocereus sp.*), contrahierba (*Dorstenia contrajerva*), granadilla de culebra (*Oeceoclades maculata*, *Passiflora sp.*), cinco negritos (*Lantana camara*), enredadera (*Singonium salvadorensis*), bejuco (*Momordica charantia*), entre otras (Ruiz 2010).

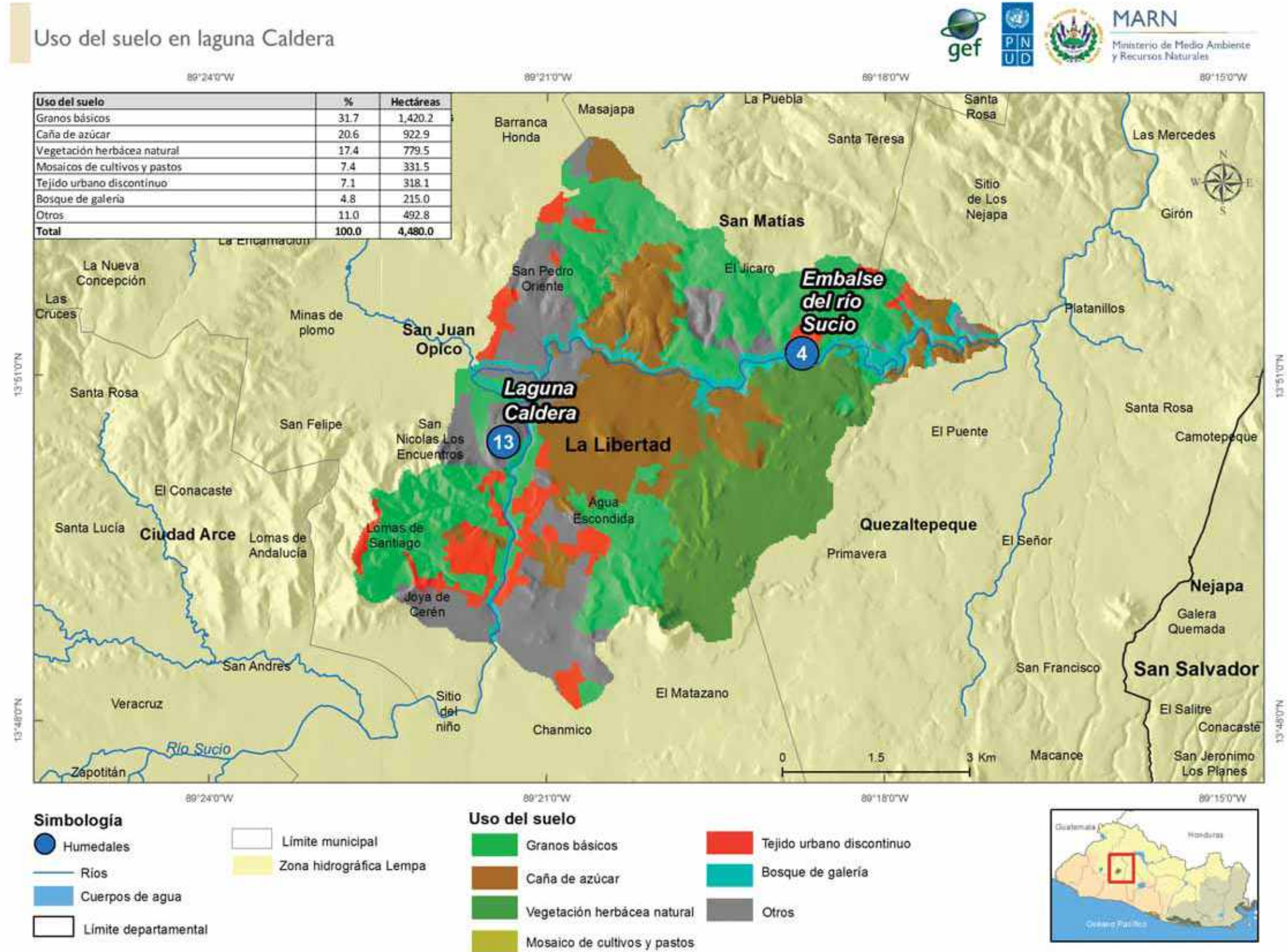


Figura 10. Uso del suelo en laguna Caldera.

Fauna: PREPAC (2005) reporta una sola especie de pez, el chimbolo común (*Poecilia sphenops*); sin embargo, pescadores locales reportan la presencia de tilapia (*Oreochromis sp.*) y guapote tigre (*Cichlasoma managuense*). El INH 2004 menciona que existe un registro de sapo túngara (*Physalemus* [hoy *Engystomops*] *pustulosus*), mientras que Ruiz (2010) reporta otras ocho especies de anfibios: sapo sabanero (*Rhinella marina*, antes *Bufo marinus*), sapo amarillo (*Incilius leutkenii*, antes *Bufo leutkenii*), *Incilius coccifer* (antes *Bufo coccifer*), *Leptodactylus melanonotus*, ranita de charco (*Leptodactylus labialis*), rana arbórea (*Smilisca baudinii*), *Hyla robertmertensi* y *Lithobates forreri*. Así como ocho especies de reptiles: bebe leche (*Norops sp.*), lagartija de bandas (*Ameiva undulata*), talconete verde (*Sceloporus malachiticus*), iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura similis*), mazacuata (*Boa constrictor*), bejuquilla (*Oxibelis aeneus*) y la serpiente ojos de gato (*Leptodeira annulata*). La misma fuente reporta 22 especies de aves, de las cuales sólo una, la gallineta azul (*Porphyrio martinicus*, antes *Porphyrio martinica*), es acuática. Las restantes 21 especies son terrestres: paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), guacalchía (*Campylorhynchus rufinucha*), paloma morada (*Patagioenas flavirostris*, antes *Columba flavirostris*), zope cabeza roja (*Cathartes aura*), chiltota acbecinegra (*Icterus galbula*), *Icterus sp.*, zopilote cabecigris (*Coragyps atratus*), dichosofoú (*Saltator coerulescens*), cristo fue (*Pitangus sulphuratus*), tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), catalnica (*Brotogeris jugularis*), talapo (*Momotus momota*), torogoz (*Eumomota superciliosa*), plátano asado (*Piaya cayana*), colibrí (*Amazilia rutila*), carpintero (*Melanerpes aurifrons*), urraca (*Calocitta formosa*), los azuleros *Thraupis episcopus* y *Thraupis abbas*, chí (*Myiozetetes similis*), zanate y clarinero (*Quiscalus mexicanus*), cenizontle (*Turdus grayii*). Adicionalmente, se han observado en el sitio, la garcita verde (*Butorides virescens*), otra especie acuática. El mismo documento de Ruiz (2010) reporta cinco especies de mamíferos: cusuco (*Dasyopus novemcinctus*), mapache (*Procion lotor*), gato zonto (*Herpailurus yaguaroundi*), tacuazín (*Didelphys marsupialis*), ardilla gris (*Sciurus variegatoides*).

Calidad del agua: no se cuentan con datos disponibles. Pero por el carácter relativamente aislado y el buen estado de conservación, podría tratarse de agua de buena calidad natural; considerando que este tipo de cuerpos de agua en su estado natural pueden tener bajos valores de pH y la presencia de minerales y otras sustancias asociadas a su origen volcánico. Se reporta que el agua sufre de azuframientos en promedio una vez al año.

Usos y usuarios: algunos pocos lugareños visitan el área por pesca y turismo, pero ambos de muy baja intensidad.

Amenazas principales: posible remoción de la vegetación para el establecimiento de cultivos.

Estatus legal: propiedad privada. La laguna, el bosque natural del interior del cráter y la plantación de café y árboles frutales de las laderas externas del mismo fueron propiedad de la UCA y era ocupada como área experimental. En 2016 la UCA vendió la propiedad a un privado.

Conservación y manejo: entre 1997 y 1998 la UCA, con el apoyo financiero del FIAES, llevó a cabo siembra de especies agroforestales y maderables, así como algunas investigaciones relacionadas a los efectos de nutrientes sobre la biodiversidad de la laguna.

Organización local: no existe.



La laguna Caldera pasó de ser campo experimental de la UCA a propiedad privada en 2016

Laguna Ciega o La Ciénaga

Generalidades: actualmente corresponde a un área pantanosa poco profunda, situada a unos 400 m al sureste de la laguna de Apastepeque. Probablemente se trate de los restos de una antigua laguna que se ha ido azolvando y desecando gradualmente por la expansión de la frontera agropecuaria, pero también podría ser una depresión natural del terreno que siempre ha sido pantanosa. El espejo de agua está casi totalmente cubierto por vegetación hidrófila y rodeado por parcelas agrícolas y ganaderas.

Dado que los terrenos aledaños son casi planos, el humedal se desborda y duplica su tamaño durante la época lluviosa, abarcando las parcelas agrícolas y ganaderas aledañas.

Tipo de humedal: el cuerpo de agua permanente corresponde a un humedal continental palustre de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce (>8 ha) Mientras que la planicie de inundación asociada corresponde a un humedal artificial de Tipo 4: tierras agrícolas anegadas.

Ubicación: entre los 13° 41.098' – 13° 41.345' de Latitud Norte y los 88° 44.529' – 88° 43.740' de Longitud Oeste, en el municipio de Santa Clara, departamento de San Vicente.

Extensión: el espejo de agua varía de unas 27 a unas 56 hectáreas, entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Profundidad: debido a que la laguna ha sido reducida en un 80 %, la profundidad del agua no supera los 15 centímetros. (ClimaPesca, 2007).

Elevación del espejo de agua: 500 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca Acahuapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: existe un claro dominio de la zarza arbustiva (*Mimosa pigra*), que también fue documentada por el INH 2004. También coinciden las especies de árboles dispersos dentro de la zona inundable: maquilishuat (*Tabebuia rosea*), eritrina (*Erythrina glauca*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), carrito (*Samanea saman*), amate (*Ficus sp.*), que durante la época seca se utilizan como sombra para el ganado.

Armitage y Fassett (1971) reportaron 20 especies de plantas acuáticas de esta localidad, entre las que se encontraban: la leguminosa rastrera *Senna tora* (originalmente *Cassia tora*, una especie exótica originaria del sur de Asia), *Senna reticulata*, la acantácea *Justicia comata*, el zacate *Panicum laxum*, la lentejuela de agua *Lemna valdiviana*, el zacate de agua *Paspalum hitchcockii*, y la yerba silvestre de flor morada *Commelina difusa*. No se cuenta con datos recientes.

Fauna: el INH 2004 apuntó que “el lugar es notoriamente pobre en fauna, aunque durante la época lluviosa es probable que aparezcan varias especies de aves acuáticas como ardeidas y anátidas (*Dendrocygna sp.*)”. Se han observado algunas de las especies de garzas más comunes, como la garcita verde (*Butorides virescens*), la garcita azul (*Egretta caerulea*) y la gran garza blanca (*Ardea alba*), así como también el pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: ganadería y agricultura intensiva por parte de los propietarios locales.

Amenazas principales: impactos negativos de las malas prácticas agrícolas y ganaderas. Posible disminución del volumen de agua por la tendencia local de los efectos del cambio climático.

Estatus legal: propiedad privada.

Conservación y manejo: no cuenta con plan de manejo y aún no se ha iniciado acciones para su conservación.

Organización local: no existe.

Laguna de Chanmico

Generalidades: laguna de mediano tamaño, situada en un cráter volcánico ubicado al noroeste del volcán de San Salvador; en la periferia este del poblado de Sitio del Niño. El cuerpo de agua se encuentra rodeado por una delgada franja (en promedio de unos 75 m de ancho) de vegetación natural fuertemente alterada, flanqueada por parcelas agrícolas al este, sur y oeste, una colonia y el ingenio azucarero de Chanmico al norte. Experimenta periódicamente azuframientos.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 50.345' – 13° 50.542' de Latitud Norte y los 89° 21.496' – 88° 21.335' de Longitud Oeste, del municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad.

Extensión: 78.7 hectáreas. Dado que es un cuerpo de agua cratérico, el área no varía significativamente a lo largo del año.

Profundidad: el promedio va de 25 a 47 metros y la máxima es de 60 m (ClimaPesca, 2007).

Elevación del espejo de agua: 490 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa y subcuenca del río Sucio.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: Chanmico posee una flora hidrófila bastante diversa para ser una laguna cratérica. Entre las especies reportadas por Armitage y Fassett (1971) están las fanerógamas acuáticas sumergidas *Najas marina*, *Chara zeylanica*, *Potamogetum pectinatus* e *Hydrilla verticillata*, así como una especie emergente, *Typha dominguensis*. Las especies propias de un bosque tropical seco ocupan la parte interna del cráter, rodeando la laguna.

Fauna: Se reportan cuatro especies de peces para esta laguna: chimbolo / molly para los acuaristas (*Poecilia sphenops*), chimbolo blanco o de puntos (*Poeciliopsis gracilis*), burra (*Cichlasoma nigrofasciatum*) y guapote tigre (*C. managuense*) (González 1995). Los lugareños también reportan tilapia (*Oreochromis sp.*).

A pesar de su relativamente pequeño tamaño y alto grado de perturbación, la laguna de Chanmico alberga una impresionante diversidad de aves; el más reciente listado incluye 120 especies, entre las que se cuentan las siguientes 28 especies de aves acuáticas: pato zambullidor de pico listado (*Podilymbus podiceps*), zambullidor orejudo (*P. nigricollis*), zambullidor ojiamarillo (*Tachybaptus dominicus*), zambullidor enmascarado (*Nomonyx dominicus*), garzón blanco (*Ardea alba*), garzón cenizo (*A. herodias*), garza dedos dorados (*Egretta thula*), garcita azul (*E. caerulea*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), pishishe real (*D. bicolor*), pato canelo (*Oxyura jamaicensis*), pato collarero (*Aythya collaris*), pato boludo-menor (*A. affinis*), zarceta aliazul (*Anas discors*), pato cucharón (*A. clypeata*), pato colorado (*A. cyanoptera*), pato colilargo (*A. acuta*), pato aliverde (*A. carolinensis*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), gallineta de pico blanco (*Fulica americana*), alza colita (*Actitis macularia*), martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), martín pescador azul (*Megaceryle alcyon*), gallineta pico amarillo (*Jacana espinosa*), chipe charquero (*Parkesia noveboracensis*), golondrina verdemar (*Tachycineta thalassina*) y cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*). (ebird.org)

Calidad del agua: de acuerdo a ClimaPesca (2007), la temperatura promedio del agua es de 25 °C, el pH de 8.0 y la conductividad eléctrica (EC x 106) de 1050. La laguna presenta procesos relativamente frecuentes de azuframiento y ha sido contaminada por las poblaciones humanas y las actividades agrícolas (mayormente el cultivo de caña de azúcar y su procesamiento) en sus alrededores.

Usos y usuarios: Los locales la utilizan para el lavado ropa y, en menor medida, pesca. También tiene un uso turístico, pero muy limitado.

Amenazas principales: la contaminación por actividades agrícolas, agroindustriales y urbanas.

Estatus legal: estatal, transferida al MARN.

Conservación y manejo: posee plan de manejo desde noviembre de 2016 y se desarrollan acciones de conservación como brechado, establecimiento de viveros para restauración, patrullajes y educación ambiental. En toda el Área de Conservación Volcán de San Salvador; se cuenta con 13 guardarrrecursos y un técnico estatales.

Organización local: No existe.

Uso del suelo en laguna de Chanmico

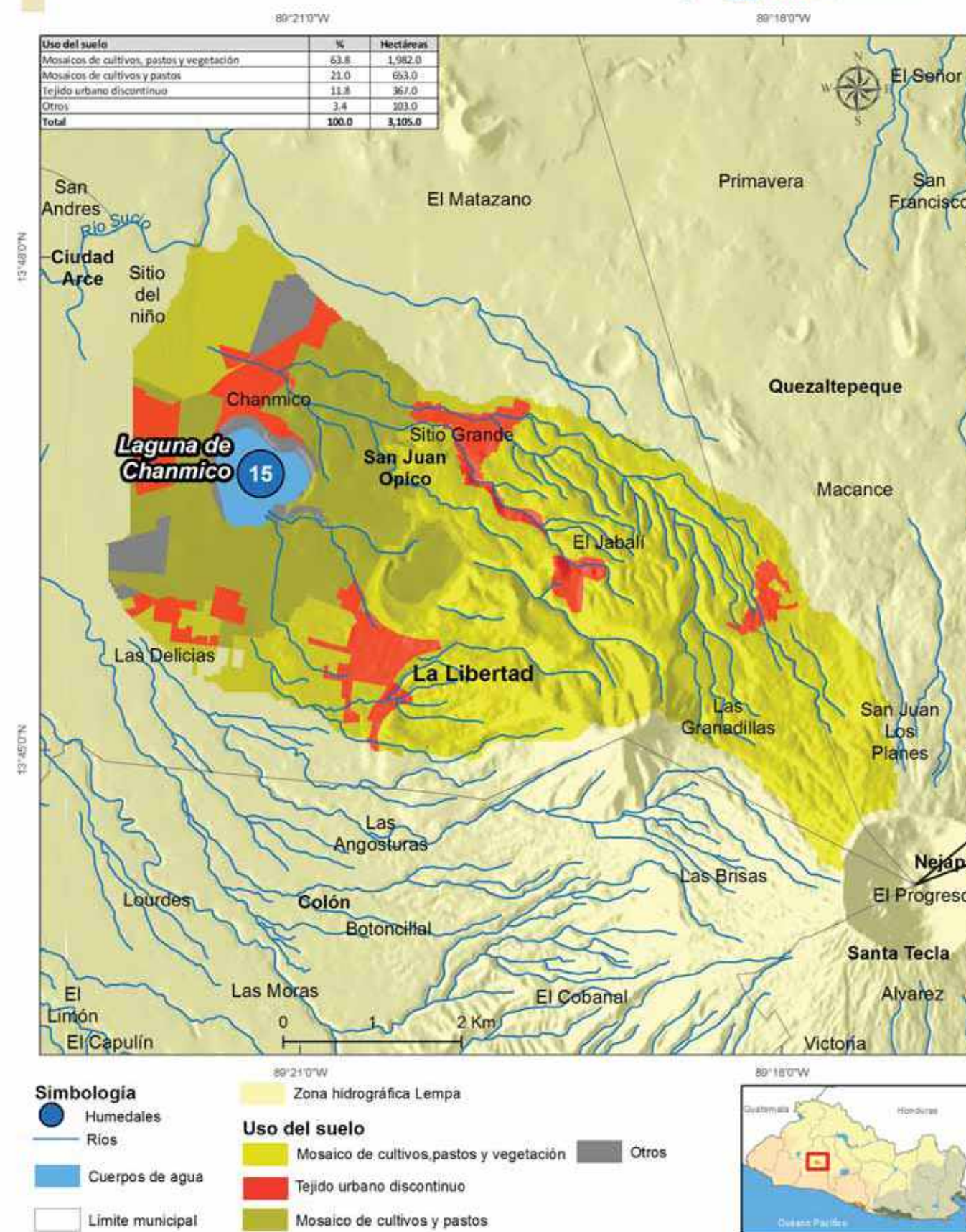


Figura 11. Uso del suelo en laguna de Chanmico.

Pantano de Chamoco – río Frío

Generalidades: ubicado 2.75 km al norte del pantano del Lempita (37), entre los ríos El Coco y Frío, se trata de un nuevo humedal, identificado a partir del análisis de imágenes satelitales y posteriormente validado en campo. El humedal, un pantano al parecer permanente, se encuentra en una concavidad natural del terreno, completamente rodeada por parcelas agrícolas, que de acuerdo a imágenes satelitales duplica su extensión durante la época lluviosa.

Tipo de humedal: se trata de un humedal continental palustre permanente de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas (< 8 ha) permanentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 35.595' – 13° 35.955' de Latitud Norte y los 88° 37.495' – 88° 37.190' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de San Vicente.

Extensión: varía de 10.6 a 35.6 hectáreas, entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Profundidad: desconocida.

Elevación del espejo de agua: 20 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca El Coco.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a subhúmedo.

Especies:

Flora: tule (*Typha domingensis*) y ciperáceas (*Eleocharis spp.*).

Fauna: no se cuenta con datos.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: no se cuenta con datos.

Amenazas principales: agricultura intensiva alrededor del cuerpo de agua. Posiblemente azolvamiento, eutrofización y contaminación por agroquímicos. Posible disminución del volumen de agua por la tendencia local de los efectos del cambio climático.

Estatus legal: indeterminado. Posiblemente propiedad privada.

Conservación y manejo: no existe.

Organización local: no existe.

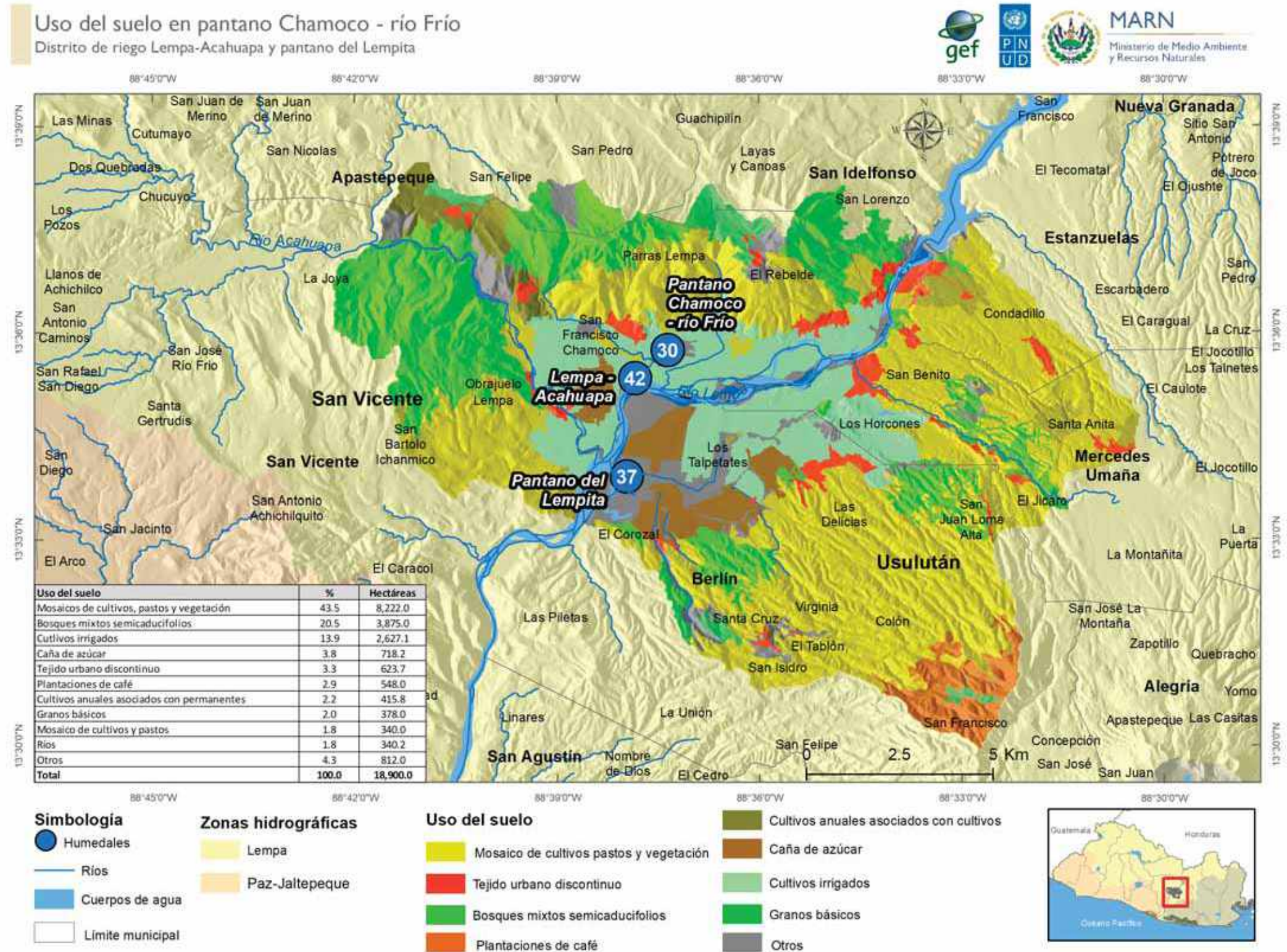


Figura 12. Uso del suelo en pantano Chamoco - río Frío, Lempa-Acahuapa y pantano del Lempita.

Pantano de La Montañona

Generalidades: pequeño humedal permanente, en su mayoría cubierto por vegetación emergente y alimentado por un sistema de quebradas locales, que ocupa una depresión del terreno de topografía quebrada. La zona es de vocación forestal y la vegetación original de pino-roble-liquidambar ha sido relativamente bien conservada por iniciativa de la comunidad local, que desarrolla algunas actividades agrícolas y ganaderas de baja intensidad, así como turismo, principalmente nacional.

Tipo de humedal: continental palustre permanente de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce(>8 ha).

Ubicación: entre los 14° 07.701' – 14° 07.775' de Latitud Norte y los 88° 55.027' – 88° 54.935' de Longitud Oeste, en el municipio de La Laguna, departamento de Chalatenango.

Extensión: 4.7 hectáreas.

Profundidad: desconocida.

Elevación del espejo de agua: 1370 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca Azambio.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo subtropical, transición a húmedo.

Especies:

Flora: la única especie hidrófila reportada es el helecho de zonas anegadas *Osmunda regalis*. Los árboles predominantes en el entorno, son pinos (*Pinus sp.*), robles (*Quercus sp.*) y liquidambar (*Liquidambar styraciflua*).

Fauna: Jiménez et al. (2004) reportan la ocurrencia de dos especies de ranas: *Ptychohyla salvadorensis* y *Rana maculata*, así como una especie de rálido acuático, *Laterallus ruber*. El actual listado de especies de e-bird (ebird.org) reporta 152 especies para el área natural de La Montañona, de las cuales tres están directamente asociadas a cuerpos de agua: el chipe de agua (*Parkesia motacilla*), la golondrina verdemar (*Tachycineta thalassina*) y la polluela rojiza (*Laterallus ruber*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: los usos más comunes son la pesca y la recreación. También existe ganadería extensiva y algo de agricultura, particularmente plátano y hortalizas.

Amenazas principales: agroquímicos arrastrados desde las parcelas agrícolas cercanas, contaminación por las heces del ganado. Posible disminución del volumen de agua por la tendencia local de los efectos del cambio climático.

Estatus legal: este humedal es de propiedad privada; pertenece al Comité Representante de Beneficiarios La Montañona (CORBELAM).

Conservación y manejo: se realizan acciones de conservación impulsadas por el MARN, principalmente la promoción de la agricultura sostenible para la restauración de ecosistemas. La Mancomunidad La Montañona implementa proyectos de restauración de ecosistemas, mediante la promoción de sistemas silvopastoriles, además de la conservación del bosque, y cuentan con cuatro guardarrrecursos municipales.

Organización local: las organizaciones locales son: Adesco Comunidad La Montañona, que apoya a su conservación, la Mancomunidad conformada por siete municipios, CRS (*Catholic Relief Service*), Fondo Francés para el Medio Ambiente, FIAES (estas últimas tres que financian las acciones de conservación y proyectos ambientales en este territorio) y el antes mencionado Comité Representante de Beneficiarios La Montañona (CORBELAM).

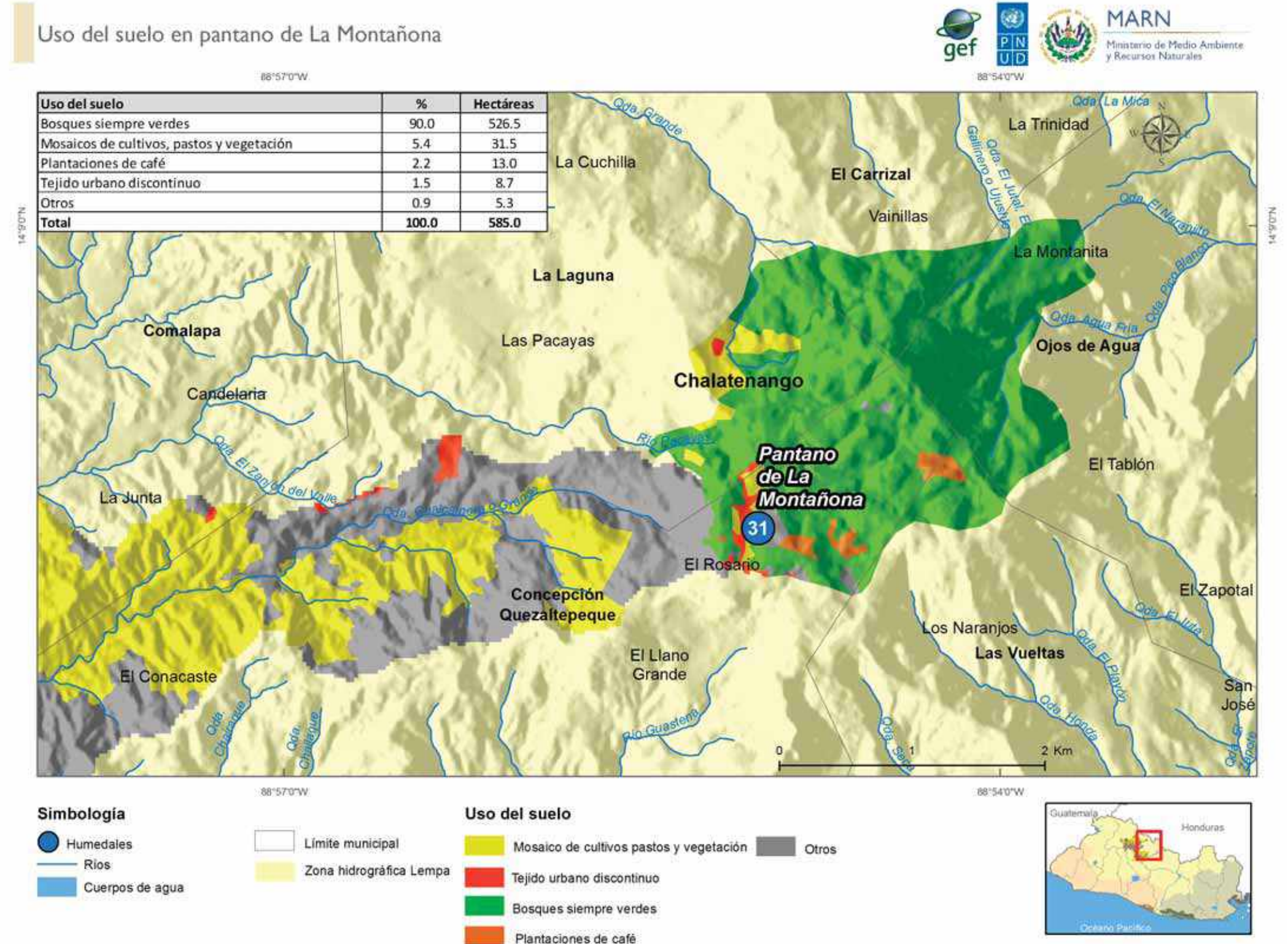


Figura 13. Uso del suelo en pantano de La Montañona.

Sistema de bosques riparios estacionalmente inundables del Bajo Lempa

Generalidades: se trata de un conjunto de fragmentos de bosque ripario ubicados a ambos márgenes del río Lempa, al sur del puente de la carretera del Litoral. El más extenso y conocido es el bosque de Nancuchiname, de poco más de 1000 ha de tamaño, tradicionalmente considerado una de las áreas naturales prioritarias de El Salvador; por ser el mayor relicto de este tipo de bosque y hogar de una de las últimas poblaciones de mono araña (*Ateles geoffroyi*). Este tipo de bosque cubría las riberas de todos los ríos costeros del país y actualmente ha sido suplantado, casi en su totalidad, por diferentes cultivos, entre ellos caña de azúcar y pastos, y desarrollos poblacionales. Estas tierras son por su naturaleza inundables, y por lo tanto periódicamente se generan pérdidas y daños.

Tipos de humedales:

- Continental palustre intermitente o estacional de Tipo Xf: humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce (incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; intermitentes).
- Continental fluvial permanente Tipo M: ríos/arroyos/quebradas permanentes (incluye cascadas y cataratas).

Ubicación: entre los 13° 16.115' – 13° 25.215' de Latitud Norte y los 88° 46.460' – 88° 42.404' de Longitud Oeste, en los municipios de Tecoluca y Jiquilisco; departamentos de San Vicente y Usulután, respectivamente.

Extensión: 3838 ha, de las cuales 2012 ha son de bosques riparios inundables, 940 ha del río y 886 ha de bancos emergentes de arena y lodo, vegetación arbustiva primaria y tierras cultivadas estacionalmente inundables.

Elevación del espejo de agua: dos a cinco msnm.

Profundidad: desconocida.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica A. Lempa; cuenca del río Lempa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical caliente.

Especies:

Flora: en su estudio de 1998 del bosque de Nancuchiname, Villacorta y Benítez listan 83 especies arbóreas, entre las que se encuentran el mangle de agua dulce (*Bravaisia integerrima*), el árbol de espejo (*Heritiera littoralis*), la cuenta de agua (*Achatocarpus nigricans*) y el pochote (*Ceiba aesculifolia*). 17 especies de arbustos, entre las que se encuentran: el melocotón de montaña (*Carica cauliflora*), siete camisas (*Ipomoea arborescens*), zarzo (*Mimosa pigra*), huiscoyol (*Bactris major*) y plumajillo (*Alvaradoa amorphoides*). 99 especies herbáceas, entre las que se cuentan: hierba de río (*Justicia sp.*), mejorana (*Ageratum conyzoides*), vivorana o señorita (*Asclepias curassavica*) y alehlí silvestre (*Cleome viscosa*). Ocho especies de plantas acuáticas, como: pasto de agua (*Irophorus unicetus*), cola de zorro (*Ceratophyllum ilineriae*), talia (*Thalia geniculata*) y lentejuela de agua (*Salvinia sp.*). 54 especies de bejucos o enredaderas, como: paste (*Luffa cylindrica*), jaiva (*Cayaponia attenuata*), cuchamper (*Gonolobus barbatus*) y chumpipón (*Aristolochia grandiflora*). Cuatro especies parásitas: muérdago (*Psittacanthus calyculatus*), matapalo (*Struthanthus orbicularis*), matapalo (*Dendrophthora sp.*), matapalo (indeterminada); y 10 especies de plantas epífitas, como: medusa (*Tillandsia caputmedusae*), oreja de ratón (*Meiracylum trinasutum*), bara de Jesús (*Laelia rubescens*), lluvia de estrellas (*Epidendrum sp.*) y estrella llorona (*Brassabola cucullata*). Todas estas son especies típicas del conjunto de bosques riparios estacionalmente inundables del Bajo Lempa.

Fauna: no se cuenta con información sobre listados o inventarios de fauna de esta área, pero basándose en la ubicación geográfica y características de elevación, tipo de vegetación y hábitat, podrían encontrarse en cuanto a aves la paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*) y las aguillillas caminera (*Buteo magnirostris*) y gris (*Buteo nitidus*), es de suponer que especies menos comunes, como: aguillilla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*), codorniz común o colín crestado (*Colinus cristatus*), carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*), cuclillo rayado (*Tapera naevia*), coa cabeza negra (*Trogon melanocephalus*), trepatroncos bigotudo (*Xiphorhynchus flavigaster*), lora nuca amarilla (*Amazona auropallata*), cacique piquiclaro (*Amblycercus holosericeus*) y al menos cuatro de las cinco especies nativas de martín pescadores: martín pescador amazónico (*Chloroceryle amazona*), martín pescador norteño (*Megaceryle alcyon*), martín pescador de collar (*Megaceryle torquata*) y martín pescador verde (*Chloroceryle americana*).

En cuanto a reptiles se encuentran o reportan garrobos (*Ctenosaura similis*), iguana verde (*Iguana iguana*), boa o masacuata (*Boa constrictor*), cascabel centroamericana (*Crotalus durissus*), el mocasín de agua (*Agkistrodon bilineatus*), la tortuga candado (*Kinosternon scorpioides*), e incluso caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*) y cocodrilo americano (*Crocodilus acutus*). Hay que destacar que estos bosques se ubican en la única región del país en que la presencia de mono araña (*Ateles geoffroyi*) se ha comprobado; tropas pequeñas de esta especie han sido reportadas en el bosque de Nancuchiname, pero los últimos avistamientos datan de hace unos ocho años, por lo que a la fecha se desconoce si estos aún persisten. Otras especies de mamíferos que destacan incluyen ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*L. wiedii*), puercoespín (*Sphiggurus mexicanus*) y, probablemente, el tacuazín de agua (*Chironectes minimus*), así como las especies más comunes de esta clase: venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tacuazín negro (*Didelphis marsupialis*), tacuazín blanco (*Didelphis virginiana*), tacuazín cuatro ojos (*Philander opossum*), mapache (*Procyon lotor*).

Calidad del agua: en 2013, a partir de los resultados de muestreo en el río Lempa se obtuvieron los siguientes valores: DBO5 de 3.5 mg/L, DQO de 14, mg/L 4.08 mg/L de oxígeno disuelto, coliformes fecales de 180 NMP/100ml, pH de 8.01, conductividad eléctrica de 183.30 µS/cm y sólidos suspendidos totales de 15 mg/L (Monitoreo de calidad de aguas superficiales, DGOA, MARN).

Usos y usuarios: no se cuenta con datos, pero presumiblemente pueden ser utilizadas para la pesca y como abrevaderos para el ganado por parte de los pobladores locales.

Amenazas principales: disminución y fragmentación de áreas debido al avance de la frontera agropecuaria. Degradación del hábitat natural por la recolección de leña, tala y caza ilegales. Contaminación por agroquímicos y desechos sólidos. Incendios forestales.

Estatus legal: Nancuchiname está conformada por 6 porciones de propiedad Estatal, que suman 1045 ha. Recientemente (en 2017), se transfirió una porción más al sur de Nancuchiname, de 38.7 hectáreas, conocida como El Marillo. Las restantes 928 ha de bosques estacionalmente inundables tienen un estatus indeterminado.

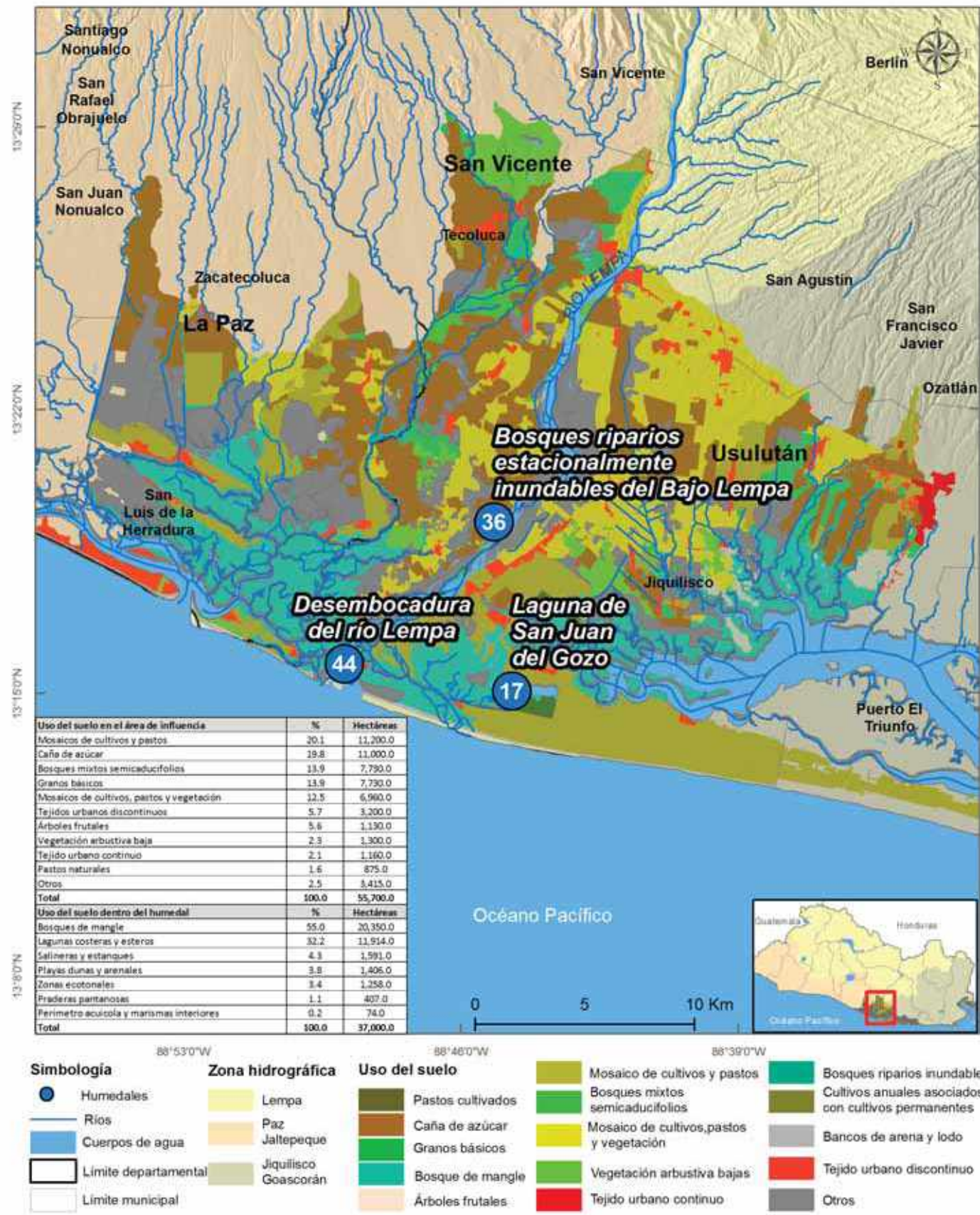
Conservación y manejo: en los últimos 10 años, FIAES ha financiado al menos cuatro proyectos, los cuales han sido implementados por la Asociación de Desarrollo Comunal del Bosque Nancuchiname y han estado relacionados a la conservación de los recursos naturales y la promoción de turismo sostenible. Forma parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y cuenta con plan de manejo desde noviembre 2016.

Organización local: Asociación Fundación para la Cooperación y el Desarrollo Comunal de El Salvador (CORDES), Asociación de Desarrollo Comunal del Bosque Nancuchiname y Asociación Mangle.



Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y golondrina del mar (*Sterna sp.*), especies comunes en ecosistemas costeros

Uso del suelo en sistema de bosques riparios, estacionalmente inundables del Bajo Lempa



Pantano del Lempita

Generalidades: ubicado a 11.8 km aguas abajo de la Central Hidroeléctrica 15 de Septiembre, sobre el flanco este del río Lempa. Este remanente de bosque estacionalmente inundable de zonas bajas, con sus 400 ha de extensión es el segundo en tamaño —después del encontrado entre la laguna El Jocotal y el río Grande de San Miguel—de los que aún existen en el país.

Como fue señalado por Jiménez *et al.* en el INH 2004, este humedal se ubica en una depresión del terreno que fue originada por un antiguo brazo o cauce del río Lempa. El humedal está completamente rodeado al norte, este y sur por parcelas agrícolas, principalmente de caña de azúcar, mientras que al oeste incluye un banco de arena semipermanente que representa la interfase con el río Lempa. Es importante notar, que a través de una garganta de aproximadamente 1 km de ancho en el extremo suroeste del humedal, este se comunica con un área extensa (unas 1000 ha) de colinas que se extienden hacia el este, sur y oeste, y que conservan significativas extensiones de bosque mixto caducifolio y subcaducifolio, mezclado con parcelas agrícolas.

Tipo de humedal: continental palustre, intermitente o estacional, de Tipo Ts, que corresponde a pantanos, esteros o charcas (< 8 ha) estacionales o intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 33.420' – 13° 34.264' de Latitud Norte y los 88° 38.339' – 88° 37.643' de Longitud Oeste, en el municipio de Berlín, departamento de Usulután.

Extensión: 389 hectáreas.

Profundidad: N/A.

Elevación del espejo de agua: 20 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Lempa; cuenca del río Lempa, subcuenca de Lempita.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a subhúmedo.

Especies:

Flora: según Jiménez *et al.* (2004), las principales especies arbóreas son: pimienta (*Phyllanthus elsiae*), papalón (*Coccoloba caracasana*), carreto (*Samanea saman*) y mangle dulce (*Bravaisia integerrima*, el banco de esta especie más grande del país). Mientras que en el sotobosque o en pequeños claros aparecen palmas de los géneros *Bactris* y *Heliconia* y especies netamente acuáticas como el lirio de agua (*Eichhornia crassipes*), carrizo (*Lenna sp.*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y talia (*Thalia geniculata*).

Fauna: no existen estudios de fauna para la zona, pero, de acuerdo a Jiménez *et al.* (2004), se reportan especies propias de pantanos abiertos, como la jacana (*Jacana spinosa*), con otras propias de áreas boscosas más o menos cerradas, como el carpintero de copete rojo (*Campephilus guatemalensis*) la coa de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*) y el papamoscas rayado o atigrado (*Myiodinastes luteiventris*). También existen reportes de tepezcuintle (*Agouti paca*) y pato real (*Cairina moschata*), mientras que los habitantes de la zona reportan la presencia de lagartos, sin que se sepa bien si se refieren a cocodrilos o caimanes, pues no se ha realizado ninguna verificación científica de estos datos.

Calidad del agua: en 2013, a partir de los resultados de muestreo en el río Lempa, en el desvío del río a la Central 15 de Septiembre se obtuvieron los siguientes valores: DBO5 de 3.5 mg/L, DQO de 14 mg/L, 4.08 mg/L de oxígeno disuelto, coliformes fecales de 180 NMP/100 ml, pH de 8.01, Conductividad eléctrica de 183.30 µS/cm y sólidos suspendidos totales de 15 mg/L. (Monitoreo de calidad de aguas superficiales, DGOA, MARN)

Usos y usuarios: existen actividades ganaderas, así como tala y extracción de madera. Otro uso importante es la agricultura intensiva en propiedades aledañas, principalmente para caña de azúcar.

Amenazas principales: reducción del caudal ecológico del río Lempa; expansión de la frontera agrícola y ganadera, y contaminación por agroquímicos.

Estatus legal: todo el humedal es propiedad privada. El área no ha sido declarada como protegida.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se desarrollan acciones de conservación.

Organización local: Asociación de Desarrollo de las Cuencas de San Simón y del río Lempa (ADECSILEMPA), Asociación de Desarrollo Comunal río los Bueyes (ADESCORIB).

Figura 14. Uso del suelo en sistema de bosques riparios, estacionalmente inundables del Bajo Lempa.



MARN
Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Humedales en zona hidrográfica II - Paz - Jaltepeque

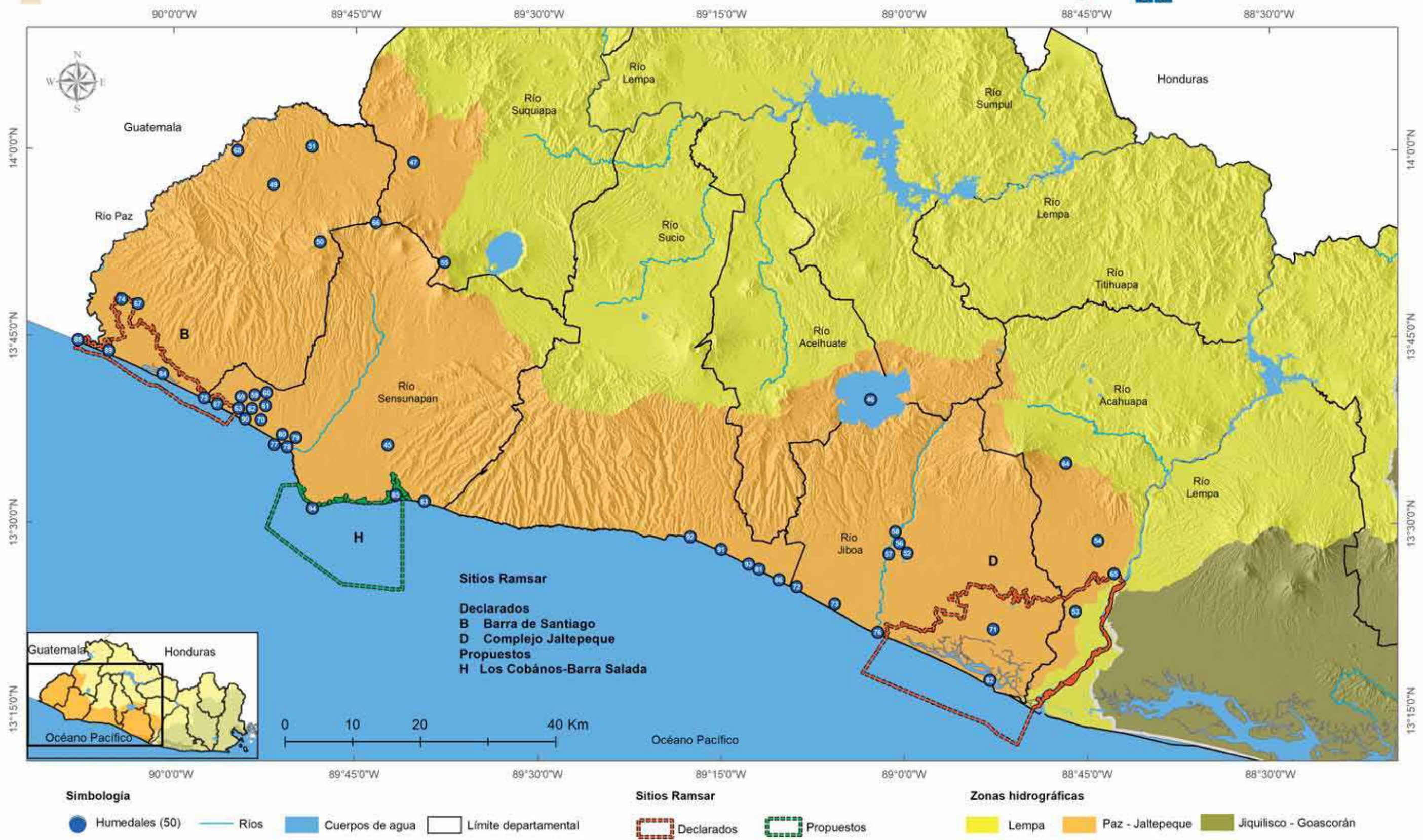


Figura 15. Humedales en zona hidrográfica II - Paz - Jaltepeque.

VI. Humedales en zona hidrográfica II – Paz-Jaltepeque

VI. Humedales en zona hidrográfica II – Paz-Jaltepeque

Cuarenta y un humedales principales⁸ se encuentran en la Zona Hidrográfica II, Paz – Jaltepeque, y se describen en las páginas de este apartado. Estos son:

Lagos (profundidad mayor a 10 m)

- 46 Lago de Ilopango (p. 41)
- 47 Laguna de Cuscachapa (p. 42)
- 48 Laguna Verde (p. 43)

Lagunas (profundidad menor a 10 m)

- 49 Laguna del Llano o El Espino (p. 45)

Lagunetas (tamaño <menor a 100 ha)

- 50 Laguna de Las Ninfas (p. 43)
- 51 Laguna de Morán (p. 46)
- 52 Laguna Nahualapa (p. 47)
- 53 Laguneta de San Carlos Lempa (p. 49)
- 54 Laguneta del Garrobo (p. 48)
- 55 Laguneta del Volcán Ilamatepec (p. 50)
- 56 Laguneta de El Zorral I (p. 47)
- 64 Lagunetas del Ingenio Jiboa (p. 56)
- 65 Lagunetas del Talquezal (p. 48)

Pantanos / ciénagas

- 66 Laguna Las Ranas (p. 44)
- 67 Laguna El Bijagual o Gamboa (p. 50)
- 70 Pantano de Metalío (p. 63)
- 71 Pantano de San Sebastián La Zorra (p. 59)

Planicies y bosques inundables

- 72 Bosque inundable de Amatecampo (p. 51)
- 73 Bosque inundable de Santa Clara (p. 52)
- 74 Bosque inundable de Santa Rita (p. 54)

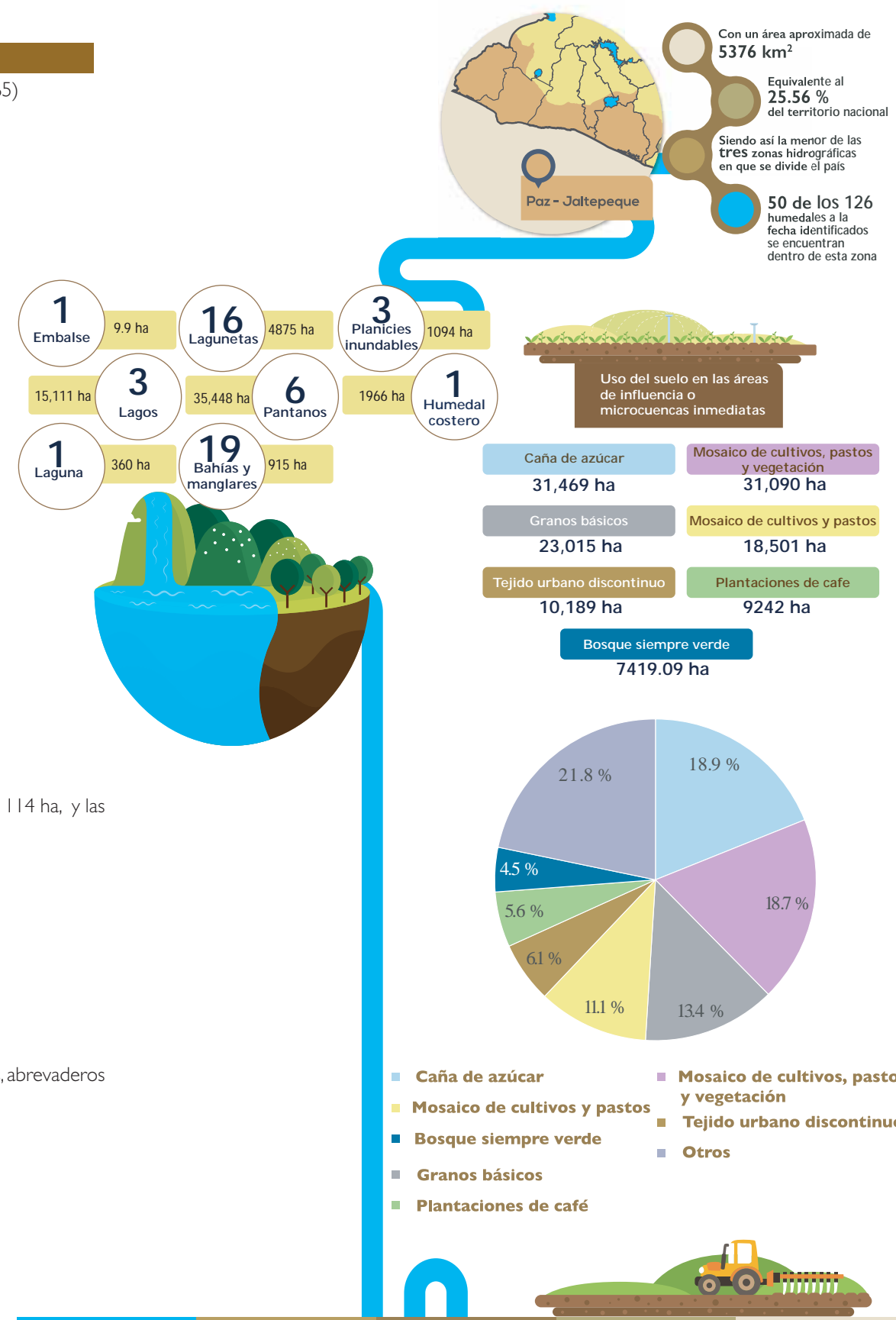
Bahías, estuarios y manglares

- 75 Bocana de El Zaité (p. 54)
- 76 Desembocadura del río Jiboa (p. 56)
- 77 Desembocadura del río Las Marías (p. 57)
- 78 Desembocadura del río San Pedro (p. 57)
- 79 Desembocadura del río Sensunapán (p. 57)
- 80 Desembocadura del río Suncita (p. 57)
- 81 Desembocadura del río Tihuapa (p. 58)
- 82 Estero de Jaltepeque (p. 59)
- 83 Manglar Apancoyo - Ayacachapa (p. 61)
- 84 Manglar Barra de Santiago (p. 54)
- 85 Manglar Barra Salada (p. 65)
- 86 Manglar Cangrejera - Las Bocanitas (p. 51)
- 87 Manglar Costa Azul (p. 54)
- 88 Manglar El Botoncillo (p. 62)
- 89 Manglar Garita Palmera (p. 62)
- 90 Manglar Metalío (p. 63)
- 91 Manglar San Diego (p. 64)
- 92 Manglar Ticuizapa (p. 65)
- 93 Manglar Toluca (p. 58)

Humedales costero-marinos

- 94 Los Cóbano-Barra Salada (p. 65)

Datos generales de los humedales en zona hidrográfica II - Paz- Jaltepeque



Por otra parte, en esta zona hidrográfica se encuentran dos áreas de producción de sal y de camarón: las del estuario de Jaltepeque, con un área aproximada de 114 ha, y las de Los Cóbano, con 57 ha. El tema particular de las salineras, camaronerías y otros estanques acuícolas se aborda en el apartado 8.3 (página 89).

En esta zona hidrográfica existen ocho humedales más, con extensiones menores a 10 hectáreas:

- 45 Reservorios del río Mandinga (9.99 ha). Municipio y departamento de Sonsonate.
- 64 Lagunetas del Ingenio Jiboa (1.08 ha). Municipio y departamento de San Vicente.
- 59, 60 y 61 Lagunetas de Las Mojarras (5.32 ha en total). Municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate.
- 62 y 63 Lagunetas de Los Manguitos (1.82 ha en total). Municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate.
- 68 Pantano de El Tigre (8.53 ha). Municipio y departamento de Ahuachapán.

A estos se suman 18 humedales naturales de menos de una hectárea de extensión y 69 instalaciones de uno o más estanques artificiales, entre estanques acuícolas, abrevaderos para ganado, reservorios para riego, etc.

- Salto del Ángel (río San Antonio)
- Bocana del río El Jute
- Bocana del río Chilama
- Bocana entre Conchalío y Chilama
- Bocana del río Conchalío
- Bocana del río Comasagua
- Bocana del Majagual
- Bocana del río Grande
- Bocana de El Tunco
- Bocana de El Sunzal
- Bocana del río El Palmar
- Bocana de El Zonté
- Bocana del río Shutia
- Bocana del río Sunzacuapa
- Bocana de La Perla
- Bocana de Aguacayo
- Bocana de Mizata
- Bocana de Sihupilapa

40 8/ De más de 10 ha de extensión, pertenecientes a un sistema o complejo principal y/o de características únicas

Lago de Ilopango

Generalidades: con sus 7027 hectáreas, el lago de Ilopango es el mayor y más profundo cuerpo natural de agua del país. Se ubica dentro de la caldera del volcán del mismo nombre, de más de 10 km de diámetro, que se formó partir de una de las erupciones más portentosas que se hayan registrado en tiempos históricos. Esta caldera fue formada hace 1482 años, en el 536 de nuestra era, que corresponde al período emergente de la cultura maya.

El volcán Ilopango ha seguido activo a intervalos irregulares de tiempo. Esta actividad volcánica ha dado origen a la elevación de columnas o espinas de lava, algunas de las cuales se encuentran bajo el agua, mientras que otras se han proyectado por sobre el espejo de agua, dando origen a las seis islas (El Portillo, Cerro Los Patos, El Cerro, Chachagaste, cerro Cutenama y Los Cerritos) y cuatro islotes, que actualmente existen en el lago; el más reciente de los cuales recibe el nombre local de Cerros Quemados y es un lugar de buceo favorito para los practicantes de este deporte.

En el lago desembocan cinco ríos (El Chorro, Chagüite, Güilapa, Guluchapa y El Arenal) y numerosas quebradas, y de él se origina el río El Desagüe, tributario del río Jiboa.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 42.479' – 13° 37.599' de Latitud Norte y los 89° 5.733' – 88° 59.530' de Longitud Oeste, el lago abarca nueve municipios de tres departamentos: Ilopango, San Martín y Santiago Texacuangos, en San Salvador; San Pedro Perulapán, Cojutepeque y Candelaria, en Cuscatlán; San Emigdio, San Francisco Chinameca y San Miguel Tepezontes, en La Paz.

Extensión: 7027 hectáreas.

Elevación del espejo de agua: 442 msnm

Profundidad: máxima registrada 250 m.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Jiboa-Jaltepeque; cuenca del río Jiboa, subcuenca Ilopango.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a tropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassette (1971) reportaron 26 especies de plantas acuáticas, entre las cuales se encuentran seis especies de plantas sumergidas tipo algas: barbona (*Hydrilla verticillata*), maleza acuática (*Ruppia marítima*), platillito (*Hydrocotyle umbellata*), zacate de agua (*Potamogetum pectinatus*) y náyade espinoso (*Najas marina*); dos especies flotantes: jacinto de agua⁹ (*Eichhornia crassipes*), lenteja de agua (*Spirodela polyrhiza*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*).

⁹ Especie introducida

Además de las siguientes especies de plantas emergentes: caña de agua (*Phragmites australis*), tule (*Typha angustifolia*), lirio acuático (*Sagittaria lancifolia*) y otras asociadas al cuerpo de agua, como acantácea de flor morada (*Justicia comata*), saucejo (*Polygonum ferrugineum*), arroz de monte (*Leersia hexandra*), zacate de estrella (*Cyperus lanceolatus*), yerba amarga (*Paspalum repens*), sauce (*Salix humboldiana*).

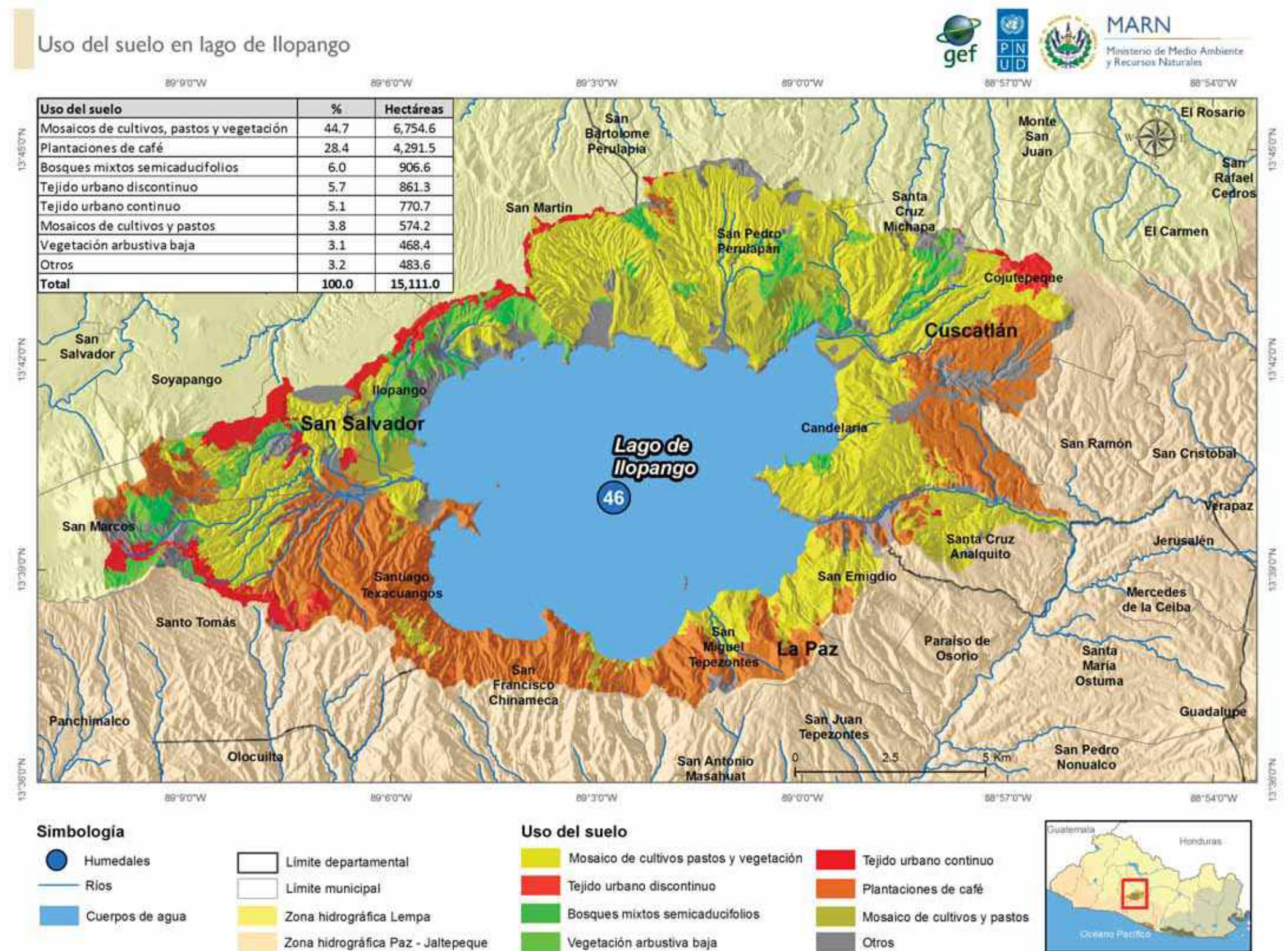


Figura 16. Uso del suelo en lago de Ilopango.

Zona Hidrográfica II

Fauna: Se reportan 11 especies de peces para este lago: mojarra (*Cichlasoma guija*) y guapote criollo o verde (*C. trimaculatum*)-dos especies consideradas amenazadas a escala nacional-guapote tigre¹⁰ (*C. managüense*), burra (*C. nigrofasciatum*), juilín (*Rhamdia guatemalensis*), chimbolo común molly para los acuáristas (*Poecilia sphenops*), chimbolo blanco o de puntos (*Poeciliopsis gracilis*), tilapia¹⁰ (*Oreochromis sp.*), plateada (*Astyanax fasciatus*), cuatro ojos (*Anableps dowi*) y ejote (*Melaniris guija*) (González 1995. Citado por Jiménez et al. 2004).

Datos de CENDEPESCA (sin fecha de publicación), por otra parte, añaden cinco especies al listado: mojarra negra (*Amphilophus macracanthus*), bagre (*Arius guatemalensis*), quisque o güicho (*Arius taylori*), sardina (*Roeboides salvadoris*) y carpa (*Cyprinus carpio*). De entre las especies de aves destacan: patos zambullidores (*Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps*)—ambas consideradas amenazadas a escala nacional—, garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza dedos dorados (*Egretta thula*), pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*) y pishishe real (*D. bicolor*), gallinete pico blanco (*Fulica americana*), pato boludo menor (*Aythya affinis*).

En cuanto a los invertebrados, destacan las únicas dos especies de esponja de agua dulce reportadas para El Salvador, *Spongilla alba* y *Ephydatia fluviatilis* (Poirrier y Trabanino, 1990. Citado por Murillo y Mora 1994). Aquí existe adicionalmente el cangrejo de agua dulce (*Pseudothelphusa magna*)—aunque en menores números que en el lago de Coatepeque—, así como dos especies de camarón: (*Macrobrachium rosenbergii* y *M. tenellum*), y el caracol centroamericano, conocido como caracol chino, (*Pomacea flagellata*).

Calidad del agua: datos de monitoreo de 2015 indican que el agua presenta condiciones alcalinas y valores de oxígeno disuelto que varían entre 5.46 y 9.28 mg/L (condiciones aeróbicas buenas para el desarrollo de la vida acuática). Valores de conductividad entre 1768 y 1865.5 uS/cm, indicando un alto contenido de sales disueltas por el ingreso de aguas termales dadas las condiciones propias del lago.

No se reportan coliformes fecales, de manera que no ingresan aguas negras en cantidades significativas. La transparencia oscila entre 1.3 y 2.25 metros, lo que permite el ingreso de luz, favoreciendo el desarrollo de vida acuática. Los valores de carga orgánica biodegradable cuantificada a través de la DBO5 son bajos y varían entre 1.7 y 4.1 mg/L, lo que indica una carga orgánica baja y permite mantener los niveles de oxígeno disuelto estables. El estado trófico del lago se ve afectado por las actividades piscícolas a orillas del mismo y varía de mesotrófico a hipertrófico, según el Índice del Estado Trófico (IET).

Usos y usuarios: los principales usos son el pesquero (con varias zonas de práctica acuática) y el turístico recreativo. Existen otras actividades como cultivos forestales y el agrícola extensivo, pero son de muy baja intensidad. También existen varias canteras de piedra en las paredes de la caldera volcánica.

Amenazas principales: las áreas de vegetación secundaria y cafetales que se ubican tanto en el exterior de la caldera como en las paredes internas de la misma, están siendo sustituidas por urbanizaciones y casas vacacionales, reduciendo la infiltración y aumentando la erosión, a la vez que puede significar un aumento en el ingreso de contaminantes químicos y orgánicos. Por otra parte, existe una sobre e inadecuada explotación del recurso pesca.

Estatus legal: el espejo de agua es de propiedad estatal en su totalidad, pero las paredes internas, así como las áreas externas de la caldera son en su totalidad propiedad privada.

Conservación y manejo: no cuenta con plan de manejo ni cuerpo de personal de guardarrrecursos. Sin embargo, la sociedad civil (escuelas de buceo y Fundación Amigos del Lago de Ilopango) sí ha desarrollado acciones de conservación.

Organización local: Fundación Amigos del Lago de Ilopango, Agencia de Desarrollo Microrregional de los Municipios de Ilopango, Soyapango y San Martín – ADEMISS y Asociación del Organismo de Cuenca del Lago de Ilopango.



El lago de Ilopango es el cuerpo natural de agua más grande y profundo del país

10/ Especie introducida

Laguna de Cuscachapa o de Chalchuapa

Generalidades: pequeña laguna permanente de origen volcánico ubicada cerca del margen este de la ciudad de Chalchuapa, a escasos 1100 m del centro de la misma. Rodeada completamente por la zona urbana, conserva una franja de vegetación natural perturbada, más ancha en el noreste y sureste, que casi desaparece en el noroeste. El agua es bastante turbia y no se reporta ninguna especie de vegetación sumergida.

Tipo de humedal: lacustre permanente de Tipo TP: charcas permanentes de agua dulce (<8 ha).

Ubicación: entre los 13° 59.127' – 13° 58.924' de Latitud Norte y los 89° 40.355' – 89° 40.204' de Longitud Oeste, en el municipio de Chalchuapa, departamento de Santa Ana.

Extensión: 6 hectáreas.

Elevación del espejo de agua: 700 msnm.

Profundidad: 10 metros (Clima Pesca, 2017)

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica río Paz, cuenca del río Paz y subcuenca Pampe.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportan una especie de planta flotante: lentejuela de agua (*Lemna valdiviana*), una especie emergente: tule (*Typha domingensis*) y cinco especies asociadas al cuerpo de agua: flor amarilla (*Jussiaea suffruticosa*), *Manisuris fasciculata* o *Rottboellia compressa* o *Hemarthria altissima* o *H. Fasciculata*¹¹, zacate pata de gallina¹² (*Eleusine indica*), *Cyperus panamensis* y *Melochia glandulifera*.

Fauna: González (1995) reporta cinco especies de peces encontrados en esta laguna: bagre (*Arius guatemalensis*), juilín (*Rhamdia guatemalensis*), guapote criollo o verde (*Cichlasoma trimaculatum*), tilapia¹¹ (*Oreochromis sp.*), perca o lobina¹¹ (*Micropterus salmoides*). No se cuenta con datos de otros grupos de fauna, pero Jiménez et al. (2004) reportan haber visto las siguientes especies de aves: cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*), garzón blanco (*Ardea alba*), garcita verde (*Butorides virescens*), alza colita (*Actitis macularius*) y martín pescador verde (*Chloroceryle americana*).

Calidad del agua: en julio de 2014, se encontró una temperatura de 29 °C en la superficie y a 22.6 °C en el fondo. En noviembre de 2016, se observó agua bien mezclada en casi toda la columna de agua (1 m a 6.5 m) con una temperatura constante de 24.4 °C. En la superficie, de 0 a 1 m de profundidad, se observó una temperatura de 24.5 a 26 °C. Esto indica una remoción de agua desde el fondo a superficie llamado también afloramiento, un proceso que saca nutrientes y compuestos químicos del fondo a la superficie. El registro de salinidad en 2014 y 2016, comprueba una mezcla de agua en toda la columna, sus valores son típicos de estas lagunas de agua dulce con salinidad de 0.2 unidades prácticas de salinidad (UPS). El oxígeno disuelto a la mitad de la profundidad, se encontró a 3.7 mg/L, 1, 4.3 mg/L y 6.6 mg/L en cada uno de los puntos de muestreo. El agua de fondo se analizó y presentó un fétido olor característico a descomposición de materia orgánica.

Usos y usuarios: su uso es mayoritariamente recreativo (casi exclusivamente lugareños); pero también para usos domésticos y, en menor medida, para la pesca.

Amenazas principales: contaminación por aguas grises por el lavado de ropa, y desechos sólidos provenientes de la zona urbana que rodea la laguna. En la década de los 80 se reportó una disminución en los niveles de agua. En los años 1994, 2004 y 2016 se reportó la muerte de gran cantidad de peces, mencionando la proliferación de microalgas como la posible causa.

Estatus legal: la laguna es propiedad estatal.

Conservación y manejo: no cuenta con plan de manejo. Las únicas acciones que se implementan son eventuales campañas de limpieza implementadas por la municipalidad, y algunas repoblaciones de alevines en coordinación con CENDEPESCA.

Organización local: Asociación Mi Proyecto y voluntarios de la Red de Observadores Locales Ambientales (ROLA) del MARN.

11/ Especie introducida

12/ Especie exótica introducida

Laguna Verde

Generalidades: ubicada en el más septentrional de una serie de tres cráteres del volcán de Ahuachapán, que se encuentran alineados casi de manera perfecta de suroeste a noreste. Tanto laguna Verde como laguna de las Ninfas se han convertido en renombrados destinos turísticos de la llamada Ruta de las Flores en virtud de su belleza natural. Aproximadamente la mitad de la superficie de la laguna muestra un espejo de agua despejado, mientras que cerca del 52 % está ocupado por vegetación hidrófila emergente y flotante, particularmente en sus orillas norte y noreste.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 53.483' – 13° 53.622' de Latitud Norte y los 89° 47.314' – 89° 47.092' de Longitud Oeste, corresponde a los municipios de Apaneca y Ahuachapán, en el departamento de Ahuachapán, y Juayúa, en el departamento de Sonsonate.

Extensión: 12.5 hectáreas.

Profundidad: indeterminada.

Elevación del espejo de agua: 1605 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Paz, cuenca y subcuenca de la Laguna Verde.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo montano bajo subtropical.

Especies:

Flora: Según Armitage y Fassett (1971, Citados por Jiménez *et al.* 2004) hay una serie de plantas hidrófilas que a escala nacional solo han sido reportadas para esta laguna: el alga *Nitella cernua*, la crasulacea *Tillaea* (o *Crassula*) *aquatica*, la pimienta de agua *Polygonum* (o *Persicaria*) *hydropiperoides*, la gramínea *Eleocharis sellowiana* y la orquídea semiacuática *Habenaria repens*, estas últimas dos especies se encuentran aquí en el extremo sur de su rango de distribución. Las especies dominantes son: el tule (*Thypha angustifolia*), la ninfa amarilla (*Nimphoides humboldtiana*) y el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*).

Fauna: no se tienen datos de las especies de peces que habitan esta laguna. Pero se sabe que al menos existen cuatro especies de anfibios, entre ellos el sapo sabanero (*Bufo marinus*), la rana leopardo (*Rana* o *Lithobates pipiens*), la rana maculada (*Rana* o *Lithobates maculata*), y la rana de las piedras (*Rana* o *Lithobates macroglossa*), considerada como vulnerable globalmente. Así mismo, se ha reportado la nidación de al menos dos especies de aves acuáticas: la gallineta de pico blanco (*Fulica americana*), y el zambullidor listado (*Podilymbus podiceps*) y la ocurrencia de 16 especies de aves terrestres que habitan el bosque nebuloso aledaño.

Aunque algunas especies de aves listadas no han sido reportadas para laguna de Las Ninfas y viceversa, es muy probable que todas estas especies ocurren en ambas lagunas, dada su cercanía, misma elevación y tipo de hábitat.

Calidad del agua: Monterrosa y Sagastizado (1997) reportan los siguientes datos: temperatura promedio entre los 17 y 23 °C; pH entre 6.15 y 7.14; oxígeno disuelto entre los 6.12 y 7.20 mg/L. No se cuenta con datos más recientes.

Usos y usuarios: extracción de agua—por medio de bombas eléctricas—para consumo del caserío y casas vacacionales aledañas, en menor medida para la agricultura (sembradíos de hortalizas). El sitio es visitado por numerosos turistas de todo el país, así como extranjeros.

Amenazas principales: la extracción de agua, la contaminación por ganado, desechos sólidos y uso de detergentes para el lavado de ropa.

Estatus legal: el cuerpo de agua se considera de propiedad municipal, pero existen algunos conflictos de límites con los propietarios privados aledaños.

Conservación y manejo: la laguna no posee decreto de protección. Existe una propuesta de plan de manejo para el Complejo Las Ninfas y Verde de Apaneca. En 2012, la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES), con el apoyo financiero del FIAES, desarrolló un proyecto para la implementación de un proceso piloto de gobernanza, restauración de ecosistemas y educación ambiental en el territorio que abarca a la laguna de Las Ninfas y la laguna Verde. A la fecha aún existe un grupo de guardarrrecursos/guías locales.

Organización local: existen cinco asociaciones de desarrollo comunal (ADESCO), que se organizan para su protección, pues extraen agua para consumo humano. Además, hay voluntarios de la Red de Observadores Locales Ambientales y con el apoyo financiero de FIAES, el Instituto de Investigación, Capacitación y Desarrollo de la Mujer implementa proyectos.

Laguna de Las Ninfas

Generalidades: se encuentra situada en el cráter sur del volcán de Ahuachapán, 1.5 km al noroeste del pueblo de Apaneca. Cerca del 90 % está cubierta por plantas acuáticas emergentes, principalmente carrizo o tule, gramíneas, ciperáceas y hasta algunos arbustos; lo que evidencia un alto grado de azolvamiento. El nivel del agua se mantiene relativamente constante, gracias a una pequeña represa de piedra construida sobre el desagüe natural del cuerpo de agua en el límite sur. Las paredes internas del cráter, que rodean a la laguna, están cubiertas por bosque nebuloso, mientras que el exterior corresponde a cafetales.

Tipo de humedal: lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 52.806' – 13° 52.445' de Latitud Norte y los 89° 48.101' – 89° 47.845' de Longitud Oeste, en el municipio de Apaneca, departamento de Ahuachapán.

Extensión: 13.7 hectáreas.

Elevación del espejo de agua: 1640 msnm.

Profundidad: se estima entre uno y dos metros.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Paz, cuenca y subcuenca de la laguna Las Ninfas.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo montano bajo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportan las siguientes especies de plantas hidrófilas comunes: tule o carrizo (*Thypha angustifolia*), zacate estrella (*Cyperus luzulae*), ninfas (*Nimpha* sp. y *Nymphaea odorata*) y jacinto de agua¹³ (*Eichhornia crassipes*), así como dos especies no encontradas en otros cuerpos de agua del país: el zacate acuático conocido como espiga de agua (*Potamogeton pusillus*) y la ninfa (*Brasenia schreiberi*), ambas especies norteamericanas que tienen aquí el límite sur de su distribución; mientras que la gramínea *Eleocharis sellowiana* es una especie que tiene su límite de distribución norte en las lagunas de altura de El Salvador.

Fauna: las especies acuáticas reportadas incluyen el chimbolo o molly (*Poecilia sphenops*) y las ranas: *Rana forreri*, *R.* o *Lithobates pipiens*, *R.* o *Lithobates maculata*, *R. godmani* e *Hypopachus barberi*, las últimas dos reportadas solo para esta laguna y dos sitios más del país (laguna de Las Ranas y volcán de San Vicente). Actualmente el listado de aves suma 90 especies (ebird.org), casi todas de zonas altas que utilizan el bosque de montaña del cráter; tales como *Eugenes fulgens*, *Myadestes occidentalis*, *Catharus aurantirostris*, *Zentrygon albifacies*, *Aulacorhynchus prasinus*, entre otras; mientras que solo una especie dependiente del cuerpo de agua, el martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), está incluida en el listado.

Calidad del agua: Monterrosa y Sagastizado (1997) reportan los siguientes datos: temperatura del agua oscila entre 15.85 y 18.50 °C, el pH entre 5.98 y 6.90 (ligeramente ácida), los valores de oxígeno disuelto entre los 4.21 y los 7.78 mg/L, y la turbidez es de 0.3 a 1.3 metros.

Usos y usuarios: turismo, recolección de flores de ninfas y orquídeas, así como abastecimiento de agua para consumo de las comunidades de Apaneca.

Amenazas principales: cerca del 90 % está cubierta por plantas acuáticas emergentes, gramíneas y hasta algunos arbustos. Existe erosión de los bordes del cráter que aporta cantidades grandes de sedimento que aumenta el azolvamiento de la laguna, existe contaminación por plaguicidas y fertilizantes provenientes de las fincas de café aledañas.

Estatus legal: es propiedad privada en un 75 %, el resto es propiedad municipal.

Conservación y manejo: está incluida en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, en el Área de Conservación Apaneca-Illamatepec. En 2012, la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES), con el apoyo financiero del FIAES, desarrolló un proyecto para la implementación de un proceso piloto de gobernanza, restauración de ecosistemas y educación ambiental en el territorio que abarca a la laguna de Las Ninfas y la laguna Verde. A la fecha aún existe un grupo de guardarrrecursos/guías locales.

Organización local: UNES, grupo local de guardarrrecursos/guías, comunidades de la zonas de amortiguamiento y transición de ambas lagunas.

13/ Especie Introducida

Laguna Las Ranas

Generalidades: ubicada en el cráter del volcán Cerro de Las Ranas, la laguna Las Ranas guarda ciertas semejanzas con las otras lagunas cratéricas de la misma cordillera volcánica (lagunas Verde y de Las Ninfas), que se encuentran a unos siete kilómetros al sureste.

Por su carácter estacional conlleva marcadas diferencias, durante la época lluviosa y el principio de la época seca, la superficie inundada cubre unas 14 ha, que en su mayoría se encuentra cubierta por gramíneas, ciperáceas y vegetación hidrófila emergente. La mayor parte de la vegetación permanece a lo largo del año gracias al sustrato saturado. Toda la parte superior del volcán, hasta más o menos los 1600 msnm, se encuentra cubierta por bosque nebuloso, rodeado por plantaciones de café.

Tipo de humedal: continental palustre estacional o intermitente de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 54.273' – 13° 53.995' de Latitud Norte y los 89° 43.438' – 89° 43.243' de Longitud Oeste, en los municipios de Atiquizaya, departamento de Ahuachapán, Chalchuapa, departamento de Santa Ana y Juayúa, departamento de Sonsonate.

Extensión: 13.9 hectáreas

Elevación del espejo de agua: 1800 msnm.

Profundidad: se estima entre uno y dos metros.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Paz, cuenca, subcuenca y microcuenca de la laguna seca de Las Ranas.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo montano bajo subtropical.

Especies:

Flora: se han identificado tres especies de plantas acuáticas en esta laguna (Armitage y Fassett 1971): la ciperácea *Eleocharis sellowiana*, el alga *Proserpinaca palustris* y el falso pimperdel *Lindernia (Dubia) anagallidea*.

Fauna: el listado actual de aves para este sitio cuenta con 86 especies (ebird.org); la mayoría de las cuales se encuentran en el bosque y las plantaciones que rodean la laguna, incluyendo algunas especies restringidas a zonas altas, como: *Dendrortyx leucopphrys*, *Atthis ellioti*, *Eugenes fulgens*, *Rhynchocyclus brevirostris*, *Myadestes occidentalis* y *Turdus assimilis*; mientras que las especies asociadas a cuerpos de agua son: el garzón cenizo (*Ardea herodias*), alza colita (*Actitis macularia*), el chiipe de agua (*Parkesia motacilla*), la gallineta de pico blanco (*Fulica americana*) y el pato zambullidor de pico listado (*Podilymbus podiceps*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: ganadería y recreativo.

Amenazas principales: existen procesos de degradación que ha sufrido por incendios y sobrepastoreo. El 80 % del espejo de agua está cubierto por vegetación diversa, incluyendo arbustos.

Estatus legal: propiedad privada.

Conservación y manejo: está incluida en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, en Área de Conservación Apaneca-Ilamatepec. Se ubica dentro de dos ANP que son: San Francisco El Triunfo y Buenos Aires El Carmen, esta última declarada en noviembre de 2017. Como parte de un mecanismo de compensación ambiental, cuenta con un guardarrecurso y se llevan a cabo patrullajes y monitoreo para su conservación.

Organización local: Fundación para el Desarrollo de la Pequeña Empresa Salvadoreña (FUDEPE).

Uso del suelo en lagunas Verde, Las Ninfas y Las Ranas

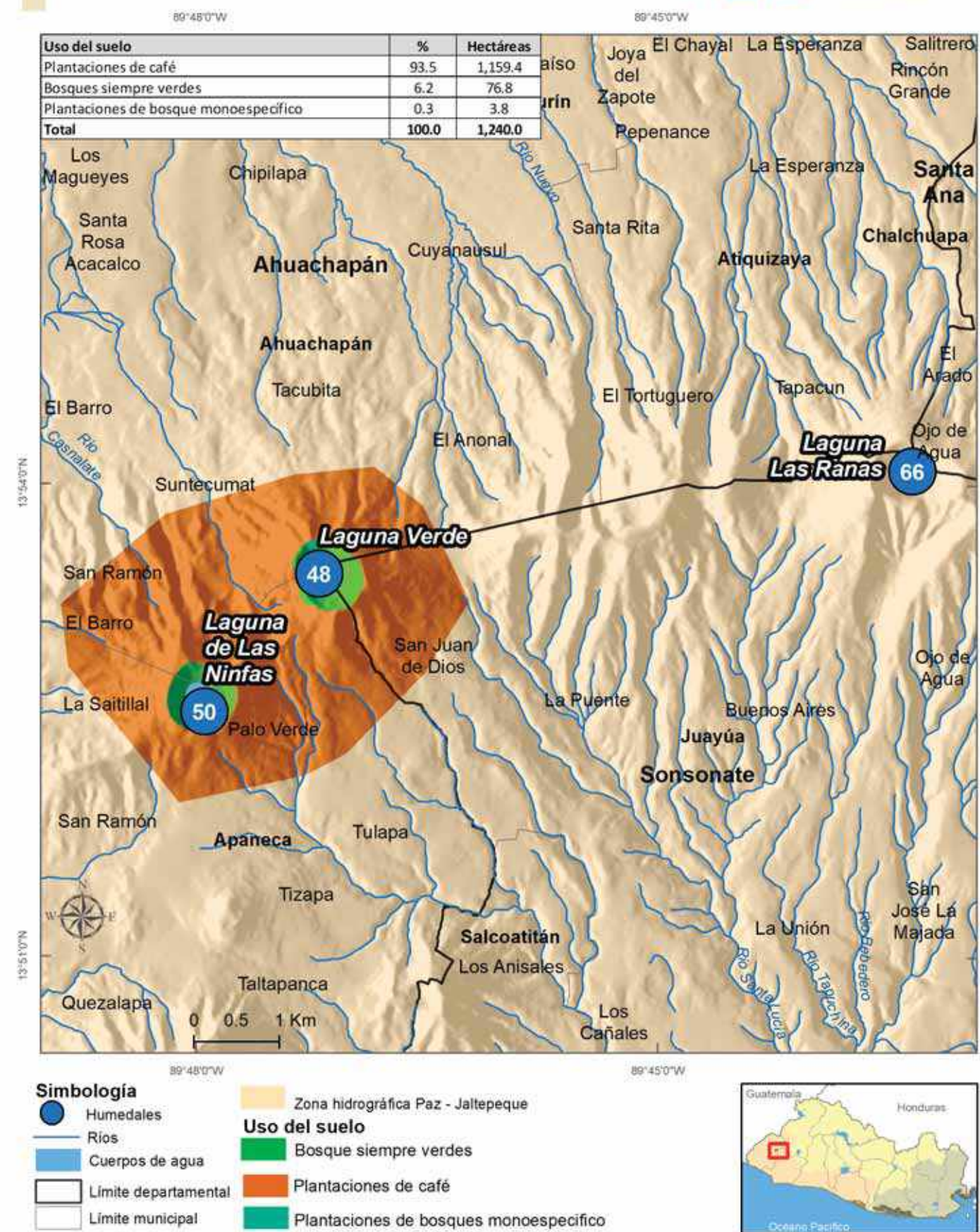


Figura 17. Uso del suelo en lagunas Verde, Las Ninfas y Las Ranas.

Laguna del Llano o El Espino

Generalidades: ubicada en el límite noroeste de la ciudad de Ahuachapán, este cuerpo de agua de relativamente mediano tamaño ocupa una depresión en la planicie que domina el paisaje.

Algunas colonias, así como casas dispersas, se encuentran en sus márgenes, incluyendo algunas casas vacacionales, pero la laguna es en sí poco visitada por turistas, pues la turbidez permanente de sus aguas, el fuerte viento que a menudo sopla, la falta de rasgos paisajísticos interesantes y la carencia de vegetación, lo hacen poco atractivo.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 57.128' – 13° 37.589' de Latitud Norte y los 89° 52.131' – 89° 51.435' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de Ahuachapán.

Extensión: 101.6 hectáreas, de las cuales, 100 ha corresponden a la superficie de la laguna y 1.6 ha a un conjunto de estanques piscícolas situados en su margen noreste.

Profundidad: tres metros (ClimaPesca, 2007).

Elevación del espejo de agua: 690 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Paz, cuenca y subcuenca laguna del Llano.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportan solo dos especies de plantas hidrófilas: la dormilona arbustiva, (*Mimosa pigra*), y la ninfitá amarilla, (*Nimphoides humboldtiana*).

Fauna: González (1995. Citado por Jiménez et al. 2004) reporta cinco especies de peces: chimbolo o molly (*Poecilia sphenops*), chimbolo blanco o de puntos (*Poeciliopsis gracilis*), burra (*Cichlasoma nigrofasciatum*), guapote tigre (*C. managuense*) y tilapia (*Oreochromis sp.*).

Las aves presentes son de las especies más comunes, adaptables y poco o nada sensibles a la perturbación del hábitat, tales como la gran garza blanca (*Ardea alba*), la garza de dedos dorados (*Egretta thula*), la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), la garcita verde (*Butorides virescens*) y la garcita azul (*Egretta caerulea*), entre otras.

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: es utilizada para el lavado de ropa, la pesca, y como abrevadero para ganado por los lugareños y, en menor medida, para la recreación por lugareños y visitantes de la ciudad y pueblos cercanos.

Amenazas principales: azolvamiento, eutrofización, agroquímicos y otros contaminantes arrastrados por la escorrentía y el viento.

Estatus legal: indeterminado.

Conservación y manejo: la sociedad civil lleva a cabo algunas acciones de conservación.

Organización local: Comité de Protección de la laguna Llano del Espino.

Uso del suelo en laguna del Llano o El Espino

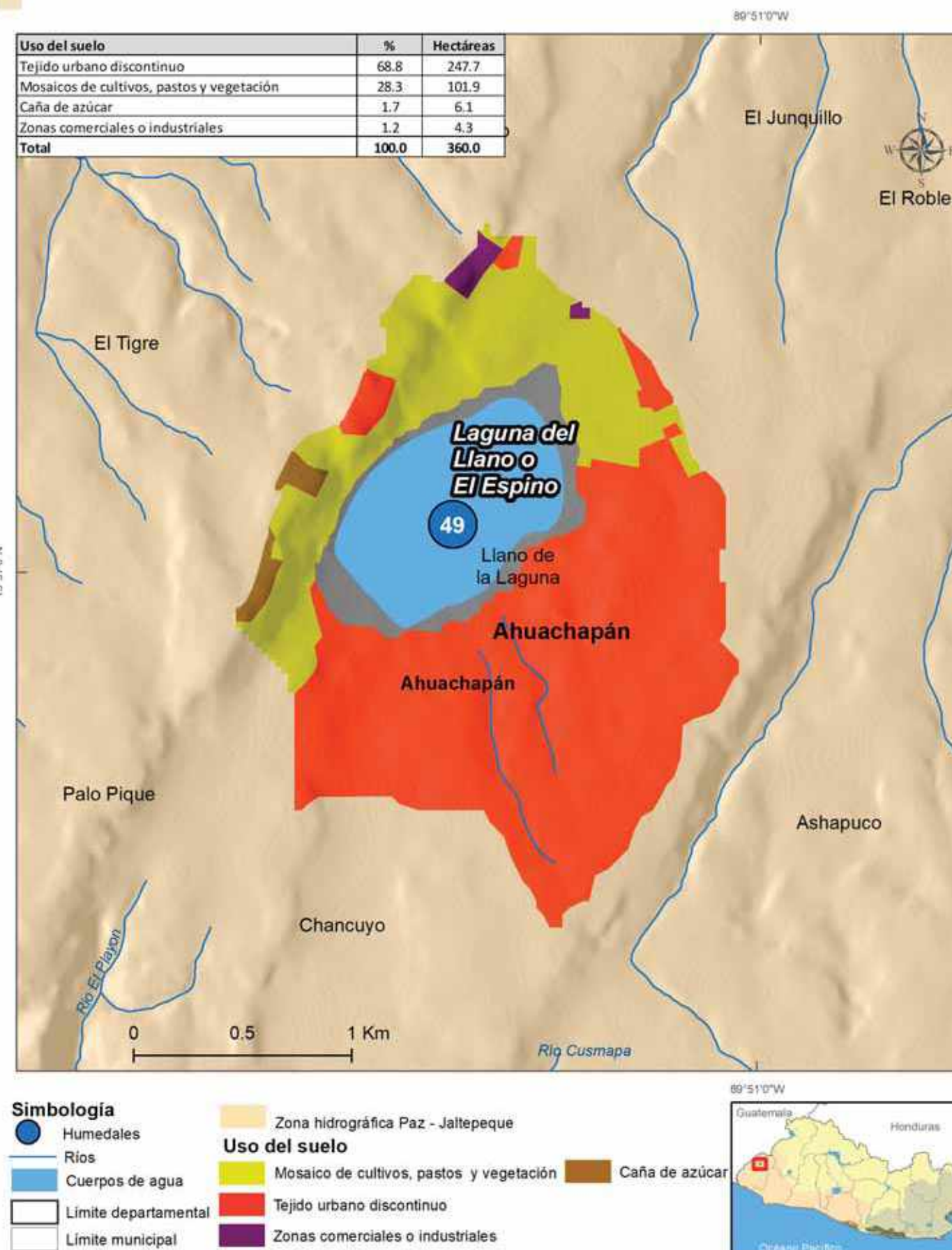


Figura 18. Uso del suelo en Laguna del Llano de El Espino.

Laguneta de Morán

Generalidades: pequeño cuerpo de agua que se ubica en una depresión en la planicie entre los ríos Aguas Calientes y Frío, ambos tributarios del río Paz, en el norte del departamento de Ahuachapán.

Totalmente rodeada por parcelas, en su mayoría agrícolas y en algunos casos ganaderas, se encuentra casi totalmente cubierta por vegetación hidrófila emergente y flotante, de manera que el espejo de agua no es visible. Con una topografía plana y la carencia de un cuerpo fluvial que le alimente, este pequeño cuerpo de agua permanente triplica su tamaño estacionalmente.

Tipo de humedal: continental palustre permanente de Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 14° 0.327' – 14° 0.527' de Latitud Norte y los 89° 48.713' – 89° 48.488' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de Ahuachapán.

Extensión: seis ha en época seca y 19.8 hectáreas, en época lluviosa.

Elevación del espejo de agua: 460 msnm.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica Paz, cuenca del río Paz, subcuenca Agua Caliente.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, transición a subhúmedo.

Especies:

Flora: existen pastos inundables y gramíneas o ciperáceas emergentes, entre ellas: zarza (*Polygonum segetum*), trista (*Eleocharis sp.*), platanillo (*Heliconia sp.*) y carrizo o tule (*Thypha sp.*).

Fauna: las aves presentes incluyen: el pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), la gallineta de pico amarillo (*Jacana spinosa*), el garzón blanco (*Ardea alba*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), la garza tricolor (*Egretta tricolor*), la pequeña garza azul (*Egretta caerulea*), la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) y el cordellín o sargento (*Agelaius phoeniceus*).

No se tiene información sobre la ocurrencia de otros grupos de fauna.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: se conoce que el terreno donde se encuentra la laguneta es utilizado como pastizal, agricultura y ganadería.

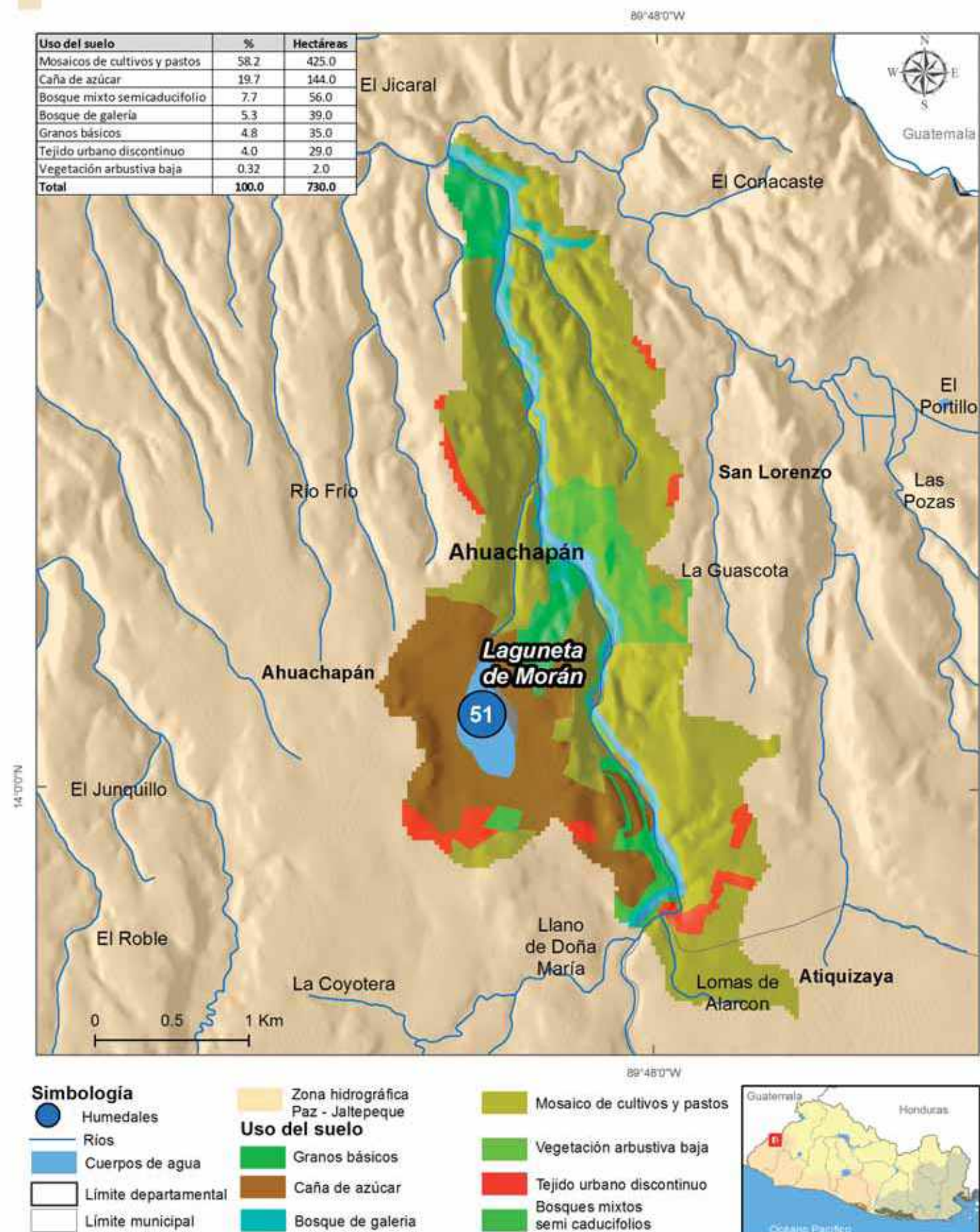
Amenazas principales: el azolvamiento y las condiciones de sequía acentuadas por el cambio climático en esta región amenazan con desecar por completo este pequeño cuerpo de agua. Contaminación por agroquímicos y ganadería.

Estatus legal: propiedad privada.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se ha iniciado acciones de conservación.

Organización local: ADESCO Río Frío, Junta administradora de agua del cantón Río Frío.

Uso del suelo en laguneta de Morán



Laguna Nahualapa y lagunetas El Zorral

Generalidades: ubicada al costado sureste de la carretera del Litoral, a 2.3 km del puente sobre el río Jiboa, esta laguna de tamaño relativamente mediano ocupa una concavidad poco pronunciada en un paisaje llano. Al lado opuesto de la carretera se ubican dos lagunas separada de esta por la calle antigua a Zacatecoluca.

Estos cuerpos de agua son conocidos como lagunetas El Zorral, que hoy en día son más parecidas a pantanos que a lagunas, y que antes de la construcción de las carreteras muy probablemente formaron, junto con Nahualapa, parte de un mismo humedal mucho más amplio.

La laguna intermedia es estacional y por tanto tiene agua solo durante la época lluviosa, mientras que la laguna ubicada al oeste, aunque reduce drásticamente su tamaño, conserva un pequeño espejo de agua a lo largo de la época seca. La laguna Nahualapa se encuentra rodeada por un delgado anillo de vegetación, en su mayoría secundaria, de un ancho promedio de 30 m, y flanqueada por una comunidad habitacional; más allá de la cual se extiende una vasta área de parcelas mixtas, agrícolas y ganaderas. Un área de cultivos en el extremo noreste de la laguna se ha venido expandiendo, particularmente en los últimos años, a expensas de lo que antes eran bancos bajos de lodo; convirtiendo casi tres hectáreas en tierras agrícolas y haciendo retroceder a la laguna unos 120 m.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 27.901' – 13° 28.366' de Latitud Norte y los 89° 0.191' – 89° 0.015' de Longitud Oeste, en el municipio de Rosario de La Paz, departamento de La Paz.

Extensión: varía de 12 a 22 hectáreas, entre la época seca y lluviosa, respectivamente.

Elevación del espejo de agua: 30 msnm.

Profundidad: seis metros en época lluviosa y 2.5 en época seca (MARN, 2000)

Hidrografía: forma parte de la región hidrográfica Estero de Jaltepeque, cuenca del Estero de Jaltepeque, subcuenca Viejo o Comapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportaron nueve especies de plantas hidrófilas para la laguna, incluyendo: *Thalia geniculata*, *Ipomaea crassicaulis*, *Luziola subintegra*, *Neptuna plena* y jacinto de agua (*Eichornia crassipes*). En los alrededores es posible observar dormilona de arbusto (*Mimosa pigra*), madrecaao (*Glicidia sepium*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), mangollano (*Pithecellobium dulce*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), carreto (*Pithecellobium saman*), teca (*Tectona grandis*), almendro de río (*Andira inermis*) y amate (*Ficus sp.*).

Fauna: los lugareños confirman la presencia de tilapia (*Oreochromis sp.* introducido), guapote tigre (*Cichlasoma managuense* introducido) y mojarra (*Cichlasoma guija*), que ya habían sido mencionadas por el INH 2004. El listado de aves de e-bird para este sitio alcanza a la fecha 70 especies, entre las que se incluyen: el pishishe real (*Dendrocygna bicolor*), el pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), e avetoro manchado (*Botaurus pinnatus*), el avetorito americano (*Ixobrychus exilis*) el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), el caracolero (*Aramus guarana*), el zambullidor ojiamarillo (*Tachybaptus dominicus*), la gallineta de pico blanco (*Fulica americana*), la paloma suelera o rodadora (*Leptotila verreauxi*), el semillerito pechicanelo (*Sporophila minuta*), el siete colores (*Paserina ciris*), el martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), así como todas las especies comunes de garzas.

Calidad del agua: un estudio realizado por CATIE (2008), utilizando el método de Brown, permitió conocer el Índice de Calidad de Agua en dos puntos de la microcuenca de la laguna Nahualapa, uno en la quebrada Las Conchas, y otro en la zona baja, en el desagüe de la laguna. En el primer punto el valor del ICA fue de 66.25, y en el segundo de 68.29, cuya clasificación es regular en ambos casos y su condición contaminada.

Usos y usuarios: pesca, usos domésticos, recreación y abrevadero para ganado.

Amenazas principales: la contaminación por desechos sólidos y aguas servidas de las viviendas inmediatas, así como por ganado y agroquímicos procedentes de las tierras agrícolas cercanas. La desecación de la laguna para fines de cultivo, lo que se ve agravado por las condiciones generalizadas de sequía. La proliferación del jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) se ha incrementado notablemente a partir del 2011 (hecho establecido a través de la revisión de imágenes satelitales Google Earth de 1970 a 2016), y actualmente llega a cubrir hasta el 50 % del espejo de agua.

Estatus legal: incierto.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo. Las acciones de conservación han sido enfocadas en la remoción del jacinto de agua.

Organización local: Comité Ambiental de laguna Nahualapa, (el cual aglutina siete comunidades, ADESCOS, Cooperativas y Juntas de Agua), Mesa Interinstitucional para la Protección de Nahualapa, Asociación de Desarrollo y Protección de Microcuenca Nahualapa (ADEPROMINA) y también hay voluntarios de la Red de Observadores Locales (ROLA).

Uso del suelo en laguna Nahualapa y lagunetas El Zorral

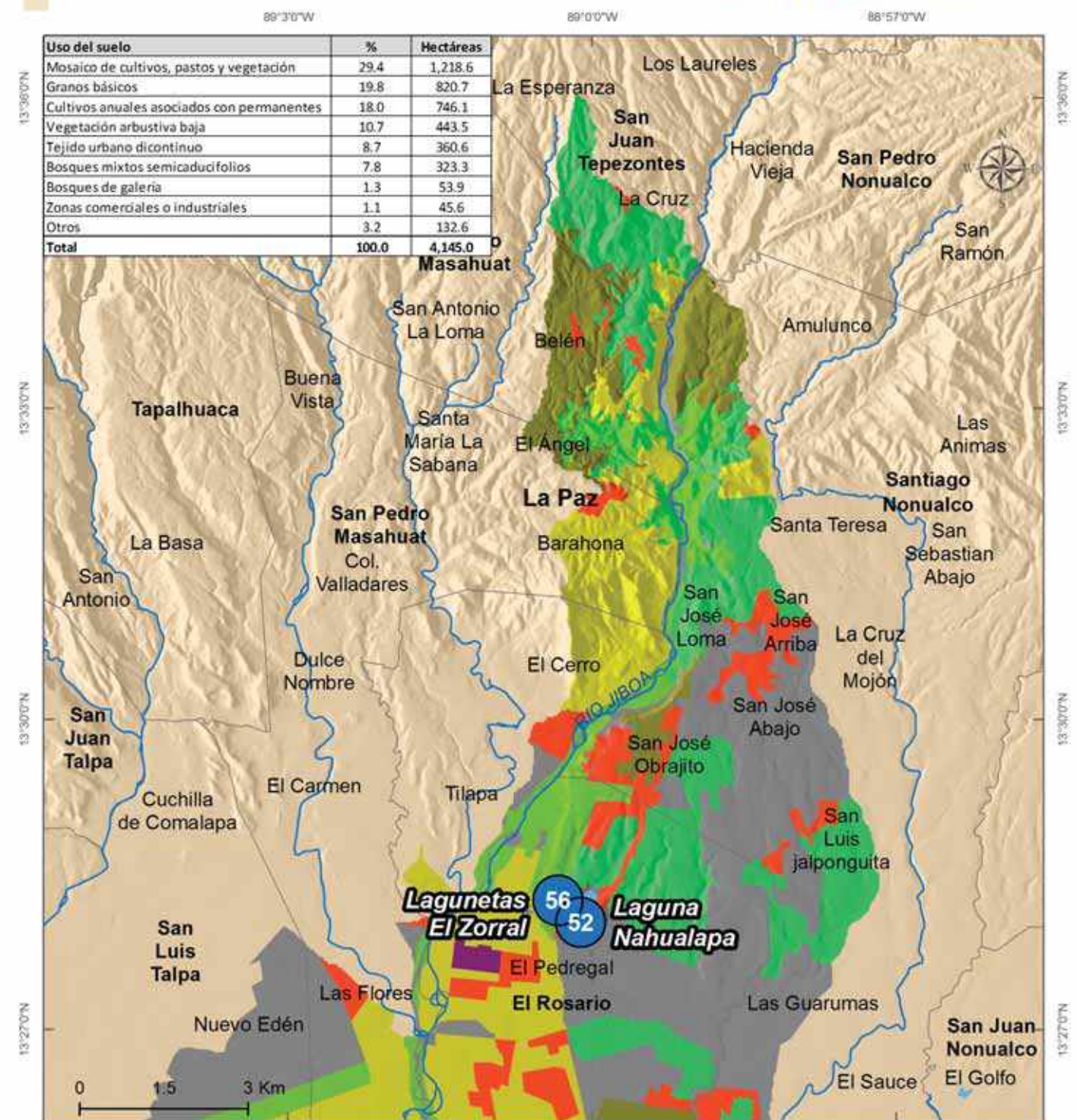


Figura 20. Uso del suelo en laguna Nahualapa y lagunetas El Zorral.

Zona Hidrográfica II

Laguneta Los Garrobos

Generalidades: pequeño cuerpo de agua permanente, de forma fuertemente alargada (casi un kilómetro de largo por un ancho promedio de 0.1 km) situado en una depresión natural en el medio de amplios potreros arbolados para ganadería extensiva, entre los ríos San Ramón, El Palomar y La Bolsa, a 3.4 km al norte de la carretera del Litoral y 5.9 km al este del río Lempa.

Los árboles pequeños, tipo arbustos—principalmente de jícaro, carbón y acacia—y las gramíneas son la vegetación dominante en un suelo muy pedregoso.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 28.530' – 13° 28.781' de Latitud Norte y los 88° 44.426' – 88° 43.910' de Longitud Oeste, en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente.

Extensión: ocho ha en época seca y 10.6 ha en época lluviosa.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Elevación del espejo de agua: 65 msnm.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica estero de Jaltepeque, cuenca del estero de Jaltepeque, subcuenca del Guayabo.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical, con transición a tropical.

Especies:

Flora: no se cuenta con datos de las especies de plantas acuáticas que se pueden encontrar en esta laguneta, mientras que la vegetación en los alrededores está en su mayoría constituida por árboles de pequeño porte, tipo arbustos, como jícaro (*Crescentia alata*), morro (*Crescentia cujete*), carbón (*Prosopis juliflora*) e iscanal (*Acacia hindsii*).

Fauna: no existen inventarios en la zona. Se han observado dos especies de aves: garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) y garzón blanco (*Ardea alba*).

Es muy probable que el sitio sea visitado por especies acuáticas que habitan los humedales cercanos, como la laguneta El Talquezal, que se ubica a solo 4 km en línea recta y posee una diversidad de avifauna.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: se usa como abrevadero para ganado.

Amenazas principales: azolvamiento y contaminación a partir de los terrenos ganaderos circundantes. Riesgo de desertificación por efecto del cambio climático que se agrava a causa de las malas prácticas ganaderas.

Estatus legal: propiedad privada.



La mayoría de planicies inundables son utilizadas en época seca para actividades agropecuarias

Laguneta de San Carlos Lempa

Generalidades: pequeña laguna permanente, situada a un kilómetro al oeste del pueblo de San Carlos Lempa, en una depresión natural del terreno.

Esta laguneta se forma al final del río El Terrero, que nace en las faldas bajas del volcán de San Vicente y donde recibe el nombre de río Tres Ceibas, en esta laguneta termina su recorrido.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 22.647' – 13° 23.336' de Latitud Norte y los 88° 46.030' – 88° 45.779' de Longitud Oeste, en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente.

Extensión: aproximadamente de 8.2 hectáreas durante la época seca y de 82.8 hectáreas en la época lluviosa.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Elevación del espejo de agua: 10 msnm.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica estero de Jaltepeque, cuenca del estero de Jaltepeque, subcuenca El Guayabo.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies: no se dispone de información, pero por sus características similares y relativa cercanía, podrían encontrarse aquí las mismas especies reportadas para el caso de la laguneta El Talquezal.

Calidad del agua: no se dispone de información.

Usos y usuarios: se usa como abrevadero para ganado.

Amenazas principales: azolvamiento y contaminación a partir de los terrenos agrícolas y ganaderos situados aguas arriba.

Riesgo de desertificación por efectos del cambio climático que se agrava a causa de las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas.

Estatus legal: incierto. Muy probablemente propiedad privada.

Conservación y manejo: ninguna.

Organización local: ninguna.

Laguneta El Talquezal

Generalidades: el humedal se compone por dos cuerpos de agua que permanecen separados entre sí, aún durante la época lluviosa. Ambos son de forma irregular y se encuentran asentados en depresiones del terreno formadas en los puntos de unión de colinas suaves que dominan el paisaje, compuesto por parcelas agrícolas mixtas, y algunas plantaciones de coco. El cuerpo de agua principal tiene una extensión de 17 hectáreas, es de forma alargada y delgada, con su extremo noroeste, contiguo a la carretera del Litoral, antes de llegar al puente sobre el río Lempa.

El segundo cuerpo de agua, con una extensión de 6.45 hectáreas, tiene una forma de riñón delgado. Se encuentra ubicado a poco más de 200 metros al sureste del primero. Resulta evidente que ambas lagunetas han venido poco a poco disminuyendo su extensión, situación que ha sido aprovechada por los lugareños para sembrar las tierras que se descubren durante la época seca, lo que a su vez acelera la desecación de los humedales. Esta tendencia es más evidente en el más pequeño de los cuerpos de agua, que podría llegar a desaparecer, bajo los efectos del cambio climático.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 26.438' – 13° 25.673' de Latitud Norte y los 88° 43.034' – 88° 42.661' de Longitud Oeste en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente.

Extensión: de 2.9 a 23.85 hectáreas, entre época seca y lluviosa, respectivamente

Profundidad estimada: no se cuenta con datos disponibles.

Elevación del espejo de agua: 10 msnm.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica estero de Jaltepeque, cuenca del estero de Jaltepeque, subcuenca El Guayabo.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1971) reportaron 10 especies hidrófilas en estas lagunetas, incluyendo: platanillo morado de agua (*Thalia geniculata*), *Justicia comata*, centavito de agua (*Salvinia rotundifolia*), pasto de agua (*Paspalum repens*), lentejuela de agua (*Lemna perpusilla*), dormilona de agua (*Neptunia prostrata*) y dormilona de palo (*Mimosa pigra*). Adicionalmente, jacinto de agua (*Echhornia crassipes*), lechuga de agua (*Pistia estratiotes*) y platanillo (*Heliconia sp.*).

Fauna: si bien no existen inventarios ni listados para este sitio, algunas de las especies de aves que han sido observadas son: pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), gallineta de pico amarillo (*Jacana spinosa*) y garzón cenizo (*Ardea herodias*), garzón blanco (*A. alba*), garcita verde (*Butorides virescens*), garcita azul (*Egretta caerulea*), garcita ganadera (*Bubulcus ibis*) y gallineta azul (*Porphyrio martinicus*). Además se reporta el avistamiento de tortugas (probablemente *Kinosternon escorpioides*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: ganadería y extracción de agua para riego, mínimamente la pesca.

Amenazas principales: contaminación por agroquímicos, eutrofización y azolvamiento por la erosión proveniente de las tierras agropecuarias que rodean los cuerpos de agua. A mediano y largo plazo se corre el riesgo, al igual que con los pequeños cuerpos de agua del país, de que la provisión de agua se vea drásticamente reducida y hasta desaparezca, debido a los impactos del cambio climático.

Estatus legal: es privada y dividida entre tres propietarios.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se realizan acciones de conservación.

Organización local: ninguna.

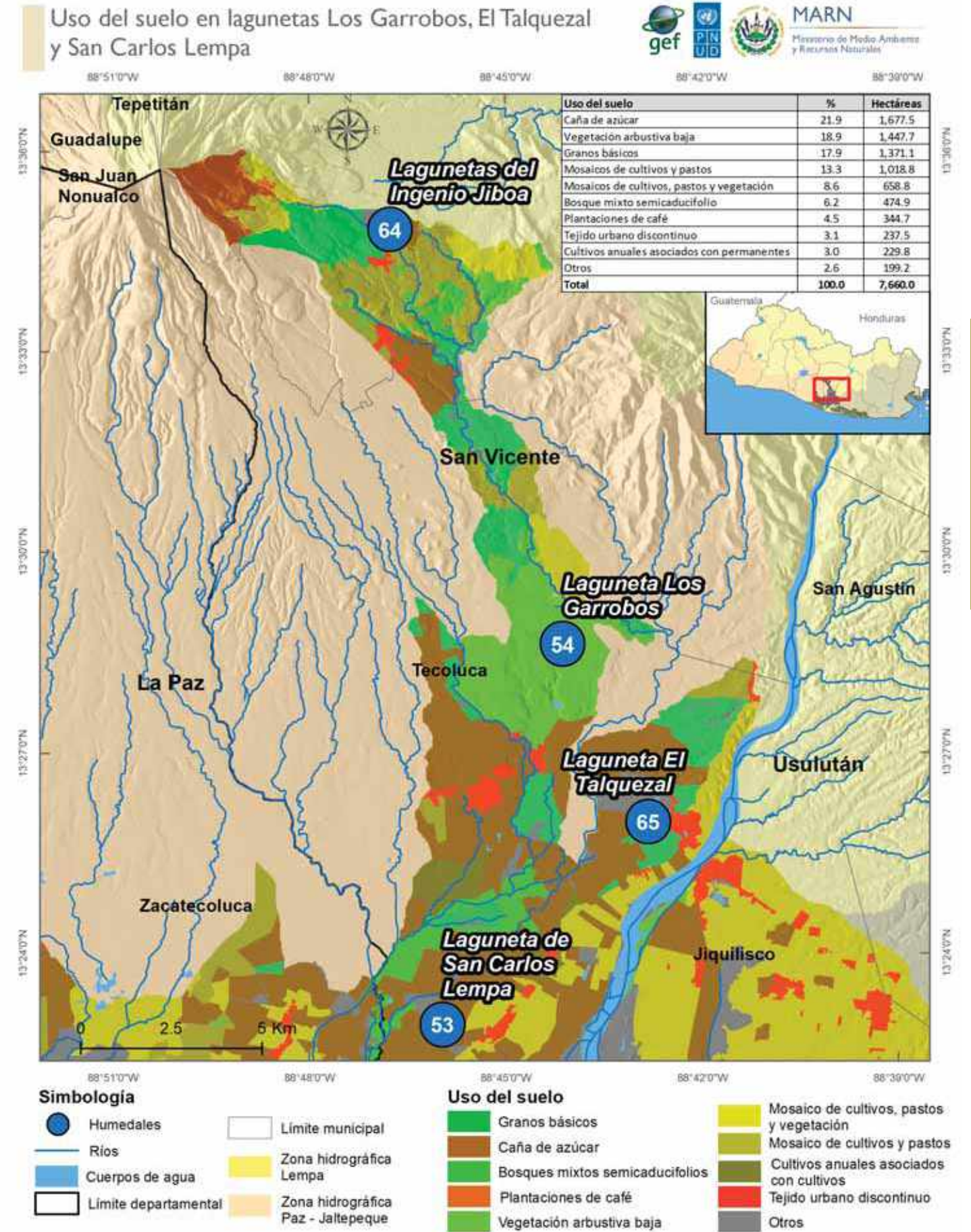


Figura 21. Uso del suelo en lagunetas Los Garrobos, El Talquezal y San Carlos Lempa.

Laguneta del volcán de Santa Ana o Ilamatepec

Generalidades: pequeña laguna endorreica de aguas muy ácidas. Se sitúa en el fondo del cráter activo del volcán de Santa Ana o Ilamatepec, y que sobrevivió a la más reciente erupción del mismo en el año 2005. No posee vegetación ni fauna acuática ni periférica.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente de Tipo Tp; charcas (<8 ha) permanentes.

Ubicación: entre los 13° 50.890' – 13° 51.034' de Latitud Norte y los 89° 37.817' – 88° 37.658' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de Santa Ana.

Extensión: 4.5 a 6.7 hectáreas. A diferencia del resto de humedales, esta fluctuación no solo responde a las épocas del año, sino también a la actividad volcánica del cráter.

Profundidad: este dato varía según la época del año y la dinámica volcánica. Según reporte de vulcanólogos del MARN, durante el año 2000 se registró una profundidad de 27 metros, mientras que en enero de 2002 esta fue de 21 m y continuó decreciendo hasta alcanzar los 13 m en agosto de ese mismo año. Esto pudo deberse a la aparición de grietas luego de los terremotos del año 2001. Otro descenso fue reportado en el año 2005 luego de la erupción del volcán. A pesar de dichos eventos, la laguna continua estable.

Elevación del espejo de agua: 2075 msnm.

Hidrografía: se sitúa dentro de la región hidrográfica Sonsonate-Banderas, cuenca y subcuenca Ilamatepec. Este cuerpo de agua depende de su propia cuenca endorreica que, por encontrarse por sobre casi todo el territorio salvadoreño no guarda relación con ninguna otra cuenca.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo montano bajo subtropical.

Especies: ninguna especie acuática ha sido reportada de este sitio hasta la fecha, pero existe la posibilidad de que, por causa de su acidez, la laguna albergue una comunidad de organismos extremófilos, particularmente arqueobacterias que son tolerantes a condiciones extremas.

Se han observado varios individuos de una especie de escarabajo de color verde no identificado en el fondo del cráter; por lo que podría tratarse de la única o dominante especie que habita el páramo que se encuentra en el borde externo del cráter.

Calidad del agua: valores de pH tomados durante el 2003 oscilaron entre 0.8 y 1.8 (muy ácida). La temperatura oscila entre 21 a 26 °C. Mientras que datos sobre la composición química del agua, obtenidos entre marzo 2002 y diciembre 2003, registran una concentración de sulfatos (SO⁴) de entre 400 y 1400 ppm, y de cloro (Cl) de entre 1500 y 8000 ppm.

Usos y usuarios: recreación debido a su belleza escénica e investigación vulcanológica. Visitantes nacionales y extranjeros, en números relativamente pequeños por su topografía, además de que el descenso al cráter no está permitido.

Amenazas principales: la actividad volcánica propia del sitio.

Estatus legal: propiedad estatal.

Conservación y manejo: forma parte del Parque Nacional Los Volcanes y cuenta con presencia de guardarrecursos.

Organización local: los terrenos a través de los cuales generalmente se accede al cráter ubicados en la meseta de San Blas, entre el Cerro Verde y el volcán de Santa Ana, son propiedad de la cooperativa ATAI SI.

Laguna El Bijagual o Gamboa

Generalidades: compuesta por dos cuerpos de agua ubicados al final del río La Palma, a menos de dos kilómetros al este del sistema Santa Rita – Zanjón El Chino—que solían fusionarse durante cada época lluviosa, este es hoy en día un humedal en vías de extinguirse. El acelerado proceso de deterioro a raíz de la usurpación de tierras intermitentes y las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas, han llevado a que el que era el espejo principal de agua, desaparezca completamente durante la época seca, pasando así de ser un humedal de Tipo Tp, charca o laguneta permanente de agua dulce, a un humedal Tipo Ts, charca o laguneta estacional o intermitente de agua dulce, que tampoco tardará mucho tiempo en desaparecer por completo.

La porción noroeste del humedal aún conserva agua—o al menos humedad—a lo largo del año, pero está también en proceso de desecación. Mientras que las uniones de ambos cuerpos, que se daban cada época lluviosa, a través de la quebrada del río La Palma, son cada vez menos frecuentes.

Tipo de humedal: si bien originalmente ambos cuerpos de agua corresponden a humedales continentales lacustres permanentes de Tipo Tp; charcas (<8 ha) permanentes, la completa suplantación de la vegetación natural por cultivos, ha causado que pasen de ser humedales permanentes a humedales estacionales o intermitentes de Tipo Ts: pantanos estacionales/intermitentes de agua dulce. El cuerpo noroeste aún mantiene suelos saturados a lo largo de todo el año.

Ubicación: entre los 13° 47.540' – 13° 47.528' de Latitud Norte y los 90° 2.990' – 90° 2.973' de Longitud Oeste, en el municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán.

Extensión: 2.4 a 22.4 hectáreas entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Elevación del espejo de agua: 5 msnm.

Profundidad: la profundidad máxima que los cuerpos de agua alcanzaban era de unos dos metros. Actualmente reducida drásticamente.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuenca de la Barra de Santiago, subcuenca Cara Sucia.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: el cuerpo norte del humedal se encuentra totalmente cubierto por tule (*Typha dominguensis*), mientras que en la sección sur se había además reportado platillo (*Nymphaea sp.*), que a la fecha ha desaparecido totalmente. Persisten únicamente algunas gramíneas y ciperáceas del género *Eleocharis*.

Fauna: a pesar de que durante los 80' y 90' se reportaba para esta laguna especies acuáticas de particular interés, como caimán de anteojos (*Caiman crocodylus*), tortugas de agua dulce (probablemente *Staurotypus salvinii* y/o *Chelydra serpentina*), pez lagarto o machorra (*Atractosteus tropicus*) e inclusive nutria (*Lontra longicaudis*); lo más probable es que las especies más sensibles hayan ya desaparecido del lugar; permaneciendo solo aquellas especies más tolerantes a la perturbación, como la mayoría de las especies de garzas diurnas (*Ardea alba*, *A. herodias*, *Egretta tricolor*, *E. caerulea*, *Bubulcus ibis*, *Butorides virescens*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos, pero dadas las presiones en los terrenos circundantes, podría darse alta contaminación por agroquímicos.

Usos y usuarios: el sitio está siendo transformado rápidamente a zona agrícola y ganadera por usurpadores de tierras e incluso miembros de la cooperativa Cara Sucia. Los usos asociados al humedal han prácticamente desaparecido.

Amenazas principales: la total suplantación de la vegetación riparia original por cultivos anuales—los cuales fueron extendiéndose a costa de las fluctuaciones estacionales del cuerpo de agua—terminaron por secar completamente la porción sur durante la época seca y eliminar a todas las especies que requieren de un espejo de agua permanente para sobrevivir. De continuar esta situación, el cuerpo de agua norte, que ya se encuentra disminuido, correrá la misma suerte. La situación se ve agravada por los efectos del cambio climático, que en la zona han desencadenado condiciones de sequía. Los agroquímicos provenientes de las parcelas agrícolas inmediatas son además fuente de contaminación.

Estatus legal: propiedad privada (Cooperativa Cara Sucia).

Conservación y manejo: no se han hecho gestiones para incorporar esta propiedad al Sistema de Áreas Naturales Protegidas, aunque en el pasado (década de los 90) se realizaron algunas acciones incipientes de conservación.

Organización local: Cooperativa Cara Sucia, Comité Ambiental Local El Imposible y UNES.

Sistema de manglares de Cangrejera – Las Bocanitas y bosque inundable de Amatecampo

Generalidades: el manglar de Cangrejera – Las Bocanitas se encuentra al oeste del sistema; se trata de una extensión de 123.7 hectáreas de bosque de mangle que rodea el estero formado por la confluencia del agua de mar y el agua dulce aportada por el río Comalapa. El bosque se encuentra en relativo buen estado de conservación, particularmente en su núcleo, a pesar de que la vegetación ecotonal se perdió ante el avance de la frontera agrícola.

El bosque de Amatecampo, de unas 127 hectáreas y que corresponde a la porción este del sistema, es un remanente fuertemente degradado del bosque dulce inundable que antiguamente ocupaba las depresiones topográficas de los terrenos ubicados tras las crestas de las dunas de playa, a lo largo de una buena parte de la planicie costera del país, y que ha casi desaparecido del territorio nacional debido a la expansión de cultivos y urbanización de la línea costera; hecho que lo vuelve valioso para la conservación, a pesar de su alto grado de deterioro. El bosque se extiende en una franja estrecha (de 100 a 200 m de ancho y 4 km de largo) paralela a la línea de costa, por atrás de la urbanización de casas vacacionales, pero se observa fuerte raleo y significativos parches que han sido completamente talados. En el pasado este bosque se unía y continuaba con el bosque inundable de Santa Clara, pero dicha conexión fue rota por el avance de la frontera agrícola.

Incluye además una pequeña laguneta de agua dulce (llamada por los lugareños laguna Limpia) en lo que podría considerarse su porción centro-occidental; así como unas cinco hectáreas de pantano que se extiende dentro de los campos de cultivo situados en su límite centro-norte. A escasos 190 m al noreste del ápice del bosque se observa lo que fuera un remanente de bosque de casi 28 ha de extensión, ahora en un 70 – 75 % sustituido por una plantación de cocoteros, que aún conserva un pantano de cerca de 2.5 ha en su porción norte. Sobre la playa, al este de la desembocadura, se extiende una franja casi continua, de 1.4 km de largo y unos 120 m de ancho, sin construcciones, ocupada por vegetación natural, herbácea y arbustiva, de playa.

Tipos de humedales presentes:

Marinos:

- Sub-mareal, Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y canales);
- Inter-mareal, Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas);

Estuarinos:

- Sub-mareal, Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos);
- Inter-mareal, Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Inter-mareal, Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Inter-mareal, Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados);

Continental palustres permanentes:

- Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce (<8 ha).

Ubicación: entre los 13° 24.466' – 13° 26.281' de Latitud Norte y los 89° 11.152' – 89° 07.925' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de La Libertad, y en el municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz.

Extensión:

Manglar Cangrejera – Las Bocanitas: 123.7 ha costeras y 72.6 ha marinas

Bosque inundable de Amatecampo: 126.9 ha

Profundidad: hasta seis metros en su porción marina y probablemente menos de dos metros en la porción estuarina.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Mandinga Comalapa, cuenca y subcuenca Comalapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

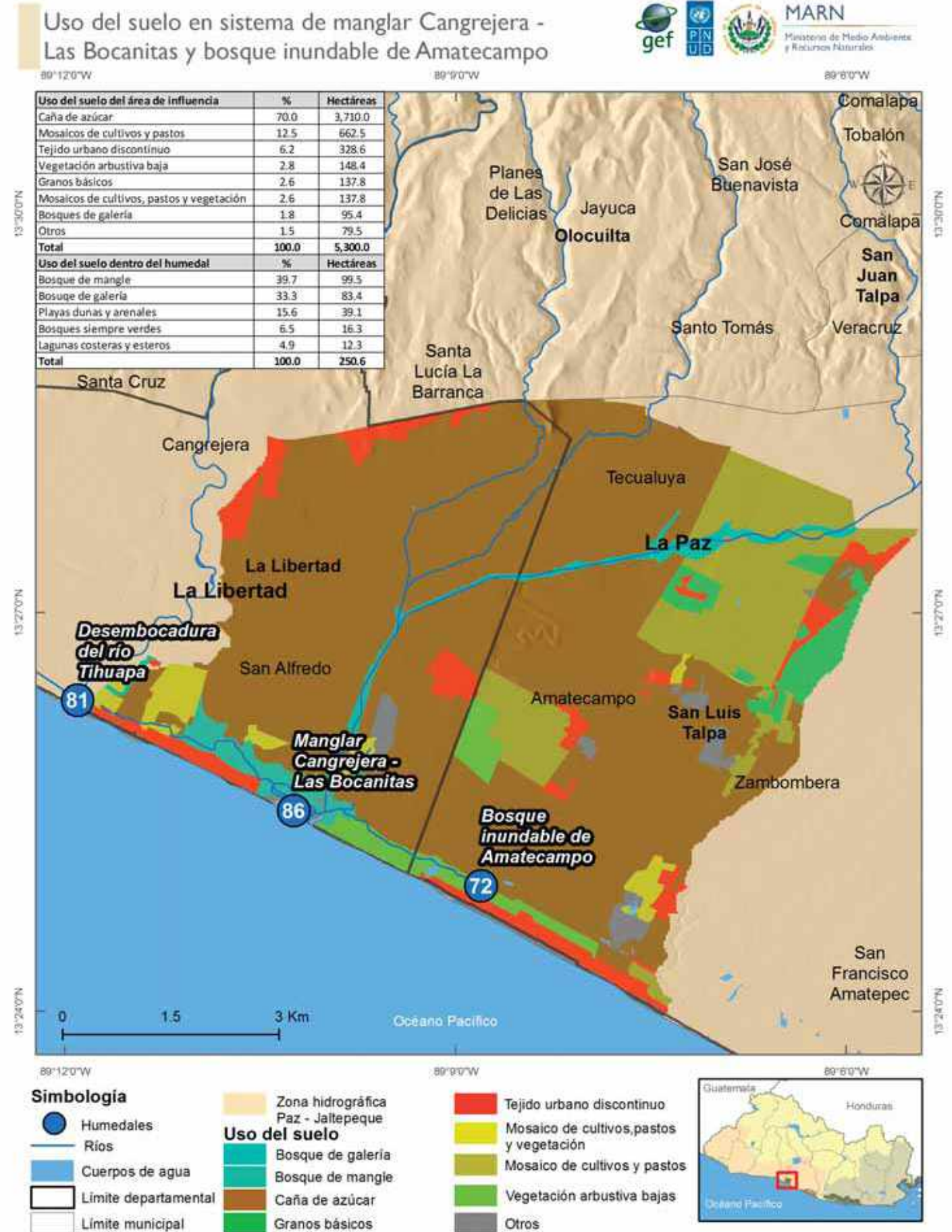


Figura 22. Uso del suelo en sistema de manglar Cangrejera-Las Bocanitas y bosque inundable de Amatecampo.

Zona Hidrográfica II

Especies:

Flora: se reporta mangle rojo (*Rizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia sp.*), así como individuos dispersos de la palma (*Brahea salvadorensis*), principalmente en el área de unión de las porciones este y oeste del sistema, catalogada nacionalmente como en peligro de extinción. En la playa se observa frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*), bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*). Mientras que en la porción del bosque saturado se observan amates (*Ficus sp.*), palo de hule (*Castilla elastica*), carreto (*Pithecellobium saman*), tihuilote (*Cordia dentata*), almendro de río (*Andira inermis*), castaño (*Sterculia apetala*), palma real (*Bactris sp.*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), platanillos (*Heliconia spp.*), ojushte (*Brosimum alicastrum*) y volador (*Terminalia oblonga*).

Fauna: las especies de invertebrados más comunes incluyen las jaibas (*Callinectes sp.*) y el cangrejo punche (*Ucides occidentalis*), que son capturados por los lugareños. No se tiene información sobre la ictiofauna del estero, mientras que el listado de aves de e-bird correspondiente a Las Bocanitas alcanza a la fecha 68 especies, dentro de las que se incluyen todas las garzas comunes de manglares perturbados, incluyendo la gran garza blanca (*Ardea alba*), la gran garza gris (*Ardea herodias*), la pequeña garza azul (*Egretta caerulea*), la garza de dedos dorados (*E. thula*), la garza tricolor (*E. tricolor*) y la garcita verde (*Butorides striatus*); así como las especies de aves limnícolas más comunes, incluyendo: el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), la cigüeñuela de cuello negro (*Himantopus mexicanus*), el alza colita (*Actitis macularia*), varias especies de chorlitejos (*Charadrius spp.*) y trota playas (*Callidris spp.*), e incluso especies menos comunes, como la espátula rosada (*Platalea ajaja*), la garza rojiza o purpúrea (*Egretta rufescens*) y el trogón de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*). En cuanto a mamíferos, el INH 2004 menciona que los lugareños reportan venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), mapache (*Procyon lotor*) y taczazín (o bien *Didelphis marsupiales* o *D. Virginiana*, o ambos).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: pesca, recreación, extracción de leña y, en menor grado, madera e incluso caza por parte de los habitantes locales.

Amenazas principales: la principal amenaza es la disminución del caudal ecológico del río Comalapa por la extracción de agua para riego y las condiciones de sequía derivadas del cambio climático. Así como la contaminación por agroquímicos provenientes de los terrenos agrícolas adyacentes y los desechos sólidos de la comunidad local y las residencias vacacionales. En menor grado las presiones por la expansión de las fronteras agrícola y urbana (incluyendo ranchos de playa), la tala para la extracción de leña y madera.

Estatus legal: el manglar es de propiedad estatal, si bien no existe registro ni título de propiedad; mientras que el bosque inundable, su laguneta y pantanos son propiedad de la Cooperativa Santo Tomás.

Conservación y manejo: la porción del manglar está considerada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SANP), en el Área de Conservación Costa del Bálsamo; sin embargo, no cuenta con plan de manejo y no se han iniciado aún acciones de conservación. La porción correspondiente al bosque inundable no ha sido incluida en el SANP.

Organización local: cooperativa agrícola Santo Tomás.



El sistema de clasificación Ramsar incluye las aguas costeras hasta seis metros de profundidad

Bosques inundable y manglar de Santa Clara

Generalidades: el humedal está conformado por un área de manglar relativamente bien conservada, que se extiende 7.5 km a lo largo de la línea de costa, por detrás de la urbanización vacacional de la playa El Pimental, dentro y en los límites de la cual se encuentran algunos pequeños pantanos herbáceos e inclusive vestigios de una comunidad de palma fuertemente degradada, y algunas lagunetas principalmente dulces, dentro de la porción noroeste del manglar.

En algunos sitios, el bosque salado conserva su ecotono o zona de transición y da paso a un bosque estacionalmente inundable de tierras bajas, que se encuentra fuertemente deteriorado y precariamente se extiende hasta 3.6 km tierra adentro, rodeado por grandes extensiones de caña de azúcar y fragmentado desde adentro por un gran número de pequeñas parcelas agrícolas y ganaderas que han usurpado la propiedad estatal. Este bosque cubría toda la planicie que actualmente ocupa el aeropuerto internacional de Comalapa.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos, marinos, submareales:

- a. Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja)
- b. Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos)
- c. Humedales costero-marinos, marinos, intermareales, de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas).

Costero-marinos, estuarinos, intermareales:

- d. Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce)
- e. Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados)
- f. Humedales costero-marinos, estuarinos de agua dulce, Tipo K: lagunas costeras de agua dulce (incluyendo lagunas en deltas de agua dulce)
- g. Humedal continental palustre estacional Tipo Xf: humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 22.090' – 13° 23.965' de Latitud Norte y los 89° 07.350' – 89° 03.721' de Longitud Oeste, en el municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz.

Extensión:

Bosque salado / manglar: 500 ha continentales y 57 ha marinas

Bosque inundable: 594 ha

Profundidad: hasta seis metros en la porción marina, pero se carece de datos para la porción estuarina.

Elevación del espejo de agua: 0 - 2 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Jiboa; cuenca del río Jiboa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: las especies en la porción del bosque salado incluyen: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia nítida*, *A. Bicolor*), botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). A la zona de transición (ecotono) pertenecen especies como la palma de coyol (*Acrocomia mexicana*), el tihuilote (*Cordia dentata*), el huiscoyol (*Bactris subglobosa*), papaturro (*Coccoloba caracasana*) y pimienta (*Phyllanthus elsiæ*); en algunos espacios se encuentra palma de sombrero (*Brahea salvadorensis*), que es relativamente escasa y considerada como amenazada. La vegetación de playa incluye al frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) y el bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*).

En el bosque estacionalmente saturado se observan especies como el castaño (*Sterculia apétala*), la ceiba (*Ceiba petandra*), el mangollano (*Pithecellobium dulce*), el barillo (*Calophyllum brasiliense*), el carreto (*Pithecellobium saman*), el conacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*), el conacaste blanco (*Albizia caribea*) y el palo de hule (*Castilla elastica*). En los terrenos pantanosos y charcas de agua dulce se encuentran especies acuáticas como el tule (*Typha dominguensis*) y el platanillo morado (*Thalia geniculata*).

Fauna: mientras que las especies que se encuentran en la porción correspondiente al manglar forman una comunidad animal muy similar a la de los otros manglares que se describen a lo largo del presente documento, la porción correspondiente al bosque estacionalmente inundable de Santa Clara es habitada por una fauna muy diferente, que incluye mamíferos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el coyote (*Canis latrans*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), y el puercoespín (*Coendou mexicanum*). Reptiles como la iguana verde (*Iguana iguana*), la tortuga candado (*Kinosternon scorpioides*), la tortuga de jardín (*Rhinoclemmys pulcherrima*), la masacuata (*Boa constrictor*) y la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*). Mientras que el grupo de las aves incluye especies como: trogón de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*), halcón reidor o guas (*Herpetotheres cachinnans*), milano cabecigris (*Leptodon caya nensis*), chacalaca (*Ortalis leucogastra*), ceniztonle sureño (*Mimus gilvus*), tucán de collar (*Pteroglossus torquatus*), búho de anteojos (*Pulsatrix perspicillata*), catalnica (*Brotogeris jugularis*), lora nuca amarilla (*Amazona aurocollata*) y pato real (*Cairina moschata*), estas dos últimas consideradas en peligro de extinción a escala nacional.

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: extracción de leña, madera y pesca; agricultura y ganadería ilegal extensiva.

Amenazas principales: usurpación de la tierra, degradación/destrucción del hábitat por la introducción de ganado, transformación a parcelas agrícolas, extracción de madera y leña. A pesar de ser un bosque inundable, durante la época seca el riesgo de incendios forestales es alto. Agroquímicos usados en las parcelas agrícolas dentro y cerca del bosque. En menor grado, cacería furtiva.

Estatus legal: el 100 % del área del bosque estacionalmente saturado es de propiedad estatal, pero se encuentra usurpada en aproximadamente 40 %.

Conservación y manejo: el área natural protegida posee plan de manejo desde octubre de 2016. No existe una organización co-manejadora, pero recientemente el MARN ha impulsado acciones de conservación como rotulación, reforestación, brechas para el control de incendios y promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Organización local: dentro del ANP existen tres cooperativas: El Pimental, San Francisco Amatepe y Golán, las tres se dedican al cultivo de granos básicos.



El área de manglar se extiende por 7.5 km atrás del desarrollo turístico de la playa El Pimental

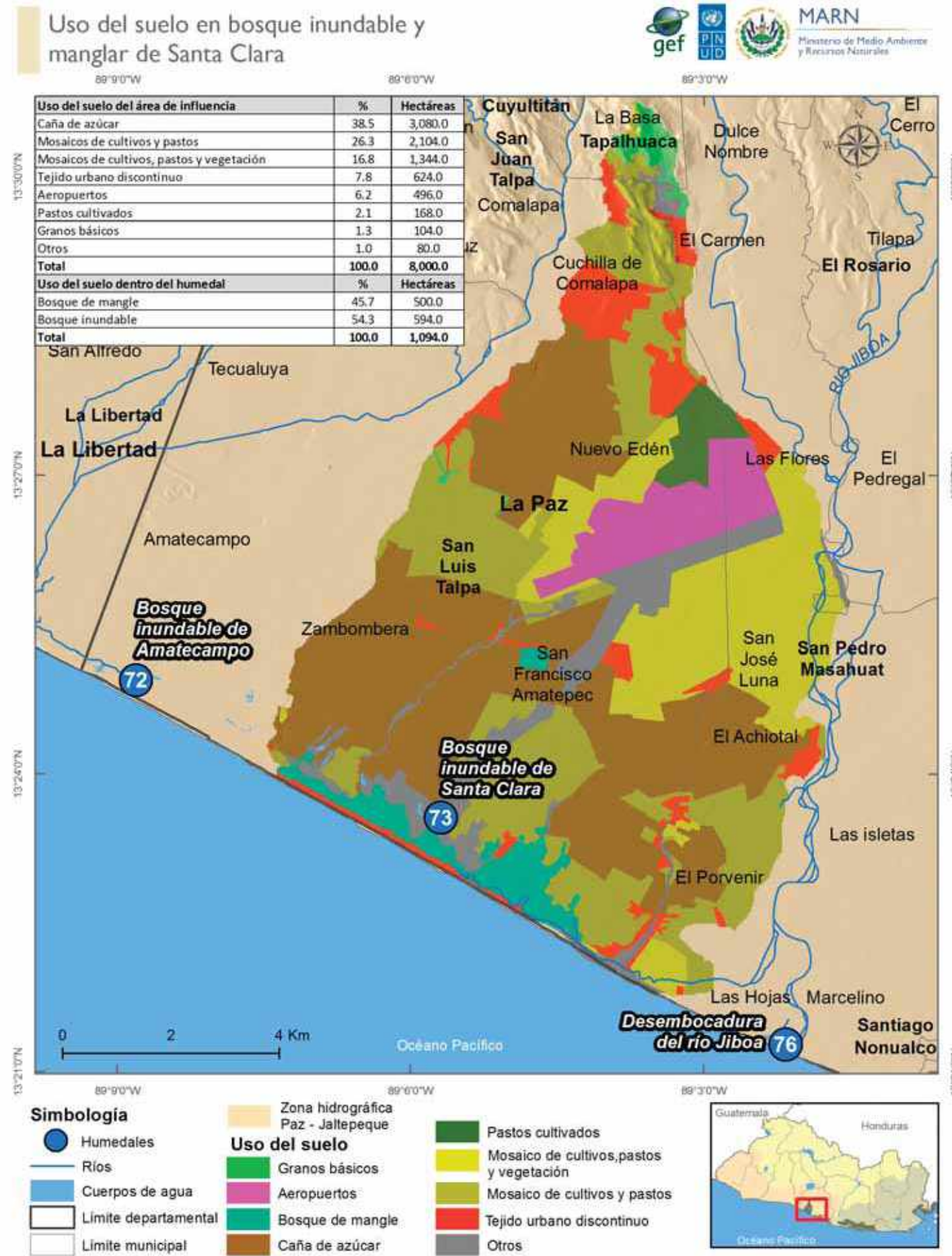


Figura 23. Uso del suelo en bosque inundable y manglar de Santa Clara.

Zona Hidrográfica II

Sistema de humedales de Barra de Santiago, Zanjón El Chino, Santa Rita, El Zaito y Costa Azul

Generalidades: ubicado cerca del extremo suroccidental de El Salvador; este es uno de los mayores sistemas de humedales del país. Se extiende a través de palmares fuertemente degradados y algunos de los manglares mejor conservados y más impresionantes, hasta las tierras pantanosas de Costa Azul en el extremo sureste, que casi se comunican con el sistema de manglares de Metalío.

Constituye una de las mejores representaciones de lo que hace siglos fue un sistema ecológico continuo de la planicie costera del país. El manglar de Barra de Santiago fue identificado desde principio de la década de los 70, junto a Montecristo, El Imposible y El Jocotal, como una de las primeras áreas naturales protegidas de El Salvador y ha contado con presencia de guardarrrecursos, acciones de conservación y restauración desde ese entonces. Esto se refleja en la exuberancia del bosque salado—donde se encuentran los árboles de mayor altura y área basal del país—y la diversidad de su biota.

Desafortunadamente, estas acciones de protección no incluyeron los ecosistemas que de forma natural suceden a los bosques salados al internarse tierra adentro, incluyendo la zona ecotonal o de transición entre el manglar y el bosque dulce, las sabanas inundables de palma y los bosques estacionalmente inundables, hasta la selva caducifolia de tierras bajas; ecosistemas que ya habían sido casi completamente destruidos desde la introducción del cultivo del algodón a lo largo de toda la planicie costera, desde la década de los 50. En esta zona, incluso dentro del manglar mismo, se encuentran importantes vestigios de origen maya-pipil, sitios arqueológicos de Santa Rita y la isla El Cajete.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos, marinos:

- Submareales Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja)
- Intermareales Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas).

Costero-marinos, estuarinos:

- Submareales Tipo F: estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas).

Intermareales:

- Tipo G: bajos intermareales (incluye lodo, arena y suelos con sal o “saladillos”)
- Tipo H: pantanos y esteros (incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea)
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de “nipa”, bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Continetales Fluviales:

- Permanentes Tipo M: ríos/arroyos/quebradas permanentes (incluye cascadas y cataratas)
- Estacionales Tipo N: ríos/arroyos/quebradas estacionales/intermitentes.

Continetales Palustres, estacionales:

- Tipo Ss: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes salobres
- Tipo Xf: humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce (incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; intermitentes).

Ubicación: entre los 13° 38.730' – 13° 48.393' de Latitud Norte y los 90° 04.410' – 89° 54. 513' de Longitud Oeste, en los municipios de San Francisco Menéndez y Jujutla en el departamento de Ahuachapán, y Acajutla en el departamento de Sonsonate.

Extensión:

Manglar y estuario de Barra de Santiago: 3017 hectáreas de costa y 92.3 ha marinas.

Manglar El Zaito: 122 hectáreas de costa y 63 ha marinas.

Manglar y estuario de Costa Azul: 320 hectáreas de costa y 64.5 ha marinas.

Bosque inundable de Santa Rita y Zanjón El Chino: 406 hectáreas.

Palmares y otras tierras inundables, Zanjón El Chino - Barra de Santiago: 98 ha.

Profundidad: seis metros en las porciones marinas y aproximadamente seis metros en las porciones estuarinas (particularmente en la bocana de El Zapote). No se tienen datos de la porción fluvial, conocida como Zanjón El Chino, pero probablemente ronde como máximo los tres metros, mientras que las porciones palustres alcanzan como máximo unos 50 cm de forma regular durante la época lluviosa y en marea alta, hasta 1.5 m durante eventos extraordinarios.

Elevación del espejo de agua: 0 - 5 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, ubicada entre los ríos Paz y Sonsonate. El sistema completo es alimentado por las cuencas de 10 ríos: Sacramento, Quequeishque, San Francisco, Cara Sucia, Izcanal, Aguachapío, Guayapa, Cuilapa, El Naranjo y El Rosario. Subcuenca Cuilapa.

El patrón de drenaje superficial que se manifiesta en la zona de pie de monte de las subcuencas y microcuencas que abastecen parcialmente los ecosistemas de humedales del área, ejerce un importante grupo de funciones ambientales: (a) actúa como un amortiguador y absorbente de la escorrentía superficial excesiva, en la época lluviosa, regulando el flujo hacia los cursos de agua y los sistemas estuarinos, controlando las inundaciones; (b) disminuye la velocidad y energía de los torrentes, al ingresar el agua a sistemas pantanosos ampliamente distribuidos, en un terreno sumamente permeable; (c) permite también la recarga de los mantos acuíferos que mantiene la separación de la cuña salina del agua del mar; y esta recarga aflora nuevamente a la superficie, en forma de áreas pantanosas dispersas o zanjones, principalmente durante la época lluviosa; (d) el sistema de humedales, en su conjunto, también ejerce una importante función de trampa de sedimentos, depositando inicialmente los materiales gruesos y luego los materiales medianos y finos; (e) la formación de barras de arena, frente a la costa abierta, islas y plataformas inundables dentro de los estuarios con manglares, permite a estas formaciones naturales ejercer una importante función de protección y estabilización costera; (f) constituye una fuente principal de subsistencia de la población local gracias a la pesca artesanal.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: en los bosques salados del sitio se han identificado seis especies de mangle: dos especies de mangle rojo: *Rhizophora mangle* y *R. racemosa*, dos especies de mangle negro: *Avicennia germinans* y *A. bicolor*; el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el botoncillo (*Conocarpus erectus*). La gran mayoría de los mangles que se observan en el estuario de Barra de Santiago, pertenecen a la especie *Rhizophora racemosa*, que puede alcanzar hasta los 40 m de altura. En los pantanos permanentes, adyacentes al manglar, se encuentran especies como el helecho de manglar (*Acrostichum aureum*), particularmente abundante en el sector del Colegio de las Aves y el lirio de pantano (*Crinum spp.*) y las palmas del género *Bactris*. A mayor distancia de los canales con agua salobre, los mangles son sustituidos por especies como la majagua (*Hibiscus tiliaceus*) y el pimientito (*Phyllanthus elsiae*); en la zona ecotonal o de transición al bosque dulce, típicamente se encuentra el huiscoyol (*Bactris balanoidea*), el pumpeo o zapotón (*Pachira aquatica*), el papaturro (*Coccoloba caracasana*) y el zacate estrella (*Cyperus spp.*).

En los terrenos que se inundan frecuentemente, que no tienen buen drenaje y contienen relativamente bastante sal, se desarrollan los palmares, donde la palma de sombrero (*Sabal mexicana*) y la palma de techar (*Brahea salvadorensis*) son las especies sobresalientes. Mientras que en los bosques estacionalmente inundables existe una rica mezcla de especies de selvas bajas a medianas, incluyendo: el tihuilote (*Cordia dentata*), el castaño (*Sterculia apetala*), el almendro de río (*Andira inermis*), la anona de playa (*Annona glabra*), la ceiba (*Ceiba petandra*), el mangollano (*Pithecellobium dulce*); el barillo (*Calophyllum brasiliense*), el carrito (*Pithecellobium saman*), el conacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*), el conacaste blanco (*Albizia caribea*), el palo de hule (*Castilla elastica*) y hasta el cedro (*Cedrela odorata*). En algunos terrenos pantanosos y charcas de agua dulce tras los manglares, se encuentran especies acuáticas como el tule (*Typha domingensis*) y platanillo morado (*Thalia geniculata*).

Fauna: el total de especies de los grupos de fauna vertebrada reportados para el área son: 74 especies de peces, dos de anfibios, 22 reptiles, 242 aves (incluyendo ocho consideradas extintas a escala nacional) y 21 mamíferos. Entre las especies de particular interés para la conservación están: el pez machorra (*Atractosteus tropicus*), la lora nuca amarilla (*Amazona aurogalliata*), la cotorra de frente blanca (*Amazona albifrons*), el rascón (*Aramides cajanea*), el caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*), el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), la nutria (*Lutra longicaudis*) y al menos cuatro especies de tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *Dermodochelys coriacea*, *Chelonia agassizi* y *Eretmochelys imbricata*). Destacan además las colonias de anidación de diferentes aves acuáticas (en su mayoría garzas) que se encuentran en los sectores conocidos como el Colegio de las Aves, El Picacho y Nueva York.

En cuanto a los grupos de invertebrados, el más abundante es el de los moluscos, donde se destacan por su importancia comercial especies como el curil (*Anadara tuberculosa*), el casco de burro (*Anadara grandis*) y la concha miona o almeja (*Anadara similis*). Le sigue el grupo de los artrópodos, donde las principales especies comerciales de la zona son los crustáceos como las jaibas (*Callinectes spp.*), el cangrejo azul (*Cardisoma sp.*) y el punche (*Ucides occidentalis*); se debe aquí también mencionar la importancia del mongo o mungo (*Lepidophthalmus sp.*), una especie de artrópodo que se extrae en significativas cantidades de los bancos de lodo y arena del manglar, para ser utilizado como carnada en la pesca con anzuelo.

Calidad del agua: la campaña de monitoreo llevada a cabo por el MARN en 2015, como parte del PNGIRH, arrojó los siguientes resultados: una DBO5 muy elevada en el sitio del Zanjón El Chino, que alcanza los 40.3 mg/L, debido a algún vertido próximo al lugar muestreado, bien de origen doméstico o de alguna explotación ganadera, debido a que la concentración de coliformes fecales en este lugar también es elevada, así como otros parámetros como el nitrógeno total y los fosfatos.

La oxigenación de forma general se mantiene entre condiciones moderadas y buenas, presentando mejor oxigenación el río Cara Sucia (entre 6.9 y 8.9 mg/L). Sin embargo, se da una situación de anoxia en el río El Naranjo antes de su ingreso en el manglar:

El nitrógeno total es alto (promedio de 7.8 mg/L) en todos los ríos, por lo que se evidencia un contenido de amonio, debido al aporte doméstico y al uso de fertilizantes. Las concentraciones de fosfatos son adecuadas para la irrigación, pero superan el límite máximo establecido por EPA a partir del cual pueden aparecer efectos perceptibles de eutrofización en el Zanjón El Chino y en el río El Naranjo próximo a la desembocadura. Además, el fósforo total supera el umbral para potabilización por medios convencionales, en El Zanjón El Chino, en el río Cara Sucia y en el río El Naranjo en el entorno del núcleo urbano de San José El Naranjo.

Usos y usuarios: la pesca artesanal ha constituido el medio de subsistencia tradicional de muchas familias, frente a la falta de opciones en otras actividades económicas en la zona. Esta actividad se lleva a cabo por pescadores individuales, tanto en el mar como en los diferentes estuarios. En general, se estima que unas 3500 personas se dedican regularmente a las actividades pesqueras, incluyendo la captura y recolección de especies de bivalvos y cangrejos (Barraza et al. 2013).

La segunda actividad económica en importancia es el turismo, principalmente doméstico; la zona se ha posicionado a lo largo de más de 30 años como destino turístico y recreativo para nacionales, principalmente residentes de San Francisco Menéndez, Cara Sucia, Sonsonate, Santa Ana y San Salvador. Se calcula que de 500 a 600 visitantes llegan al área de Barra de Santiago cada día del fin de semana, y hasta 5000 visitantes por día durante los tres principales períodos de vacaciones nacionales, (Komar et al. 2009). Lo que supone una visitación anual de entre 85,000 a 110,000 visitantes, solo en el área de Barra de Santiago, más un número similar en Costa Azul.

Por otra parte, se realiza extracción de madera y leña, tanto de forma controlada como ilegal, por parte de los pobladores locales. En las tierras aledañas se practica la agricultura y la ganadería. Cabe también mencionar que de manera esporádica se da la pesca ilegal del pez machorra en el sector del Zanjón El Chino, así como la caza ilegal en diferentes áreas.

Amenazas principales: en el INH 2004 Jiménez et al. sostuvieron que “las principales amenazas que afectan al humedal son la transformación y desecación de los hábitats pantanosos que rodean al manglar en el sector noroeste del humedal... En este sentido, estos hábitats pantanosos someros de agua dulce están mucho más amenazados que el hábitat de manglar, sobre el que se han centrado las principales acciones de conservación y vigilancia”. Esta aseveración sigue teniendo validez.

Dichos ecosistemas críticos son ya considerados áreas del estado (411.28 ha de las porciones del Zanjón El Chino), las cuales albergan una de las especies endémicas del país, el pez machorra (*Atractosteus tropicus*). Otras amenazas de preocupación media-alta incluyen: la usurpación de tierras del manglar para cultivos y viviendas, la reducción del volumen del agua de los ríos, riachuelos y quebradas, por las malas prácticas de riego y a mediano y largo plazo por los efectos del cambio climático, la contaminación por agroquímicos y desechos sólidos, la extracción ilegal de madera y leña, la cacería y pesca furtivas, la sobreexplotación de los recursos pesqueros (incluyendo bivalvos, jaibas y cangrejos; así como la captura de individuos de poca talla y el uso de veneno y explosivos), y, en menor medida, los incendios forestales de algunos sectores propensos a tales riesgos.

Estatus legal: la propiedad de la tierra es aquí claramente mixta, puesto que el manglar de Barra de Santiago es uno de los dos únicos bosques salados del país en los que, durante la legalización estatal de los bosques salados, bajo la Ley Forestal de 1973, se demostró la propiedad privada de porciones de manglar por medio de títulos reales, que datan de la época colonial. Respetando este hecho, el Servicio Forestal y de Fauna realizó entre 1974 y 1977 el levantamiento de los límites de los bosques salados de todo el país, mismos que fueron replanteados en 1991 por el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS) y, para la sección de costa comprendida desde la desembocadura del río Paz hasta Barra Salada, nuevamente por el proyecto USAID-IMCCW en 2009. La delimitación y demarcación de 2009 incluyó, además de los límites de las porciones de bosque salado—reconstruidos a partir de las libretas de campo originales de 1974 y 1991—los palmares entre Barra de Santiago y Garita Palmera, así como los pantanos al noroeste del manglar de Barra de Santiago. El Zanjón El Chino y el bosque de Santa Rita, transferidos por el ISTA al MARN en el año 2000, e inscritos a favor del Estado en 2002.

En tal replanteamiento es evidente que ha existido usurpación de significativas áreas de bosques salados y pantanos, para usos agrícolas y de vivienda, pero también la recuperación de pequeñas áreas de manglar. Otra realidad es que las bocanas, sus estuarios y barras de arena son sistemas dinámicos, cambiantes; la Bocana del Zapote, Barra de Santiago, por ejemplo, se ha desplazado en estas cuatro décadas unos 470 m hacia el noroeste y aumentado su barra en unos 800 m en la misma dirección, sumergiendo así permanentemente las tierras y construcciones privadas con las que antes colindaba y permitiendo la construcción de nuevas estructuras en lo que antes era agua. Pero nada evita que esta bocana pueda volver a cambiar y comprometer otras áreas que hoy en día son consideradas seguras. De manera similar; la bocana San Juan, estero de Costa Azul, se ha desplazado en ese mismo período unos 80 m al norte, erosionando el manglar que allí se encontraba, pero por causa de un proceso natural.

Conservación y manejo: Barra de Santiago, y específicamente su manglar, han sido objeto de conservación a lo largo de casi 50 años. Mientras que los esfuerzos por proteger el bosque de Santa Rita y el Zanjón El Chino comenzaron a mediados de la década de los 90, a través de la ONG SalvaNATURA, que fomentó la organización y empoderamiento de las comunidades locales, que son quienes, a través de la Asociación de Desarrollo Local, ADESCONE, aún se ocupan de la protección del área.

En años recientes, los manglares de Costa Azul y de la Bocana El Zaitte (sector este) se han sumado al área que patrulla el equipo de guardarrrecursos de la Barra. El más reciente plan de manejo de Barra de Santiago data del año 2013, mientras que el de Santa Rita es de 2017, pero el Fondo de la Iniciativa para las Américas El Salvador (FIAES), en coordinación con la Agencia Alemana de Cooperación (GIZ) y los actores locales, implementan actualmente un Plan de Desarrollo Local Sostenible para toda la zona. También se cuenta con un Plan de Aprovechamiento Local Sostenible para regular la extracción de recursos naturales.

La restauración y conservación de los palmares de Barra de Santiago y Garita Palmera son tareas esenciales, que además llevarían al establecimiento de un corredor biológico entre ambas áreas, para lo cual el MARN está trabajando. La Asociación de Mujeres de la Barra de Santiago (AMBAS), con el apoyo de FIAES, y en coordinación con el MARN ha desarrollado numerosas acciones de restauración ecológica del manglar, mediante la rehabilitación, la limpieza y el desazolve de canales; así como en la conservación de tortugas marinas.

Organización local: Asociación de Desarrollo Comunal Nueva Esperanza – ADESCONE, Asociación de Mujeres de la Barra de Santiago – AMBAS, y el recientemente conformado Comité Local del Humedal Complejo Barra de Santiago.

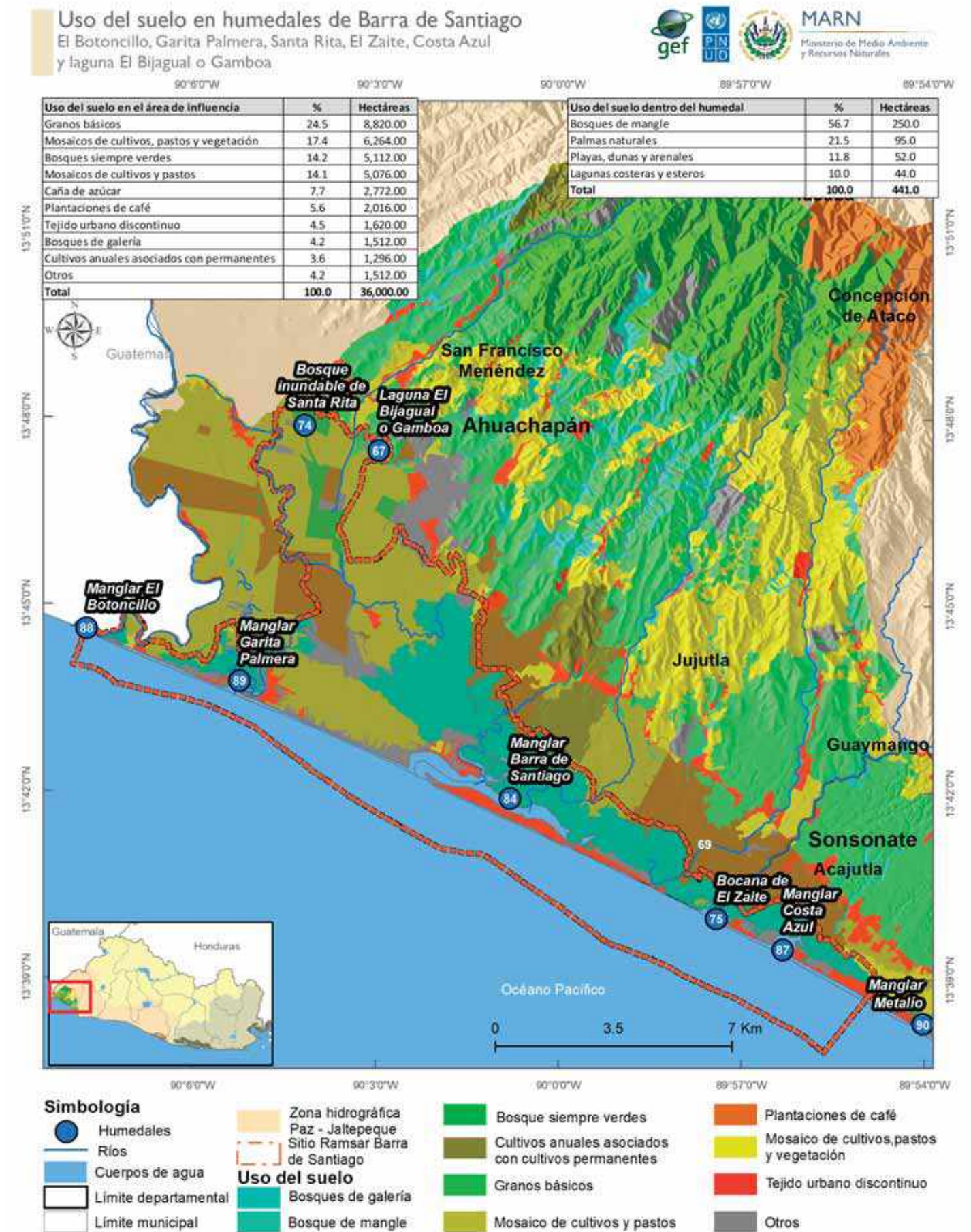


Figura 24. Uso del suelo en humedales de Barra de Santiago, El Botoncillo, Garita Palmera, Zanjón El Chino, Santa Rita, Costa Azul y laguna El Bijagual.

Zona Hidrográfica II

Desembocadura del río Jiboa

Generalidades: esta relativamente pequeña desembocadura está principalmente compuesta por amplios playones móviles de arena y lodo, así como unos pequeños remanentes de vegetación de manglar y pantano a su alrededor y vegetación de playa dispersa. Durante un inventario rápido de aves de todas las bocanas arenosas del país, conducido por Komar *et al.* en 1994, la desembocadura del río Jiboa resultó ser, a pesar de su relativamente pequeño tamaño, uno de los sitios más diversos. A raíz de este hallazgo, el equipo decidió profundizar el inventario de especies en este sitio durante varias semanas y conducir un estudio de comportamiento del chorlito nevado (*Charadrius alexandrinus*), una especie migratoria que hacía poco había sido reportada para toda Centro América en El Salvador y cuya mayor población a la fecha detectada (5 individuos) se encontró en la desembocadura del río Jiboa.

Tipos de humedales:

Marinos:

- Sub-mareal, Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y canales)
- Inter-mareal, Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas).

Estuarinos:

- Sub-mareal, Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos)
- Inter-mareal, Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal)
- Inter-mareal, Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce)
- Inter-mareal, Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Ubicación: entre los 13° 21.160' – 13° 21.660' de Latitud Norte y los 89° 02.487' – 89° 01.883' de Longitud Oeste, dentro del municipio de San Pedro Masahuat, departamento de La Paz.

Extensión: 122 hectáreas de extensión continental y 68 ha marinas.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Elevación del espejo de agua: 0 – 2 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Jiboa-Jaltepeque; cuenca del río Jiboa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no se cuenta con información detallada, pero en los pequeños parches de mangle que existen en el área se han observado tres especies: *Avicennia nitida*, *Conocarpus erectus*, y *Laguncularia racemosa*. La vegetación de playa está dominada por gramíneas de especies desconocidas, pero también se observan extensiones significativas de frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) y bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*) y algunos arbustos, particularmente izcanal (*Acacia hindsii*) y matas dispersas de huisquil de playa (*Calotropis procera*).

Fauna: las aves son el único grupo que ha sido ampliamente estudiado en este lugar. A la fecha se reportan 216 especies; entre las que cabe destacar: chorlito nevado (*Charadrius alexandrinus*), garza purpúrea o rojiza (*Egretta rufescens*), garza nocturna de corona blanca (*Nyctanassa violacea*), ibis blanco (*Eudocimus albus*), espátula rosada (*Platalea ajaja*), gavián patilargo (*Geranospiza caerulescens*), tringa paticorta (*Tringa flavipes*), rayador americano (*Rynchops niger*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), caracara o querque (*Caracara cheriway*), hormiguero rayado/barrado (*Thamnophilus doliatus*), cabezón gorjirrojado (*Pachyrhamphus aglaiae*), vireo gorjiamarillo (*Vireo flavifrons*), golondrina de río (*Stelgidopteryx serripennis*), zenzontle gris (*Mimus gilvus*), shipe suelero (*Seiurus aurocapilla*), chipe trepador (*Mniotilta varia*), candelita norteña (*Setophaga ruticilla*), siete colores (*Passerina ciris*), chorlo ártico (*Pluvialis squatarola*), elanio enano (*Gampsonyx swainsonii*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), águila pescador (*Pandion haliaetus*), golondrina marina del ártico (*Sterna paradisaea*), entre muchas otras. Una comunidad avifaunística impresionante para cualquier sitio y mucho más para una pequeña bocana sin cobertura vegetal significativa.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: se desarrolla en poca medida la pesca, el turismo y la recolección de leña que arrastra el río.

Amenazas principales: la gran cantidad de suelo erosionado y desechos sólidos—particularmente plásticos—que arrastra el río Jiboa. Las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas que se desarrollan en la parte media y alta de la cuenca. Disminución del caudal como efecto del cambio climático. Y, en menor medida, la extracción de material pétreo.

Estatus legal: hasta la fecha se respeta como propiedad estatal, pero no existe título ni registro a favor del Estado.

Conservación y manejo: a pesar de la enorme diversidad avifaunística que el sitio posee, este no se ha incluido en el SANP, no cuenta con un plan de manejo ni se ha iniciado aún acciones para su conservación.

Organización local: Mesa de Protección del río Jiboa, Mesa Interinstitucional, Comité Pro-Rescate del río Jiboa, Foro del Agua, y voluntarios de la Red de Observadores Locales (ROLA).

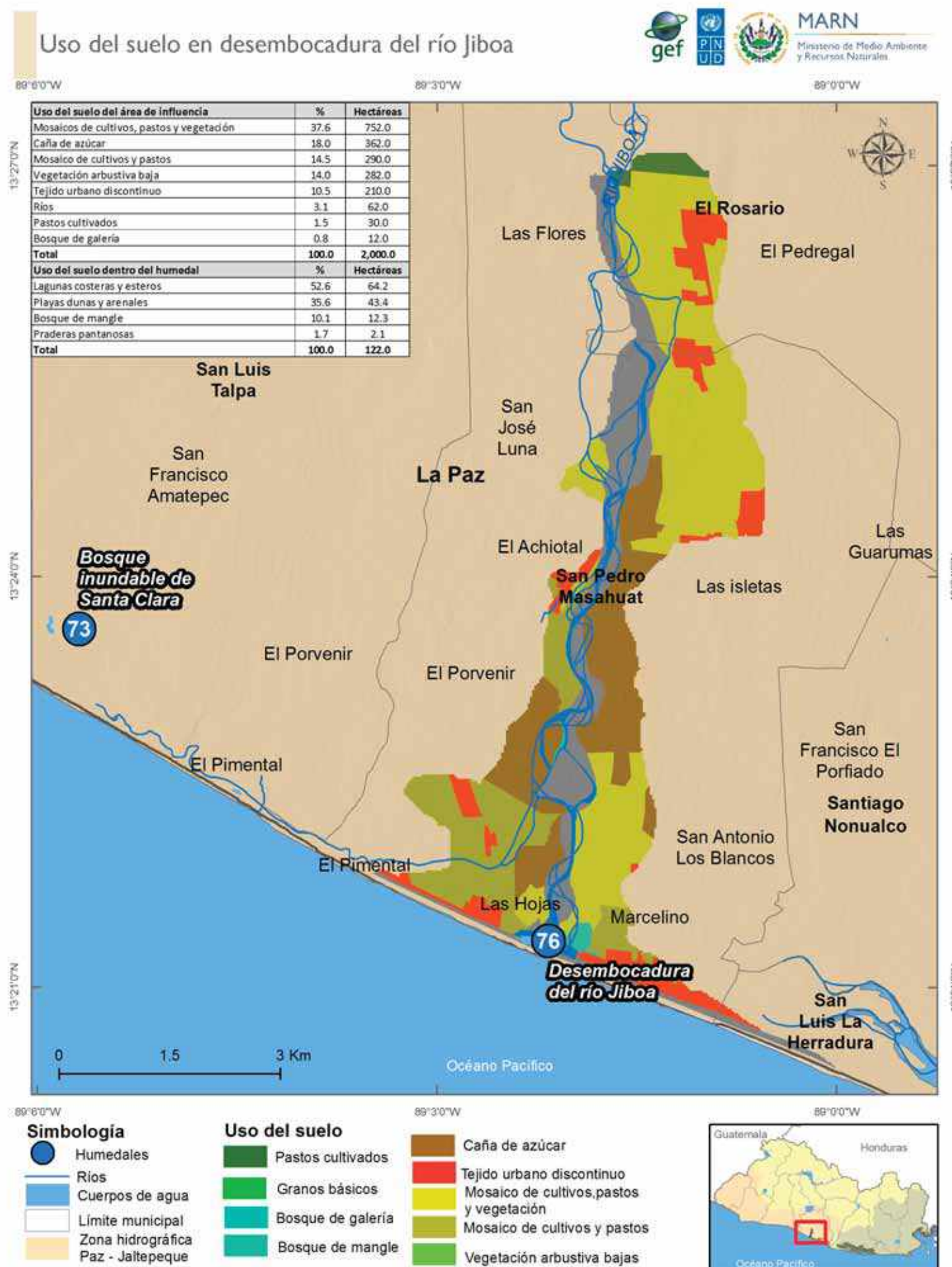


Figura 25. Uso del suelo en desembocadura del río Jiboa.

Sistema de humedales de las desembocaduras de los ríos Sensunapán, San Pedro, Las Marías y Suncita

Generalidades: a pesar del agresivo avance de la frontera agrícola (en particular del cultivo de caña de azúcar), una mancha continua de manglares (unas 60 ha), canales y playa sin alterar se extiende paralela a la costa desde el límite sureste de la playa de Metalío, en la desembocadura del río Suncita, hasta el límite noroeste del casco urbano de Acajutla, marcada por el río Sensunapán o Grande de Sonsonate.

Los ríos Sensunapán y San Pedro comparten una misma desembocadura, a pesar de que las barras de arena que limitan los estuarios son dinámicas y en algún momento las desembocaduras pueden independizarse una de otra. Mientras que el río Las Marías prácticamente desaparece unos 700 metros al norte del humedal, por lo que este río no tiene desembocadura, pero sí aporta agua al sistema; el río Suncita exhibe una desembocadura típica, pero flanqueada en gran parte por cultivo de caña que ha sustituido por completo a la vegetación de manglar y riparia.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos:

- Marino submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y estrechos)
- Marino intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas)
- Estuarino submareal Tipo F: estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas)
- Estuarino intermareal Tipo G: bajos intermareales (incluye lodo, arena y suelos con sal o "saladillos")
- Estuarino intermareal Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Ubicación: entre los 13° 35.825' – 13° 37.059' de Latitud Norte y los 89° 51.731' – 89° 50.050' de Longitud Oeste, en el municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate.

Extensión: 220 hectáreas en total, de las cuales 131 ha corresponden al estuario y manglar, y 89 ha son marinas.

Profundidad: hasta seis metros en la porción marina; y entre dos y tres metros para el estuario.

Elevación del espejo de agua: 0 a 2 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuenca y subcuenca San Pedro.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen estudios, pero se reporta que las especies de flora típicas incluyen *Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.*, *Laguncularia racemosa* y *Annona reticulata*.

Fauna: la avifauna presente es la típica de humedales costeros abiertos perturbados, incluyendo las garzas más comunes (*Ardea alba*, *A. herodias*, *Egretta caerulea*, *E. thula*, *E. tricolor*, *Butorides virescens*, *Bulcus ibis*), algunas especies limnícolas, como *Numenius phaeopus*, *Tringa melanooleuca* e *Himantopus mexicanus*, playeras, como chorlitejos, (*Charadrius spp*), alza colita, (*Actitis macularia*) y *Calidris spp.*, y marinas, como gaviotas (*Larus spp.*) y golondrinas de mar (*Sterna spp.*). Adicionalmente, se reporta la presencia de una colonia de anidación de garza garrapatera (*Bubulcus ibis*). No se cuenta con datos sobre las especies de otros taxa.

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: las comunidades locales realizan actividades de pesca artesanal y extracción de leña. Si bien en zonas aledañas (playa de Metalío y puerto de Acajutla) se realizan muchas actividades turístico-recreativas, el área correspondiente al humedal y particularmente la franja de playa que se encuentra entre ambas desembocaduras es muy poco frecuentada. Adicionalmente, existe un fuerte uso agrícola, particularmente caña de azúcar.

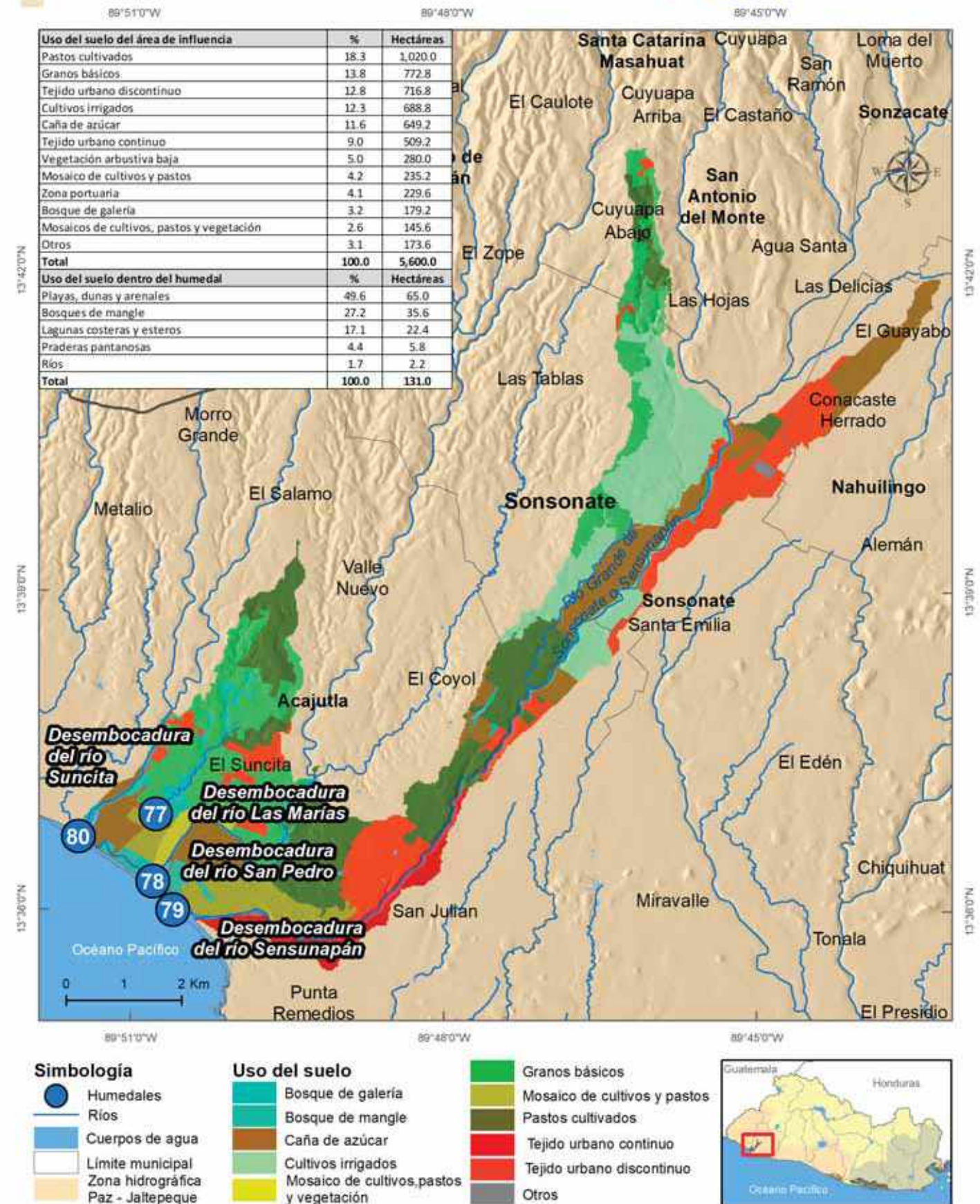
Amenazas principales: avance de las fronteras agrícola y urbana. Contaminación procedente de las parcelas agrícolas y ganaderas y los asentamientos humanos. Así como riesgo de contaminación por petróleo o sus derivados, dado que el área se encuentra cercana al puerto industrial de Acajutla.

Estatus legal: 100 % estatal, pero ha habido invasión de propietarios colindantes. Fue delimitada y demarcada en 2008, pero no ha sido inscrita a favor del Estado.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se ha iniciado acciones para su conservación.

Organización local: Mesa para la Gestión integrada del recurso hídrico, Comité Pro-rescate de los recursos naturales de Nahuizalco, Movimiento Indígena (MUIINA), voluntarios de la Red de Observadores locales (ROLA), Foro del Agua y la ONG África 70.

Uso del suelo en sistema de la desembocadura de los ríos Suncita, Las Marías, San Pedro y Sensunapán



Zona Hidrográfica II

Figura 26. Uso del suelo en sistema de la desembocadura de los ríos Sensunapán, San Pedro, Las Marías y Suncita.

Desembocadura de los ríos Huiza y Tihuapa

Generalidades: a pesar de que estos humedales no se conectan entre sí, se incluyen ambos en este apartado dado su pequeño tamaño. El de mayor tamaño es la desembocadura del río Huiza (o playa Toluca), que comprende pequeños parches aislados de mangle. En total se identifican cuatro parches, con un área total aproximada de 21 ha, bancos de arena y lodo que por tiempos exhiben vegetación hidrófila, un pequeño estero, una barra de arena sumamente dinámica y manchas cambiantes de vegetación herbácea y arbustiva de playa. El humedal está rodeado por parcelas agrícolas de caña de azúcar, algunas de las cuales llegan casi a la bocana misma, y por dos pequeños asentamientos de casas vacacionales en sus extremos oeste y este. Este humedal ya había sido incluido en el INH 2004.

La desembocadura del río Tihuapa, es un humedal de mediano tamaño que no había sido considerado en el INH 2004. Comprende poco más de seis ha de manglar, bancos de arena y lodo. Por sus características se asemeja mucho a la bocana del río Jiboa y, en menor medida, al estero de Toluca. Comprende dos pequeños parches de árboles de mangle, bancos mezclados de lodo y arena y un pequeño estero separado del océano por una barra de arena relativamente amplia, de unos 730 m de longitud, que conserva algunas manchas cambiantes de vegetación de playa y es quizá el rasgo más interesante de este humedal. Todos estos componentes son dinámicos y exhiben cambios significativos a lo largo de los últimos 15 años.

Tipos de humedales presentes:

- Costero-marinos, marinos, submareales, de Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja)
- Costero-marinos, marinos, intermareales, de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas)
- Costero-marinos, estuarinos, submareales, de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos).

Costero-marinos, estuarinos, intermareales:

- Sub-mareal, Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos)
- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal)
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce)
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Ubicación: entre los 13° 26.063' – 13° 27.260' de Latitud Norte y los 89° 13.417' – 89° 11.505' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de La Libertad.

Extensión:

Desembocadura del río Huiza: 82.5 hectáreas costeras y 67 ha marinas.
Desembocadura del río Tihuapa: 34.2 hectáreas continentales y 34.6 ha marinas.

Elevación de los espejos de agua: 0 msnm.

Profundidad: hasta seis metros de profundidad en el lecho marino; no se cuenta con datos disponibles sobre el sistema estuarino.

Hidrografía: se ubican en la región hidrográfica Mandinga Comalapa, cuenca y subcuenca de la bocana Toluca.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen inventarios, pero algunas especies típicas de flora son: mangles rojos (*Rhizophora spp.*), mangles negros (*Avicennia spp.*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), icaco (*Chrisobalanum icaco*) y almendro de playa (*Terminalia cattapa*). Mientras que entre la vegetación de playa se encuentran frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) y bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*).

Fauna: entre las especies de aves observadas en el lugar se pueden mencionar algunas garzas como garzón blanco (*Ardea alba*), garza dedos dorados (*Egretta thula*), pequeña garza azul (*E. caerulea*), garza tricolor (*E. tricolor*), garcita verde (*Butorides virescens*). También Ibis Blanco (*Eudocimus albus*), y especies de playeritos catalogadas por MARN 2015 en peligro de extinción como chorlitejo de collar (*Charadrius collaris*), y amenazadas, como chorlitejo piquigrues (*Charadrius wilsonia*) y correlimos de Alaska (*Calidris mauri*). (ebird.org)

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la pesca, la agricultura y ganadería, y extracción de leña por parte de los pobladores locales.

Amenazas principales: avance de las fronteras agrícola y urbana, evidencia de ello es que entre 2002 y 2010 se asentó una comunidad ilegal en el extremo oeste del estero de Toluca, acabando con poco más de 2 ha de vegetación de playa. Las malas prácticas agrícolas y ganaderas que se desarrollan cuencas arriba. Los agroquímicos, suelos erosionados y desechos sólidos arrastrados por los ríos y las mareas; la disminución del caudal de los ríos a causa de las malas prácticas de riego y la poca infiltración de la lluvia a lo largo de las cuencas. La extracción de leña y madera.

Estatus legal: los remanentes de bosque salado son de propiedad estatal, pero falta esclarecer si los límites y tamaños actuales de los mismos corresponden a las extensiones y límites originales; de manera que los linderos entre las porciones de bosque salado y las parcelas agrícolas colindantes son inciertos. Al parecer ambas bocanas se respetan como propiedad estatal, pero no existe título ni registro a favor del Estado.

Conservación y manejo: no se realizan acciones de conservación.

Organización local: Comité de Rescate de las Cuencas de La Libertad (CORCULL), conformado con el apoyo de la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA).

Uso del suelo en desembocadura de los ríos Huiza y Tihuapa

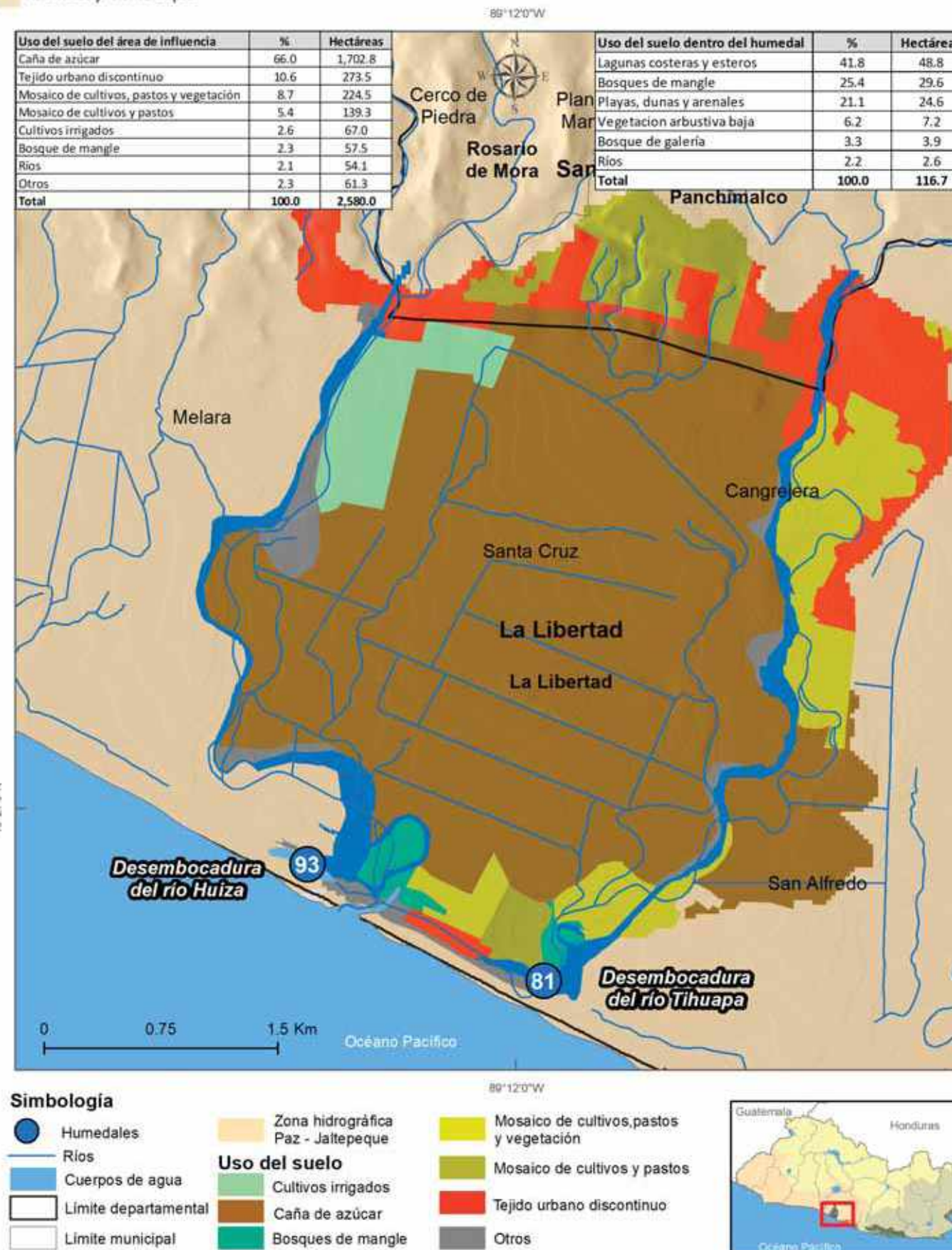


Figura 27. Uso del suelo en desembocadura de los ríos Huiza y Tihuapa.

Sistema de humedales del estero de Jaltepeque, pantano de San Sebastián La Zorra, desembocadura del río Lempa y laguna de San Juan del Gozo

Generalidades: el estero de Jaltepeque y sus humedales asociados se ubican en la zona paracentral de El Salvador y constituyen la segunda extensión de agua salobre y bosque salado más grande del país, después de la bahía de Jiquilisco. Se encuentra limitado en el occidente por la cuenca baja del río Jiboa y en el extremo oriental por la cuenca baja del río Lempa que lo divide del sitio Ramsar bahía de Jiquilisco. Este sistema alberga algunos de los hábitats más amenazados y a la vez de mayor importancia y alta diversidad, como manglares, bosques riparios inundables y palmares, razón por la cual posee la denominación internacional de sitio Ramsar.

En el pasado estos humedales se conectaban con los de bahía de Jiquilisco y la vegetación riparia de la cuenca baja del río Lempa, lo que conformaba un sistema regulador de los cambios estacionales de los niveles del agua dulce y salada, que saturaba los bosques inundables, manteniendo el ecosistema saludable y protegiendo a las tierras costeras situadas al norte del mismo. Sin embargo, este equilibrio se rompió con el avance de las fronteras agrícola y urbana, y la región del Bajo Lempa es actualmente una de las áreas más frecuentemente afectadas por desbordamientos e inundaciones.

Si bien el estero de Jaltepeque y la desembocadura del río Lempa han sido tradicionalmente abordados como un mismo humedal, en realidad constituyen dos diferentes humedales, con su propio acceso al mar, capaces de sobrevivir aisladamente, pero que se encuentran conectados por el manglar y un canal principal navegable. La cobertura de mangle que aún persiste del lado este del río Lempa, en la isla de Méndez conecta a todo el sistema con la laguna de San Juan del Gozo. Por otra parte, al norte de la porción central del manglar y conectado al este por un apéndice de bosque salado que se proyecta al noreste del cantón San Sebastián La Zorra, se encuentra una relativamente extensa área de pantanos que, al noroeste conecta con un parche de bosque mixto subcaducifolio de tamaño considerable.

Tipos de humedales: esta amplia área alberga varios tipos de humedales costero-marinos:

Marinos:

- Submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- Intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas).

Estuarinos:

- Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos);
- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados)
- Tipo J: lagunas costeras saladas y salobres conectadas al mar
- Humedales continentales palustres permanentes, Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce.

Artificiales:

- Tipo I: estanques de acuicultura
- Tipo 5: zonas de explotación de sal.

Ubicación: entre los 13° 25.183' – 13° 14.558' de Latitud Norte y los 89° 1.760' – 88° 42.025' de Longitud Oeste. Pertenece a los municipios de San Pedro Masahuat, Santiago Nonualco, San Juan Nonualco, San Luis La Herradura y Zacatecoluca, del departamento de La Paz; municipio de Tecoluca en el departamento de San Vicente; y Jiquilisco en Usulután.

Extensión:

Estuario de Jaltepeque: 11,166 ha costeras y 1960 ha marinas
 Estuario de la desembocadura del río Lempa: 2409 ha costeras y 2595 ha marinas
 Laguna de San Juan del Gozo: 438 ha
 Pantanos de San Sebastián La Zorra: 1366 ha
 Pantanos y bosque inundable de la porción noreste del estuario de Jaltepeque: 1150 ha
 Bosque inundable de San Sebastián La Zorra: 1200 ha
 Extensión total: 17,729 ha.

Profundidad: la profundidad máxima en el estero de Jaltepeque alcanza los cinco metros durante la marea baja, sin embargo, al incluir la zona marina se tiene una profundidad máxima de seis metros.

Elevación del espejo de agua: 0 – 4 msnm

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica estero de Jaltepeque, subcuenca La Cañada. Se conoce que en el Complejo Jaltepeque drenan las cuencas siguientes: Cañada Central, Viejo o Comapa, Jalponga, El Pajarito, El Guayabo y Lempa. En relación a la cobertura de ríos se encuentra un tejido de cauces dentro del humedal, conocidos como El Aguaje, incluido dentro del Área Natural Protegida El Astillero.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: las especies que conforman el manglar del estero de Jaltepeque son: mangle colorado (*Rhizophora mangle*), mangle rojo (*Rhizophora racemosa*), istatén (*Avicennia germinans*), madresal (*Avicennia bicolor*), botoncillo (*Conocarpus erecta*), y sincahuite (*Laguncularia racemosa*) (G. Mariona y K. García, 2008, Salazar de Jurado, et al. 1996). Además, dentro de las especies de vegetación acuática de los pantanos de agua dulce se encuentran el tule (*Typha domingensis*), juncos o carrizos (*Eleocharis spp.*), ciperáceas (*Cyperus spp.*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), entre otras (Jiménez et al. 2004). También, en la formación de vegetación abierta predominantemente decidua con árboles y arbustos de costa o playa, destacan el botoncillo (*Conocarpus erecta*), el papaturro (*Coccoloba floribunda*, *Coccoloba caracasana*), ojo de venado (*Mucuna holtonii*), mangollano (*Pithecellobium dulce*), palma de techar (*Brahea salvadorensis*. Considerada en peligro a escala nacional) y carbón (*Prosopis juliflora*) (Molina O, et al. 2008., Vásquez et al. 2009). En la vegetación cerrada principalmente siempre verde tropical, ombrófila riparia se encuentran diversas especies de amates (*Ficus spp*), palo de hule (*Castilla elastica*), iscanal (*Acacia hindsii*), aguijote o pito montes, (*Erythrina fusca*), huesito (*Phyllanthus brasiliensis*), huiscoyol (*Bactris subglobosa*) (et al. 2008).

Fauna: la ficha informativa Ramsar, cita la presencia de cuatro especies de moluscos de importancia para el consumo humano y seis crustáceos, 70 especies de peces, cinco de anfibios, 24 de reptiles, 91 especies de aves y cuatro de mamíferos. Sin embargo, el INH 2004 (Jiménez et al. 2004) cita un trabajo de Vásquez (2003) en el que se reportan 123 especies de peces: 68 de agua dulce y 55 de estuarinos. Los grupos de peces con mayor importancia comercial registrados para la zona son los pargos (*Lutjanus argentiventris*, *L. guttatus*, *L. colorado*, *L. novemfasciatus*, *L. jordani*), las corvinas (*Cynoscion phoxocephalus*, *C. stolzmani*), los róbalos (*Centropomus armatus*, *C. medius*, *C. robalito*, *C. unionensis*) y los roncadoreos (*Haemulopsis leuciscus*, *Pomadasy panamensis*, *P. macracanthus*), entre otros. Asimismo, se encontró una variedad de especies que no presentan potencial económico para las comunidades, pero juegan un papel fundamental en la ecología y dinámica de las poblaciones de peces dentro del sistema estuarino (González y Ramírez, 2007).

Dentro del grupo de anfibios, se reporta la presencia de *Bufo marinus*, *B. coccifer*, *B. luetkenii*, *Scinax staufferi*, *Physalaemus pustulosus*, *Smilisca baudini*, *Leptodactylus labialis*. (Vásquez, 2003)

Se han reportado alrededor de 24 especies de reptiles entre los cuales se pueden mencionar *Iguana iguana*, *Boa constrictor*, *Drymobius margaritiferus*, *Rhinoclemys pulcherrima*, *Kinosternon scorpioides*, etc., así como la presencia de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en la zona baja del río Lempa registrando alrededor de 13 observaciones confirmadas. Así mismo, destaca el grupo de tortugas marinas que hace uso del sitio para anidación y protección, siendo estas *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata* (Vásquez, 2003).

Entre las especies de aves reportadas para el área destacan por ser poco comunes, las siguientes: garza purpúrea o rojiza (*Egretta rufescens*), pato indio o real (*Cairina moschata*), gavilán cabecigris (*Leptodon cayenensis*), tortolita azul (*Claravis pretiosa*), chorlitejo nevado (*Charadrius alexandrinus*), lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y gaviotín o golondrina de mar enana (*Sterna antillarum*), entre otras. Adicionalmente, Vásquez (2003) reporta varias colonias de anidación de las siguientes especies: garzón blanco (*Ardea alba*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza tricolor (*Egretta tricolor*), garcita verde (*Butorides virescens*), garza dedos dorados (*Egretta thula*) y ibis blanco (*Eudocimus albus*), y menciona la Isla del Algodón como sitio preferido de anidación para estas especies.

Entre los mamíferos destacan gato zonte (*Herpailurus yagouaroundi*), murcielago bulldog menor (*Noctilio albiventris*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), coyote (*Canis latrans*) y puerco espín (*Coendu mexicanum*), tepezcuintle (*Paniculus paca*). (Vásquez, 2003)

En cuanto a invertebrados acuáticos se tienen moluscos y crustáceos como: casco de burro (*Anadara grandis*), curililla (*Anadara similis*), curil (*Anadara tuberculosa*), churria (*Mytella guyanensis*) entre otras. Así mismo, las especies de crustáceos con importancia comercial son: camarón blanco y camarón azul (*Litopenaeus stylirostris* y *L. vannamei*), camaroncillo (*Xiphopenaeus riveti*), el camarón de río (*Macrobrachium tenellum*), mungo (*Lepidophthalmus sp.*) y el cangrejo punche (*Ucides occidentalis*). (Vásquez, 2003)

Calidad del agua: no se cuenta con estudios recientes sobre la calidad de agua, sin embargo, se tienen registros de estudios químicos del año 2005, bacteriológicos correspondientes al año 2006 y de especies patógenas del género *Vibrio* del año 2007. De acuerdo a datos obtenidos por CENDEPESCA (2007), los niveles de mesófilos aerobios—que son usados como indicadores de contaminación bacteriana—son mayores en los sectores de El Chingo, La Herradura y La Colorada. En 2005 se detectaron concentraciones de insecticidas como DDE (metabolito del DDT) 0.0027 ppm en Los Blancos, 0.0038 ppm en La Herradura y 0.0739 ppm en El Chingo. Y en Quisúla se detectó dieldrín con una concentración de 0.0069 ppm (CENDEPESCA, 2007).

Mientras que los valores de coliformes fecales registrados a lo largo del 2006, siempre por CENDEPESCA, oscilaron entre 2 a 1100 NMP/g, registrándose los valores más elevados en la zona aledaña al área urbana del municipio de San Luis la Herradura. Por otra parte, la concentración de mercurio, plomo y arsénico en peces no sobrepasó los límites establecidos por la Agencia de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (US-FDA).

Por otra parte, en el estudio de Vásquez (2003. Citado por Jiménez et al. 2004) se reportan valores de oxígeno disuelto en agua de 6.9 mg/L en la zona de la bocana y de 3.5 mg/L dentro del estero, concentraciones que no son favorables para el desarrollo de la biodiversidad acuática.

En cuanto a los parámetros generales del agua: la salinidad mínima registrada en 2006 por CENDEPESCA tiene un rango entre 22 psu y 30 psu en la época seca (noviembre – marzo), la temperatura media anual es de 28.3 °C con un máximo de 36 °C y siempre con temperatura media mensual superiores a los 20 °C. La evapotranspiración media es de 1944 mm anuales (et al. 2008).

El municipio de Santiago Nonualco, es el único que posee una planta de tratamiento de aguas residuales—sin embargo, dicha planta no se encuentra actualmente en funcionamiento—, mientras que los otros municipios vierten sus aguas residuales en los ríos o directamente al estuario (CENDEPESCA, 2007).

Usos y usuarios: existe la presencia de pesca industrial y artesanal, siendo esta última la de mayor peso, ya que es la fuente de subsistencia para la mayoría de la población de la zona. Hasta el año 2007, CENDEPESCA había estimado que existían 2158 pescadores dedicados a la pesca y extracción de mariscos. Asimismo, se registran cultivos de camarón y tilapia, de carácter extensivo y semi-intensivo, poco tecnificados. El cultivo con mayor presencia a nivel industrial es el de caña de azúcar, mientras que a nivel de núcleo familiar, la práctica más común es el cultivo de hortalizas y otros como frijol y sandía.

Las actividades turísticas son promovidas por sectores económicos privados, por los gobiernos locales y por ONGs. Por una parte, el turismo de playa es ofertado por pequeños propietarios, aún con escasa infraestructura y servicios y, por otra, por sectores con mayor desarrollo hotelero, actividad que se concentra en las playas San Marcelino, Los Blancos, Costa del Sol, La Puntilla y Tasajera. Las organizaciones no gubernamentales se orientan a promover la gestión de fondos para desarrollar actividades de ecoturismo, como es el caso de Hostal Lempa y Mar ubicado en la desembocadura del río Lempa y punto de embarque a Isla Montecristo, actividad apoyada por CORDES.

Amenazas principales: fragmentación y pérdida del bosque salado, particularmente a través de la expansión de las fronteras agrícola y urbana, la construcción de salineras y camaronerías y, en menor medida, por incendios forestales; contaminación por desechos sólidos, aguas residuales y agroquímicos arrastrados por la escorrentía y los ríos; azolvamiento de canales por el suelo erosionado transportado por ríos y escorrentía; muerte de las especies de mangle y su fauna asociada, por la reducción del caudal ecológico necesario, principalmente en los canales más alejados del estero; sobreexplotación y malas prácticas pesqueras (incluyendo el uso de veneno y explosivos); caza furtiva y tala ilegal; desarrollo urbanístico y turístico desordenado/no sostenible; ocupación ilegal de tierras; prácticas agropecuarias inadecuadas; así como desastres naturales.

Estatus legal: existe tenencia de la tierra dividida entre propiedades estatales y privadas. Dentro de las propiedades estatales hay dos áreas con diferentes categorías dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas: el Área Natural Protegida El Astillero y el Área Natural Escuintla, en proceso de ser declarada protegida.

El área privada en total comprende 50.5 % del complejo Jaltepeque, la zona de amortiguamiento o circundante equivale a 44,679.4 ha de propiedad privada. La superficie perteneciente al Estado de El Salvador es de 24,514 ha (49.5 %). Isla Tasajera abarca asentamientos humanos, vegetación de playa y ecotonos propios del bosque tropical seco de zonas costeras, esta área presenta un potencial para la conservación. La situación del área La Calzada es similar.

Conservación y manejo: cuenta con un estudio de capacidad de carga turística (2007) y un plan de manejo actualizado en 2018. Adicionalmente cuenta con una estrategia y plan operativo para su manejo, y un Plan de Aprovechamiento Local Sostenible (2017) para regular la extracción de los recursos naturales, el cual fue formulado de forma participativa.

Organización local: recientemente se conformó el Comité Local del Humedal Complejo Jaltepeque, formado por representantes del gobierno municipal, líderes sociales y sector privado, con el objetivo de desarrollar un manejo integral del humedal. Este a su vez tiene tres comités zonales: (a) Tecoluca; (b) Zacatecoluca, San Juan Nonualco, Santiago Nonualco y San Luis La Herradura y (c) Costa del Sol, La Colorada e Isla Tasajera.

En este territorio también se cuenta con una Mesa Interinstitucional y una Mesa para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, y han apoyado organizaciones como Madre Cría y la Fundación Domenech.

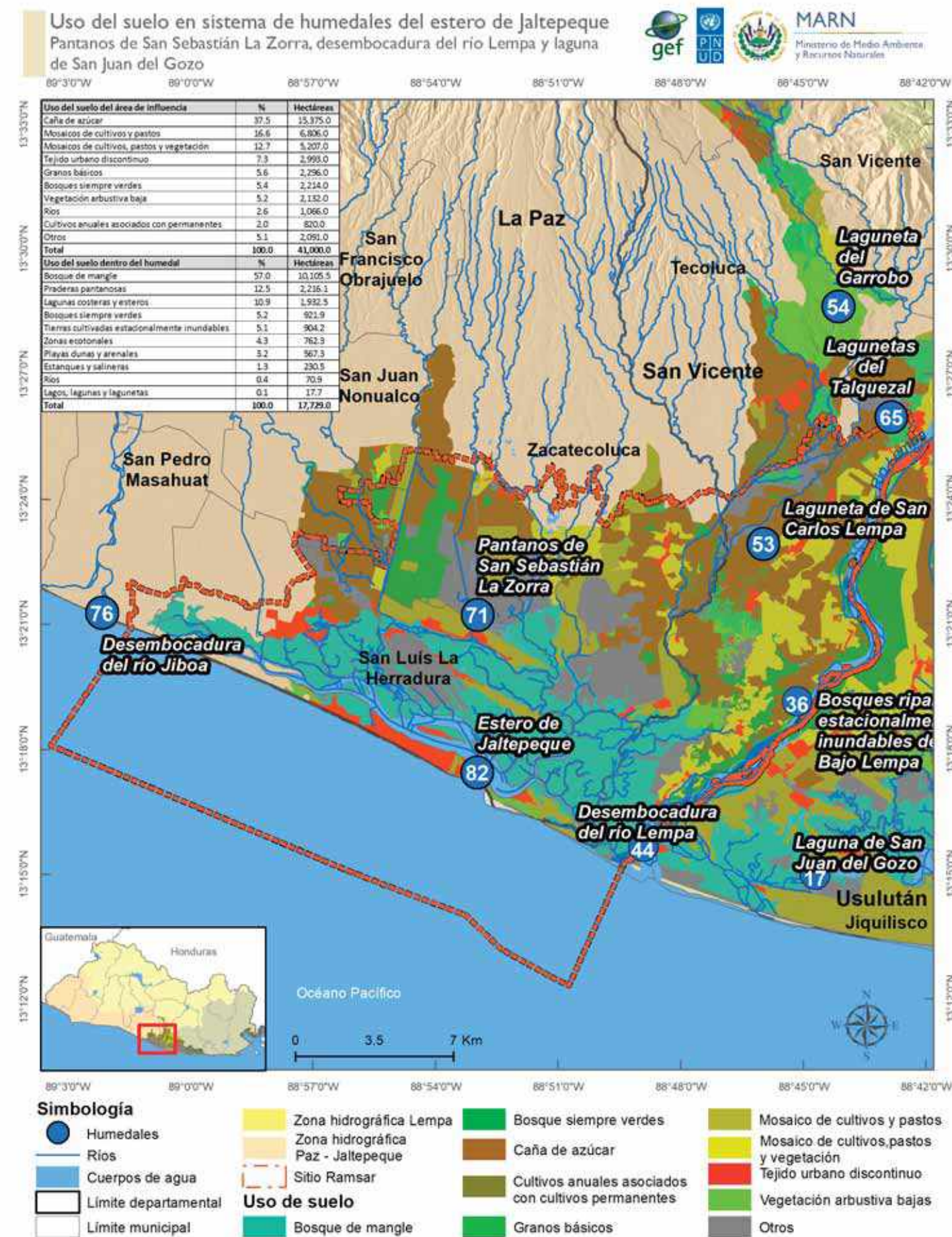


Figura 28. Uso del suelo en sistema de humedales del estero de Jaltepeque.

Manglar Apancoyo – Ayacachapa

Generalidades: manglar que rodea la desembocadura del río de mismo nombre, en el extremo este de la costa del departamento de Sonsonate. En el pasado este manglar se conectaba con el que existía en la desembocadura del río Apancoyo, situado 125 m al oeste del límite de la actual masa forestal, y constituían un sistema.

Actualmente, el manglar Apancoyo ha prácticamente desaparecido y el que sobrevive en Ayacachapa, aunque aún conserva su estructura primaria y en algunos puntos parte de la vegetación ecotonal que marcaba la transición hacia el bosque dulce, se encuentra sometida a presión debido al avance de la frontera agrícola. Se presenta también estrés hídrico, por la disminución del caudal del río a causa de las malas prácticas de riego y las condiciones generales de sequía derivadas del cambio climático.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos:

- Marino submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y estrechos)
- Marino intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas)
- Estuarino submareal Tipo F: estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas).
- Estuarino intermareal Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Ubicación: entre los 13° 31.546' – 13° 32.000' de Latitud Norte y los 89° 39.817' – 89° 38.768' de Longitud Oeste, en los municipios de Sonsonate y Santa Isabel Ishuatán, del departamento de Sonsonate.

Extensión: 82.7 hectáreas costeras y 111.4 ha marinas.

Profundidad: hasta seis metros en el lecho marino. No determinado en el estuario, pero probablemente cerca de dos metros.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Mandinga-Comalapa, cuenca y subcuenca de Ayacachapa.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: las especies reportadas son: mangle rojo (*Rhizophora spp.*), mangle negro (*Avicennia spp.*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), botoncillo (*Conocarpus erectus*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), pimienta (*Phyllanthus elsiae*), huiscoyol (*Bactris subglobosa*) y tihuilote (*Cordia dentata*). Adicionalmente, el INH 2004 menciona la anona de corcho (*Anona reticulata*) y la palma *Bactris sp.*, que no fueron observadas durante la presente visita. También se observaron especies de vegetación de playa, como el frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) y el bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*).

Fauna: cuatro ojos (*Anableps dowi*), jaibas (*Callinectes sp.*), garcita azul (*Egretta caerulea*) y garza dedos dorados (*Egretta thula*).

Calidad del agua: no cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: pesca, turismo, recreación, extracción de leña y ocasionalmente madera.

Amenazas principales: reducción del caudal ecológico por el agua que es extraída del río para el riego de cultivos, particularmente caña de azúcar. Erosión y contaminación por efecto de las prácticas agropecuarias inadecuadas en la cuenca y por desechos sólidos arrastrados por el río y depositados en la playa.

Estatus legal: el 100 % del bosque de mangle es de propiedad pública o estatal, pero, aun no se ha inscrito como ANP.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se ha iniciado acciones de conservación.

Organización local: no existe.

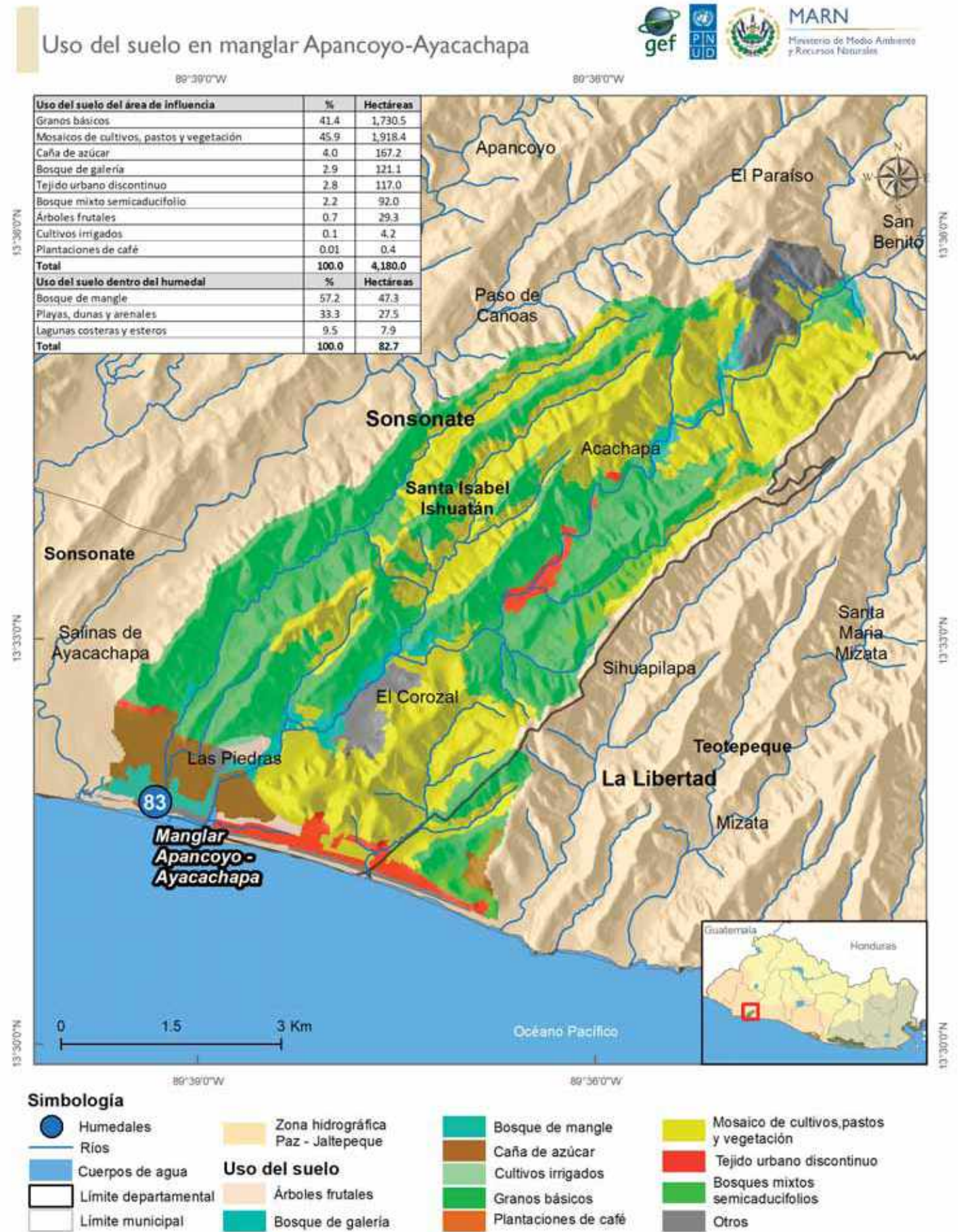


Figura 29. Uso del suelo en manglar Apancoyo - Ayacachapa.

Manglar El Botoncillo o desembocadura del río Paz

Generalidades: el río Paz forma la frontera natural entre El Salvador y Guatemala. La mayor parte de este humedal (aproximadamente un 85 %) se encuentra en el vecino país. Del lado de El Salvador, el humedal comprende un manglar fuertemente deteriorado, de unas 28.8 ha, distribuidas en dos cuerpos principales separados; el mayor, del lado este, de aproximadamente 23.8 ha, y el menor del lado oeste, de cinco hectáreas. Los árboles que se observan son de bajo porte y, en su mayoría, de la especie de mangle negro (*Avicennia nitida* [germinans]). El humedal también incluye una barra de arena (zona supramareal) de 11 ha, que se encuentra parcialmente invadida por casas vacacionales y plantaciones de cocos, que podrían eventualmente quedar aisladas o incluso desaparecer por causa de la dinámica natural del sitio.

Adicionalmente, se ha incluido una franja de aproximadamente 21 ha, que comprende la zona inter y submareal frente a la barra de arena antes mencionada, hasta una profundidad estimada de seis metros.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos:

- Marino submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y estrechos)
- Marino intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas)
- Estuarino submareal Tipo F: estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas)
- Estuarino intermareal Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Ubicación: entre los 13° 44.406' – 13° 44.928' de Latitud Norte y los 90° 07.898' – 90° 07.052' de Longitud Oeste, en el municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán.

Extensión: 74.6 hectáreas (42.22 costeras y 32.34 marinas).

Profundidad: seis metros en la porción marina.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Paz; cuenca del río Paz, subcuenca Brazo del río Paz.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen inventarios, pero la especie dominante es el mangle negro (*Avicennia nitida* [germinans]).

Fauna: avifauna típica de humedales costeros abiertos perturbados, incluyendo las garzas más comunes (*Ardea alba*, *A. herodias*, *Egretta caerulea*, *E. thula*, *E. tricolor*, *Butorides virescens*, *Bulcus ibis*), algunas especies limnícolas, como el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), el chorlo mayor de patas amarillas (*Tringa melanocephala*), la cigüeñuela de cuello negro (*Himantopus mexicanus*), y playeras, como chorlitejos (*Charadrius spp.*), alza colita (*Actitis macularia*), *Calidris spp.*, etc. y marinas, como gaviotas (*Larus spp.*) y golondrinas de mar (*Sterna spp.*) y pelicano café (*Pelecanus occidentalis*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la pesca, la agricultura y ganadería, la extracción de leña y, en menor grado, el turismo y la recreación, principalmente por parte de los habitantes locales y de los poblados más cercanos como Cara Sucia, San Francisco Menéndez.

Amenazas principales: avance de la frontera agrícola, erosión y contaminación por escorrentía, y tala.

Estatus legal: 100 % estatal. Delimitada y demarcada en 2008-2009.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo. La Asociación de Mujeres de la Barra de Santiago (AMBAS), con el apoyo de FIAES, desarrollaron en 2015 la restauración ecológica del manglar, mediante la rehabilitación de ocho kilómetros de canal, la limpieza y el desazolve; así como la conservación de tortugas marinas.

Organización local: ADESCO El Botoncillo, Comité de Microcuenca El Aguacate (ISHTATEN), Asociación de Comunidades Unidas de San Francisco Menéndez (ADICO), que cuentan con el apoyo de UNES.

Estuario, palmares y otras tierras inundables de Garita Palmera

Generalidades: ubicado a un kilómetro al este del manglar El Botoncillo, el de Garita Palmera es de mayor tamaño y se encuentra en mejor estado de conservación, aunque con algunas áreas internas fuertemente degradadas. En su margen este se ubica el poblado del mismo nombre y la presión sobre los recursos es mayor. La razón para llamar a este territorio humedales, en lugar de manglares, es que incluye significativas extensiones de otros tipos de humedales diferentes del manglar, entre los que destacan algunos de los mayores saladares o planicies de sal naturales y relictos de palmar, comunidad vegetal predominantemente arbustiva y herbácea, estacionalmente inundable, donde la palma de sombrero (*Sabal mexicana*) y la palma de techar (*Brahea salvadorensis*) son las especies sobresalientes naturales del país.

Tipos de humedales presentes:

- Marino submareal de Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja)
- Marino intermareal de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas)
- Costero-marino, estuarino submareal de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos).

Costero-marinos, estuarinos, intermareales:

- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal)
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce)
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Continental palustres estacionales:

- Tipo Ss: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes salobres.

Ubicación: entre los 13° 43.317' – 13° 44.914' de Latitud Norte y los 90° 06.629' – 90° 03.496' de Longitud Oeste, en el municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán.

Extensión: 499 hectáreas en total, de las cuales 368 ha corresponden al estuario y manglar, 60 ha marinas y 71 ha de palmares y otras tierras inundables.

Profundidad: en la porción marina hasta seis metros. No se tienen datos para la porción correspondiente al estero, pero muy probablemente la profundidad aquí no supere a los seis metros.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Paz; cuenca del río Paz, subcuenca Brazo del río Paz.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: al igual que para el caso del manglar El Botoncillo, no se cuenta con inventarios de especies de esta área; sin embargo, es notoria la presencia de *Rizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*, además de *Avicennia nitida* (germinans). Sobresalen además las comunidades de palma de techar (*Brahea salvadorensis*) y palma de sombrero (*Sabal mexicana*), si bien fuertemente degradadas, ambas especies consideradas en peligró a escala nacional.

Fauna: además de las especies comunes, ya mencionadas para el caso de El Botoncillo, se ha observado en Garita Palmera la presencia de lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) y cotorra de frente blanca (*Amazona albifrons*), dos especies que prefieren sitios menos perturbados, y se ha reportado ocasionalmente la presencia de cocodrilos (*Crocodylus acutus*). El listado e-bird para Garita Palmera a la fecha incluye 63 especies de aves, de entre las cuales, y adicionalmente a las dos ya mencionadas, destacan: la aguililla aura (*Buteo albonotatus*), la garza rojiza o purpúrea (*Egretta rufescens*) y el ibis blanco (*Eudocimus albus*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la pesca, la ganadería y agricultura, la extracción de leña de subsistencia y el turismo, que se encuentra en Garita Palmera más desarrollado que en el caso de El Botoncillo.

Amenazas principales: pérdida de hábitat por el avance de la frontera agropecuaria y urbana. A pesar de ser el área más grande en el país con relictos de comunidad silvestre de palma que crece en suelos inundables, este sitio fue parcelado por el ISTA. Contaminación procedente de las parcelas agrícolas y ganaderas y la comunidad. Las casas de playa han invadido las barras de arena ubicadas a ambos lados de la bocana, que son relativamente inestables y podrían perderse total o parcialmente por cambios en la dinámica hídrica del estero.

Estatus legal: 100 % estatal. Delimitada y demarcada en 2008-2009.

Conservación y manejo: posee plan de manejo aprobado en febrero de 2017 y se realizan desde hace más de cuatro décadas acciones de control, vigilancia, sensibilización, promoción y participación local en la gestión y conservación de los recursos naturales. En este humedal, la Asociación de Mujeres de la Barra de Santiago (AMBAS), ha llevado a cabo la restauración ecológica del manglar, mediante la rehabilitación de canales, la limpieza y el desazolve; con el apoyo de FIAES, y también se realizan acciones para la conservación de tortugas marinas. Cuenta además con un Plan de Aprovechamiento Local Sostenible para regular la extracción de los recursos naturales, formulado de forma participativa en 2016.

Organización local: Asociación de Microcuenca El Aguacate (ISHTATEN) y UNES.

Manglar Metalío

Generalidades: formado por la unión de los ríos Cauta y Metalío, este es un bosque salado de tamaño mediano, cuya masa principal se orienta al sureste de la respectiva bocana y se encuentra totalmente limitada al sur y aislada de la línea litoral por un crecimiento de casas vacacionales, y al norte por parcelas agrícolas y una expansión de vivienda rural, ubicadas en parte de lo que fue un bosque salado. El límite oeste de la masa forestal principal lo marca un pequeño parche degradado, de poco menos de 3 ha, de mangle y pantano, separado por una calle y algunas casas, que antes era manglar, como lo muestran los límites históricos de 1974.

De manera similar, el límite este corresponde a un área irregular, de unas 25 ha, de vegetación natural pero muy degradada, que históricamente era mangle, separada de la masa forestal principal por una calle y pastizales; esta área se comunica con la desembocadura del río Suncita mediante un solo canal, en un paisaje por lo demás enteramente ocupado por cultivos de caña. Este es el bosque salado de la región occidental que porcentualmente ha perdido mayor área.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos:

- Marino submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y estrechos);
- Marino intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas);
- Estuarino submareal Tipo F: estuarios (aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas);
- Estuarino intermareal Tipo G: bajos intermareales (incluye lodo, arena y suelos con sal o "saladillos");
- Estuarino intermareal Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Ubicación: entre los 13° 37.328' – 13° 38.465' de Latitud Norte y los 89° 54.364' – 88° 52.171' de Longitud Oeste, en el municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate.

Extensión: 191 hectáreas en total, de las cuales 165 ha corresponden al estuario y manglar; y 26 ha marinas.

Profundidad: hasta seis metros en la porción marina. No hay datos disponibles del área del estero y los pantanos, pero lo más probable es que las profundidades en los puntos más profundos de los canales sean menores a cinco metros.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuenca y subcuenca Cauta.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: las especies dominantes de mangle son mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia nitida [germinans]*), pero también se encuentran, si bien en menor número, *Rhizophora racemosa* y *A. bicolor*, así como mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y anona silvestre (*Annona reticulata*) en las zonas ecotonales.

Fauna: la avifauna presente es la típica de humedales costeros abiertos perturbados, incluyendo las garzas más comunes (*Ardea alba*, *A. herodias*, *Egretta caerulea*, *E. thula*, *E. tricolor*, *Butorides virescens*, *Bulcus ibis*), algunas especies limnícolas, como *Numenius phaeopus*, *Tringa melaneoleuca* e *Himantopus mexicanus*, playeras, como chorlitejos, (*Charadrius spp.*), alza colita (*Actitis macularia*) y *Calidris spp.*, y marinas, como gaviotas (*Larus spp.*) y golondrinas de mar (*Sterna spp.*) Adicionalmente, en 2004 se reportó la presencia de una colonia de anidación de garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) y otras especies de garzas (Jiménez et al., 2004). No se cuenta con datos sobre las especies de otros taxa.

Calidad del agua: no se cuentan con datos disponibles.

Usos y usuarios: las comunidades locales realizan actividades de pesca artesanal, extracción de leña y, en menor medida, madera. Si bien en la zona se realizan muchas actividades turísticas y recreativas, estas no se realizan dentro del manglar. Adicionalmente existen usos de agricultura mixta con ganadería.

Amenazas principales: avance de la frontera agropecuaria y urbana. Contaminación procedente de las parcelas agrícolas-ganaderas y los asentamientos humanos.

Estatus legal: 100 % estatal, pero ha habido invasión de propietarios colindantes y colonos individuales. Delimitada y demarcada en 2008-2009.

Conservación y manejo: cuenta con un Plan de Aprovechamiento Local Sostenible para regular la extracción de los recursos naturales, formulado de forma participativa en 2017.

Organización local: la ONG Cáritas se encuentra trabajando en la zona.

Uso del suelo en manglar Metalío

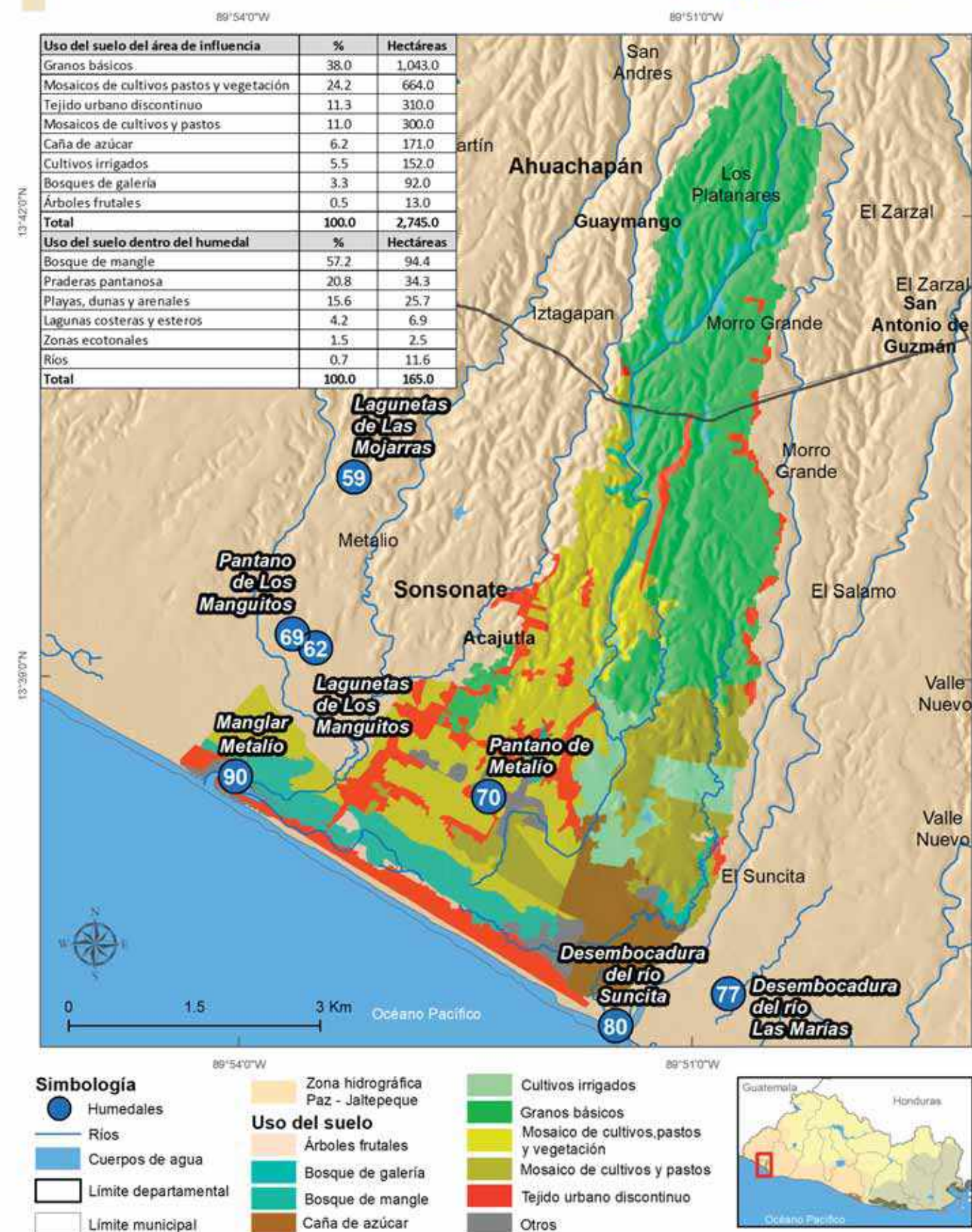


Figura 30. Uso del suelo en manglar Metalío.

Manglar San Diego

Generalidades: en el extremo este de la popular playa de San Diego y a 3.44 km al sureste del manglar de Ticuizapa se encuentra el bosque salado de San Diego, un humedal de tamaño mediano, formado por un cuerpo forestal principal de mangle, de unas 90 ha, rodeado en algunas partes por una franja de vegetación ecotonal o de transición y algunos remanentes de bosque dulce estacionalmente saturado.

El sistema es alimentado por tres ríos, de oeste a este: Amayo, Aquiquisquillo y Tacuazín. Al noroeste, norte, noreste y este, el humedal está completamente rodeado por parcelas agrícolas, en su gran mayoría de caña de azúcar; mientras que al sur, y separándolo del océano, se encuentra una extensión de la urbanización de San Diego, que limita al este con la bocana, la barra de arena que separa al estero del mar; una franja relativamente pequeña de casas vacacionales de la Playa El Amatal, y una plantación de cocos que bordea el extremo sureste del manglar.

Tipos de humedales presentes:

- Costero-marinos, marinos, submareales, de Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- Costero-marinos, marinos, intermareales, de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas);
- Costero-marinos, estuarinos, submareales, de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos).

Costero-marinos, estuarinos, intermareales:

- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Ubicación: entre los 13° 28.211' – 13° 27.861' de Latitud Norte y los 89° 15.145' – 89° 14.331' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de La Libertad.

Extensión: 191 hectáreas costeras y 29.5 ha marinas.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Mandinga-Comalapa, cuenca y subcuenca del estero de San Diego.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen inventarios, pero algunas especies típicas son: *Rhizophora spp.*, *Avicennia spp.*, *Laguncularia racemosa*. Mientras que en los alrededores, específicamente en el bosque aluvial, aparecen especies típicas de los bosques saturados, como el papalón (*Coccoloba caracasana*), el pimientito (*Philantum elsiæ*), el almendro de playa (*Terminalia cattapa*), el mangollano (*Pithecellobium dulce*), el tihuilote (*Cordia dentata*) y el huiscoyol (*Bactris subglobosa*). En la playa se observan el frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) y el bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*).

Fauna: Barraza y Vásquez (1993) identificaron las siguientes especies de peces dominantes en el estero: anchoa (*Anchoa rastarlis*), sambo (*Dormitator latifrons*), dormilón o gobio manchado (*Gobiomorus maculatus*) y chimbolo común o molly para los acuaristas (*Poecilia sphenops*).

El listado de aves reportadas para el sitio en e-bird incluye a la fecha 69 especies, de entre las que se destacan: *Charadrius wilsonia* (catalogado por MARN como amenazado en 2015), ibis blanco (*Eudocimus albus*), zarceta aliazul (*Anas discors*), garza purpúrea o rojiza (*Egretta rufescens*), las golondrinas de mar *Thalasseus caspia*, *T. maximus*, *T. elegans*, *T. s. andvicensis* y *Chlidonias niger*, y la golondrina de río *Stelgidopteryx serripennis*.

Calidad del agua: durante un estudio de la diversidad de camarones y peces del estero de San Diego, en 1993, Barraza y Vásquez reportaron los siguientes valores: oxígeno disuelto entre 2 y 9 ppm, salinidad elevada 10^{oloo}, temperatura superficial del agua entre 31.2 y 32.3 °C. No se dispone de datos recientes.

Usos y usuarios: los principales usos en el manglar son turismo y recreación, particularmente en el extremo oeste de la bocana, donde se encuentra una serie de comedores, la pesca, incluyendo la captura de jaibas y recolección de cangrejos y extracción de leña; esporádicamente también la de madera. En zonas aledañas la agricultura y ganadería.

Amenazas principales: el avance de las fronteras agrícola y urbana, la contaminación por agroquímicos y desechos sólidos que arrastran los ríos y las mareas. En menor grado, la tala y extracción de madera y leña, y la sobrepesca.

Estatus legal: propiedad estatal sin declaración.

Conservación y manejo: no existe.

Organización local: no existe.

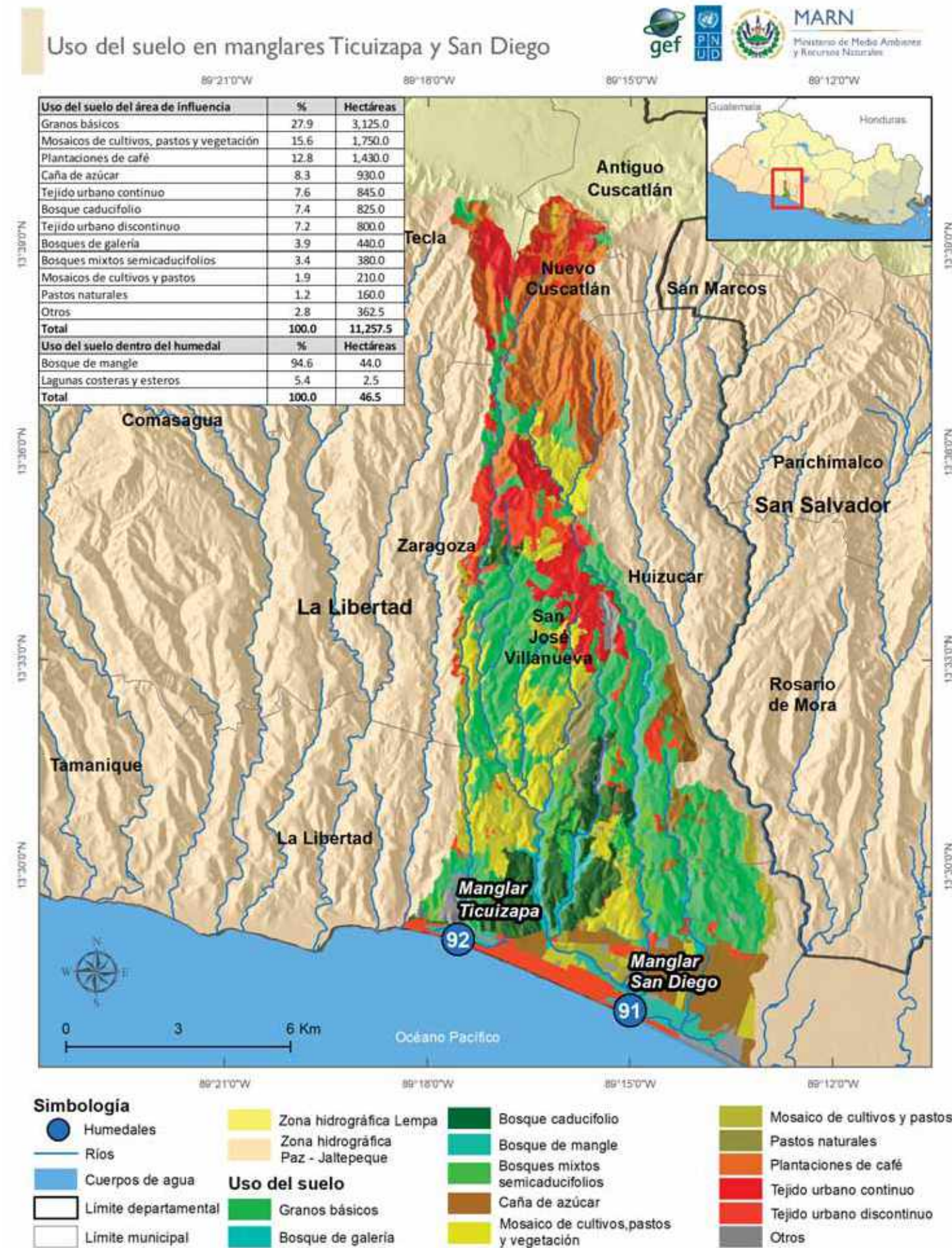


Figura 31. Uso del suelo en manglares San Diego y Ticuizapa.

Manglar Ticuizapa

Generalidades: ubicado a solo 2.2 km al este del muelle de La Libertad, este relativamente pequeño manglar se ubica en el ápice que, enclavado en una estrecha franja de apenas 380 m de ancho entre el océano y los farallones costeros de La Libertad, constituye el límite occidental de la planicie costera central del país. De aquí hacia el oeste el litoral es dominado por una fila de desfiladeros rocosos que se extiende unos 40 km de forma casi continua, interrumpida solo esporádicamente por pequeñas playas en forma de media luna, hasta que da inicio la planicie costera occidental.

El humedal está compuesto por dos áreas de bosque salado, naturalmente separadas entre sí por el río San Antonio, y también por dos propiedades que parecen haber usurpado la tierra y sustituido al manglar, así como una charca o pantano permanente de aproximadamente una hectarea de superficie cerca de su extremo oeste, y una dinámica barra de arena de unos 400 m de largo y 60 m de ancho que separa al estero del océano y se cierra completamente en época seca. En el extremo noreste y cruzando la carretera del Litoral, se encuentra el Parque Nacional Walter T. Deinerger, lo que brinda cierta conectividad entre ambos ecosistemas.

El humedal está rodeado por todo tipo de presiones, que incluyen: un sitio de extracción de material pétreo que se extiende un kilómetro aguas arriba del río San Antonio; la carretera del Litoral, que limita con el manglar a lo largo de más de 300 m; un área significativa de pastos cultivados que limita al norte del manglar; el denso desarrollo de ranchos vacacionales de la playa de San Diego al este y de la playa Las Flores al oeste, y la presencia de dos propiedades privadas de significativo tamaño a ambos lados de los últimos 250 m del río en su entrada al pequeño estero. Estas últimas eliminaron unas 8.3 ha de la porción central del humedal, usurpando el bosque salado y, como tal, propiedad estatal. A pesar de todas estas presiones y amenazas, el humedal ha sobrevivido, aparentemente sin cambios significativos según imágenes satelitales disponibles.

Tipos de humedales presentes:

- Costero-marinos, marinos, submareales, de Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja)
- Costero-marinos, marinos, intermareales, de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas).

Costero-marinos, estuarinos:

- Submareales, de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos)
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce)
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados)
- Humedal continental lacustre permanente Tipo T_p: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce.

Ubicación: entre 13° 29.132' – 13° 28.974' de Latitud Norte y los 89° 17.655' – 89° 17.384' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de La Libertad.

Extensión: 46.5 hectáreas costeras y 21 ha marinas.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Profundidad: hasta los seis metros en la porción marina. No se encontraron datos disponibles para la porción estuaria.

Hidrografía: perteneciente a la región hidrográfica Mandinga-Comalapa, cuenca y subcuenca El Jute.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies: no existen inventarios, pero algunas especies típicas son: mangles rojos (*Rhizophora spp.*), mangles negros (*Avicennia spp.*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), pimienta (*Phyllanthus elsiae*), mangollano (*Pithecelobium dulce*), tihuilote (*Cordia dentata*); en la parte del pantano, tule (*Typha domingensis*); en la playa frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*) e bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*). Entre la fauna se encuentran: garza dedos dorados (*Egretta thula*), garcita azul (*E. caerulea*), alza colita (*Actitis macularia*) y chorlo de patas amarillas (*Tringa melanoleuca*).

Calidad del agua: no hay datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la recreación y turismo, y en las zonas aledañas la pesca, la agricultura y ganadería y la extracción de leña.

Amenazas principales: disminución del caudal del río, nuevas usurpaciones de tierra para usos agrícolas o construcción de casas, contaminantes y desechos sólidos arrastrados por el río y el oleaje.

Estatus legal: el humedal es de propiedad estatal, pero no ha sido inscrito a favor del Estado, lo cual deja abierta la posibilidad de que el área sea usurpada y hasta inscrita a favor de privados.

Conservación y manejo: no existe.

Organización local: no existe.

Sistema Los Cóbano – Barra Salada

Generalidades: a la fecha Los Cóbano – Barra Salada es la única área natural costero-marina protegida de El Salvador. El paisaje natural protegido de Los Cóbano comprende 1229 ha terrestres (entre manglares, esteros y playas) y 20,737 ha de superficie marina, para un total de 21,966 ha declaradas. Debido a que para el presente inventario se ha usado la definición de humedales establecida por la Convención Ramsar, el espacio marino que comprende Los Cóbano solo ha sido considerado hasta una profundidad estimada de seis metros, lo que excluye a la gran mayoría del área natural protegida.

Las áreas terrestres, por otra parte, han sido incluidas en su totalidad, e incluso se ha tomado en consideración una franja de unas 255 ha que comprende el litoral rocoso frente a los terrenos de la RASA (Refinería Petrolera de Acajutla). El área total aquí considerada comprende 20 km de la línea litoral, rodeando Punta Remedios, y se extiende en promedio 1.2 km mar adentro. En esta área desembocan nueve ríos y riachuelos, de oeste a este: El Almendro, El Venado, Las Marías, Las Cañas, Huiscoyol, Chimalapa, Banderas, Mandinga y Pululuya. Contiene el único arrecife de coral a la fecha encontrado entre la costa pacífica del sur de México, hasta casi llegar a la frontera de Nicaragua con Costa Rica, así como el litoral rocoso y las playas de arena asociada, incluyendo algunas extensiones pequeñas de vegetación natural de playa, salineras y camaronerías (en El Flor y Barra Salada) y una instalación de estanques acuícolas (El Zope), ocho pequeños parches remanentes de bosques salados en las diferentes desembocaduras y una gran área de mangle, Barra Salada o Mandinga, en su extremo este.

Tipos de humedales presentes:

Marinos submareales:

- Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de seis m de profundidad en marea baja);
- Tipo B: lechos marinos submareales (incluyen praderas de algas, praderas de pastos marinos, praderas mari-nas mixtas tropicales);
- Tipo C: arrecifes de coral.

Marinos intermareales:

- Tipo D: costas marinas rocosas (incluye islotes rocosos y acantilados);
- Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas).

Costero-marinos estuarinos

- Humedal costero-marino, estuarino submareal de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos).

Intermareales:

- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Continental palustres:

- Tipo Ss: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes salobres.

Ubicación: entre los 13° 30.510' – 13° 34.044' de Latitud Norte y los 89° 50.653' – 89° 40.602' de Longitud Oeste, en los municipios de Sonsonate y Acajutla, departamento de Sonsonate.

Extensiones:

Los Cóbano (porción marina, playas y pequeños manglares): aproximadamente 1484 hectáreas de costa y 1716 ha marinas. Manglar de Barra Salada: 482 hectáreas del estuario y el manglar, más 264 ha marinas.

Profundidad: para la parte marina, se ha tomado como límite una profundidad máxima de seis metros. No se tienen datos sobre la profundidad de los estuarios; pero el más profundo de ellos es el de Barra Salada y su canal principal no supera los cuatro metros.

Elevación del espejo de agua: 0 a 5 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Grande de Sonsonate-Banderas, cuenca y subcuenca Las Marías.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: *Padina sp.*, *Acetabularia sp.*, *Codium sp.*, *Caulerpa sp.*, *Bryopsis sp.*, *Halimeda sp.*, *Ulva sp.*, *Dictyota sp.*, *Colpomedina sp.*, *Ceramium sp.*, *Lithothamnion sp.*, *Chondrus sp.*, *Hypnea sp.*, son algunas de las especies de macroalgas marinas que con mayor frecuencia se encuentran en Los Cóbano. Las especies terrestres incluyen aquellas típicas de manglares y ecotonos, como: mangles rojos (*Rhizophora spp.*), mangles negros (*Avicennia spp.*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), papaturro (*Coccoloba caracasana*) y huiscoyol (*Bactris subglobosa*); así como las típicas especies de vegetación de playa, como el frijol de playa (*Canavalia marítima [rosea]*), el bejuco o campanilla de playa (*Ipomoea pescaprae*), el huisquil de playa (*Calotropis procera*).

Fauna: Se describen 163 especies de peces marinos (Orellana 1985) solo para el área de Los Cóbano. Mientras que Hernández (2006) identificó 16 de estas como las más importantes en términos comerciales: pargueta (*Lutjanus argentiventris*), guachinango (*Lutjanus guttatus*), pargo (*Lutjanus peru*), sardo (*Hoplopogrus guentherii*), atún negro (*Euthynnus lineatus*), barrilete (*Katsuwonus pelamis*), macarela (*Scomberomorus sierra*), naguilla (*Haemulon flaviguttatum*), berruguete (*Anisotremus interruptus*), tunco (*Balistes polylepis*), quinoa (*Caranx caninus*), Macarela Salmón o Cola Amarilla (*Elagatis bipinnulata*), pichel (*Sectator ocyurus*), bagre (*Bagre pinnimaculatus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y salmonete (*Pseudupeneus grandiquamis*).

En cuanto a reptiles, el área de Los Cóbano es el mayor sitio de reproducción que se conoce para la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*)¹⁴, mientras que en las otras playas de la zona también anidan las otras tres especies de tortugas marinas reportadas para El Salvador, incluyendo la tortuga baule (*Dermochelys coriacea*)¹⁵. También se ha reportado la serpiente marina amarilla *Pelamis platurus*. Los listados de aves en e-bird alcanzan las 139 especies en el sector de Salinitas, 128 en Los Cóbano porción terrestre, 63 en Los Cóbano porción marina, 114 en Barra Salada y 112 en El Zope; aunque muchas de las especies se repiten de un sector al otro. Si bien la zona es reconocida por el tránsito de ballenas frente a la costa en épocas de migración y la presencia de delfines a lo largo del año, estos mamíferos comunes nunca transitan en las aguas poco profundas que forman parte del humedal, y por tanto no se toman en cuenta.

Aunque la diversidad de la fauna vertebrada antes mencionada es impresionante, la zona—y particularmente el sector de Los Cóbano—se define mejor en términos de las especies de animales invertebrados que la habitan; comenzando por la comunidad de los corales duros o calcáreos (Orden Scleractinia) que son el origen del rasgo más característico del área, su arrecife coralino, de los cuales se han identificado diez especies (Bonilla y Barraza, 2002): *Pocillopora capitata*, *P. meandrina*, *P. damicornis*, *P. elegans*; *Porites lobata*, *P. panamensis*. *Pavona gigantea*, *Cladopsammia aguchii*, *Tubastraea coccinea* y *Ballanophyllia sp.* A estos se suman los corales blandos u octocorales, de los cuales unas ocho especies ocurren en Los Cóbano (incluyendo al coral negro, *Antipathes galapaguensis*, que crece en profundidades mayores a 30 m y por tanto fuera del humedal). Igualmente sorprendente resulta la variedad de otros cnidarios, como las anémonas y medusas; moluscos en incontable diversidad de conchas, caracoles, quitones, lapas, cefalópodos y nudibranchios o babosas de mar; crustáceos como cangrejos, camarones y langostas; equinodermos, como estrellas, erizos y pepinos de mar; esponjas de diferentes clases, y anélidos, particularmente poliquetos.

Calidad del agua: no se cuenta con mediciones, pero se sabe que los ríos que drenan hacia el litoral arrastran gran cantidad de sedimentos provenientes de la erosión de los suelos en las vertientes cercanas al humedal, lo que disminuye la penetración de la luz, vital para el buen desarrollo de los corales; además de la contaminación causada por los agroquímicos. Igualmente afecta la contaminación proveniente del puerto de Acajutla y los alrededores, al igual que los derrames de petróleo que se han dado en la zona.

Usos y usuarios: la pesca y el turismo. Los sectores de Los Cóbano y Salinitas se cuentan entre los focos más importantes del turismo nacional e internacional del país, mientras que en las playas hacia el oriente existen desarrollos aislados de ranchos vacacionales. Mientras que en los bordes terrestres del área protegida predominan la agricultura (principalmente el cultivo de caña de azúcar) y la ganadería extensiva, muchas veces usurpando tierras que son estatales y se encontraban cubiertas de mangle. En menor medida se dan la extracción de leña y madera, particularmente de mangle.

Amenazas principales: la erosión de los suelos tierras arriba y la contaminación (principalmente por agroquímicos y desechos sólidos) que es arrastrada por los ríos, así como la desviación del agua de los ríos para el riego de parcelas agrícolas, particularmente caña de azúcar constituyen las mayores amenazas para la sobrevivencia de los ecosistemas marinos y estuarinos de la zona. A estos graves problemas se suman algunos menos diseminados, pero igualmente significativos, como el avance de las fronteras agrícola y urbana a expensas de las tierras estatales del humedal; las aguas residuales y desechos sólidos de los hoteles, casas de playa, centros poblacionales y estanques camaroneros; el desarrollo turístico no sostenible; la sobreexplotación de los recursos pesqueros y el uso de malas prácticas asociadas (fuera del área del arrecife, en donde se ha logrado regularizar la pesca desde la declaratoria de protección del área). En mucho menor medida se dan la extracción de leña y madera (particularmente de mangle) y la ocurrencia de incendios aislados.

Estatus legal: propiedad estatal, incluyendo las 57.5 ha de salineras y camaronerías que se encuentran concesionadas en El Flor. Existen conflictos de límites y usurpación de tierra en algunas partes del litoral (playa y línea inmediata) y las áreas de mangle.

Conservación y manejo: declarada como la primer área protegida costero-marina del país, con el apoyo del Proyecto USAID-IMCCW. Cuenta con un plan de manejo de 2016, que le asignó categoría de área protegida con recursos manejados, y con un Plan de Desarrollo Local Sostenible con el objetivo de desarrollar una planificación estratégica hacia una mejor calidad de vida en concordancia con la restauración y protección de los objetos de conservación presentes. Se llevan a cabo acciones de protección, tanto por el Estado, mediante el control y vigilancia por el personal de guardarrrecursos, como por las organizaciones locales. Los pescadores locales adoptaron un código de pesca que rechaza el uso de redes en el arrecife y que precedió a la declaratoria de protección del área.

Organización local: ADESCOMTUM, Cooperativas Tierra Sagrada y los Tres Tumbos, guardarrrecursos, grupo de guías locales (Los Cóbano Tours) y Fundarrecife.

14/ Especie considerada en peligro crítico de extinción por la UICN a nivel de toda la costa pacífica centroamericana

15/ Especie considerada como vulnerable por la UICN

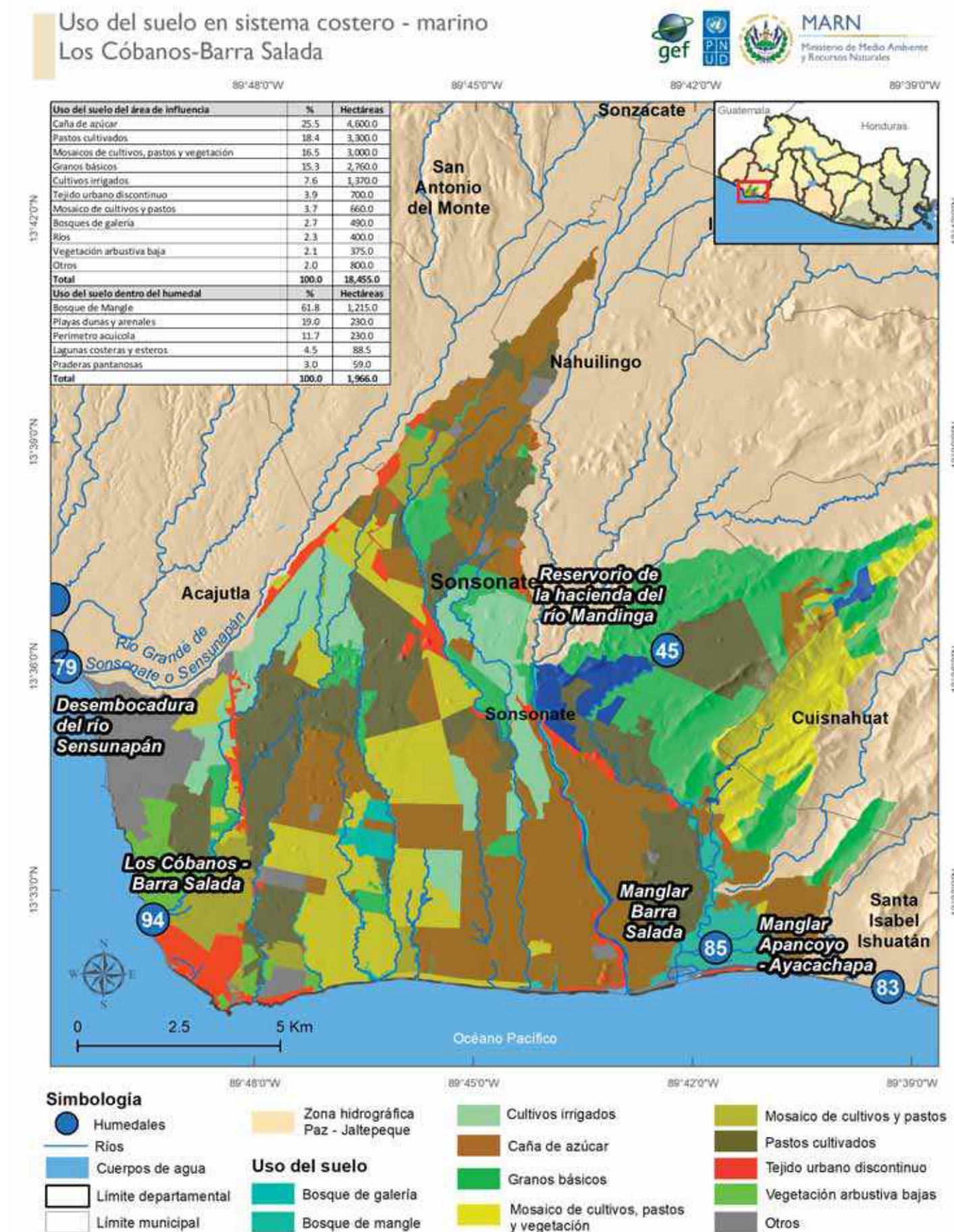


Figura 32. Uso del suelo en sistema costero - marino Los Cóbano - Barra Salada.

Capítulo 7

Zona Hidrográfica III

VII. Humedales en zona hidrográfica III – Jiquilisco-Goascorán



MARN
Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Humedales en zona hidrográfica III - Jiquilisco - Goascorán

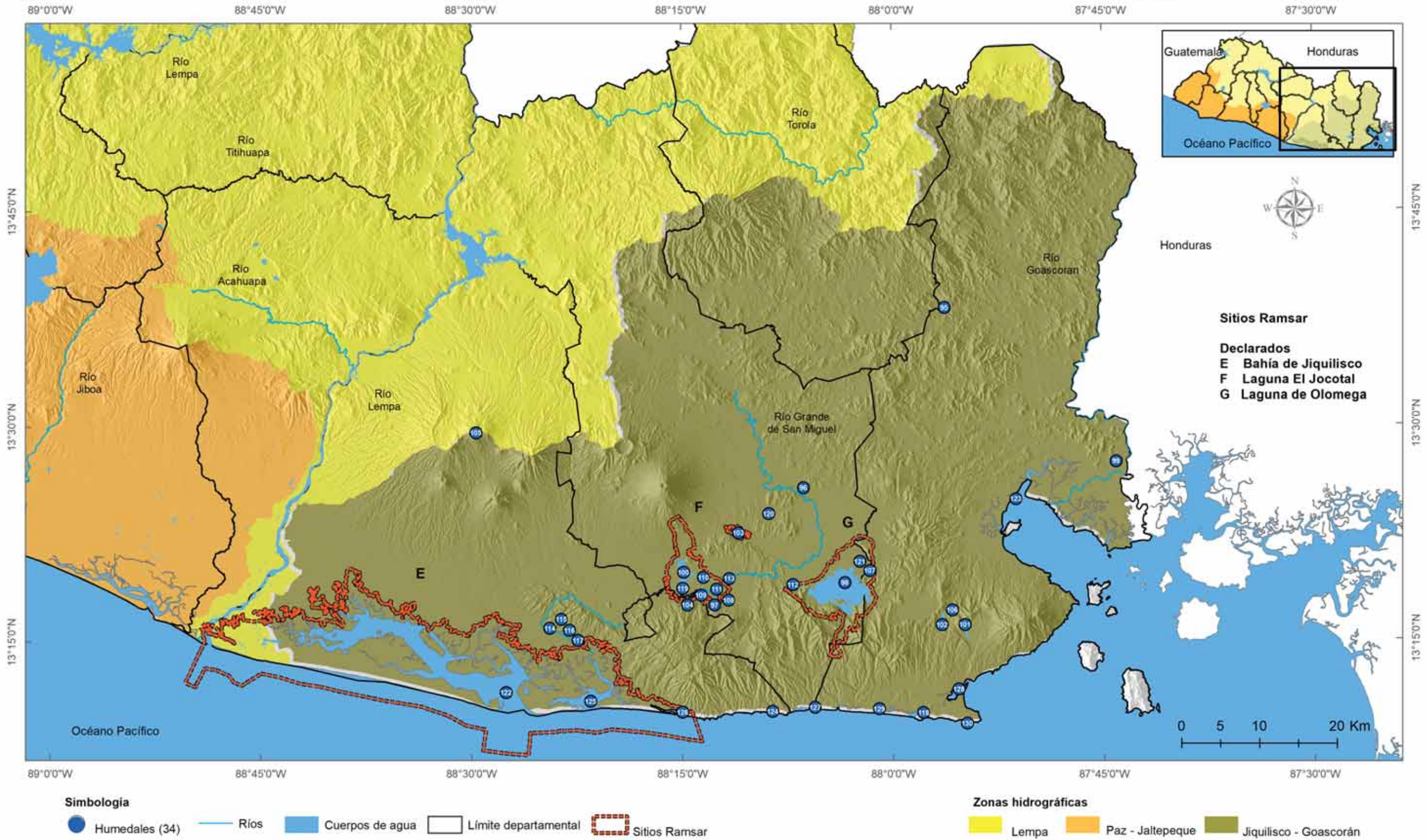


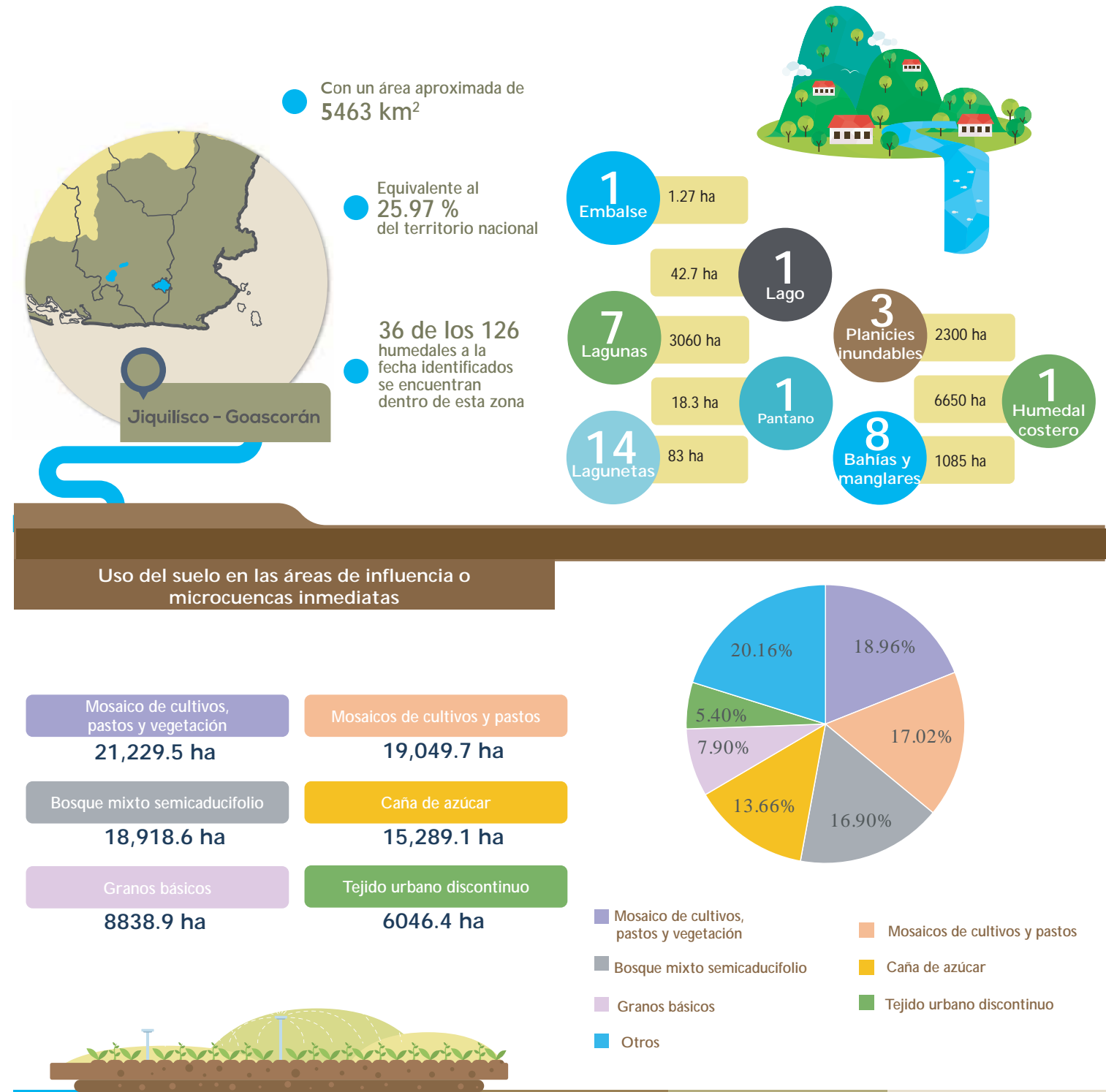
Figura 33. Humedales en zona hidrográfica III - Jiquilisco - Goascorán

VII. Humedales en zona hidrográfica III – Jiquilisco-Goascorán

Los principales humedales de más de 10 hectáreas de extensión hacen un total de 29. Pertenecen a un sistema o complejo principal y/o de características únicas, y se describen en las páginas del presente apartado. Estos son:

Lagos (profundidad mayor a 10 m)	
96	Laguna La Aramuaca (p. 70)
Lagunas (profundidad < 10m, 11)	
97	Laguna de Agua Caliente (p. 72)
98	Laguna de Olomega (p. 75)
99	Laguna de Piedras Blancas (p. 82)
100	Laguna El Jocotal (p. 72)
101	Laguna Los Chorros o El Ciprés (p. 77)
102	Lagunas Los Negritos - Managuara (p. 78)
103	Laguna San Juan (p. 72)
Lagunetas (tamaño menor a 100 ha)	
104	Laguna Calentura (p. 78)
105	Laguna de Alegría (p. 79)
106	Laguna El Pílon (p. 78)
107	Laguneta Dávila (p. 75)
112	Laguneta El Coco (p. 75)
113	Laguneta Los Naranjos (p. 72)
114	Lagunetas de El Chaparral 1 (p. 79)
115	Lagunetas de El Chaparral 2 (p. 79)
116	Lagunetas de El Chaparral 3 (p. 79)
117	Lagunetas de El Chaparral 4 (p. 79)
Pantanos / Ciénagas	
118	Pantano de Playas Negras (p. 87)
Planicies y Bosques Inundables (9)	
119	Planicie inundable El Jocotal - Los Piches - Los Naranjos - Agua Caliente (p.72)
120	Planicie inundable entre El Delirio y San Miguel (p. 70)
121	Planicie inundable Olomega - Dávila (p. 75)
Bahías, estuarios y manglares	
122	Bahía de Jiquilisco (p. 80)
123	Bahía de La Unión (p. 82)
124	Bocana Punta Roca - oeste
125	Estero de La Chepona (p. 82)
126	Estero de El Espino (p. 82)
127	Manglar El Cuco (p. 84)
128	Manglar El Tamarindo (p. 85)
129	Manglar Las Tunas - Icacal (p. 86)
Humedales marino-costeros	
130	Las Tunas - Maculís (p. 86)

Datos generales de los humedales en zona hidrográfica III - Jiquilisco-Goascorán



Adicionalmente, existe un humedal artificial de 1.27 ha, el embalse del río San Sebastián, en el municipio de Santa Rosa de Lima, departamento de La Unión, y un humedal natural de poco menos de una hectárea de extensión, la bocana identificada como Punta Roca este.

Se encuentran además en la zona hidrográfica III, 67 instalaciones de estanques artificiales (entre estanques acuícolas, abrevaderos para ganado, reservorios para riego, etc.) de menos de una hectárea de tamaño.

Laguna La Aramuaca

Generalidades: Al igual que la laguna de Alegría, esta es la otra laguna cratérica que se encuentra en la región oriental del país. Se ubica en un área relativamente pequeña y casi totalmente rodeada por los ríos Grande de San Miguel, Aramuaca, El Rebalse y Miraflores, a seis kilómetros al sureste de la ciudad de San Miguel. Las paredes internas del cráter conservan remanentes de su vegetación arbórea original, pero bastante alterada. La única construcción al interior del cráter es un turicentro privado, pero existen cuatro sitios de extracción de arena y piedra en la parte exterior del cráter, una de las cuales cesó operaciones hace unos pocos años. Estas han deforestado el área y amenazan su integridad física. Ocasionalmente esta laguna sufre azuframientos, como es típico de las de origen volcánico.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 25.572' – 13° 25.975' de Latitud Norte y los 88° 06.556' – 88° 06.116' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de San Miguel.

Extensión: la extensión que el espejo de agua mantiene es prácticamente la misma, 40.60 hectáreas, a lo largo de todo el año.

Elevación del espejo de agua: 86 msnm.

Profundidad: máxima 26 metros, aunque en la mayor parte del cuerpo de agua no supera los dos metros.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: de acuerdo a Armitage y Fassett (1971) la laguna carece de vegetación sumergida y las únicas dos especies hidrófilas en ella encontradas fueron carrizo (*Typha dominguensis*) y el zacate de agua (*Hymenchne amplexicaulis*). No se cuenta con información sobre la vegetación terrestre en sus alrededores.

Fauna: el INH 2004, menciona la presencia de guapote tigre (*Cichlasoma managuense*) y del pato zambullidor (*Tachibactus dominicus*). Además se conoce de la presencia de garzas ganaderas (*Bubulcus ibis*), que probablemente duermen en algunos de los árboles del contorno de la laguna, y tilapia (*Oreochromis sp.*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: turismo y pesca, por parte de lugareños y visitantes, en su mayoría provenientes de la región oriental del país.

Amenazas principales: la extracción de arena volcánica que en algún tiempo amenazó la integridad física del cuerpo de agua parece haber disminuido significativamente y, en algunos casos, cesado completamente.

Estatus legal: indeterminado.

Conservación y manejo: no dispone de planes ni se desarrollan acciones para su conservación.

Organización local: no existe.

Planicie de inundación entre El Delirio y San Miguel

Generalidades: es una zona de parcelas agrícolas que sufren anegamiento durante la época lluviosa; con pocos árboles dispersos, mayormente ubicados en los linderos de las parcelas. Se encuentra mayormente sobre el costado oeste, y en un tramo a ambos lados de la carretera que conecta la ciudad de San Miguel con la carretera del Litoral, en el desvío conocido como El Delirio, entre los kilómetros 3.8 y 7, contados a partir de la ciudad.

Tipo de humedal: artificial de Tipo 4: tierras agrícolas anegadas.

Ubicación: entre los 13° 23.467' – 13° 24.177' de Latitud Norte y los 88° 09.160' – 88° 08.426' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de San Miguel.

Extensión: área aproximada de 241 hectáreas.

Profundidad estimada: 0 a 50 cm.

Elevación del espejo de agua: 87 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen datos, pero sobre todo se trata de pastizales/potreros inundables; los cuales por lo general incluyen además de las gramíneas de libre propagación, algunos arbustos (como acacias, *Acacia spp.* y tempate, *Jatropha curcas*) y pocos árboles (como madrecaao, *Gliricidia sepium*, y maquilishuat, *Tabebuia rosea*) dispersos; sobre todo en los límites de las parcelas.

Fauna: si bien no existen estudios ni reportes sobre los animales que habitan estas planicies inundables, se pueden observar especies de aves como: el pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), garza blanca (*Ardea alba*), garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza tricolor (*Egretta tricolor*), pequeña garza azul (*Egretta caerulea*), garcita verde (*Butorides virescens*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza dedos dorados (*Egretta thula*) y cigüeña común (*Mycteria americana*).

Calidad del agua: no existen datos pero, dada su naturaleza agrícola y ganadera, puede suponerse la presencia de altas cantidades de agroquímicos y coliformes fecales.

Usos y usuarios: cultivos temporales y potreros para ganado, por parte de los propietarios de la tierra.

Amenazas principales: presencia de agroquímicos; sequías, agravadas por los efectos del cambio climático.

Estatus legal: tierras privadas.

Conservación y manejo: por tratarse de tierras privadas no posee plan de manejo ni se desarrollan acciones de conservación.

Organización local: no existe.



La planicie de inundación entre El Delirio y San Miguel está conformada por una serie de propiedades privadas

Uso del suelo en lagunas La Aramuaca y San Juan, y planicie inundable entre El Delirio y San Miguel

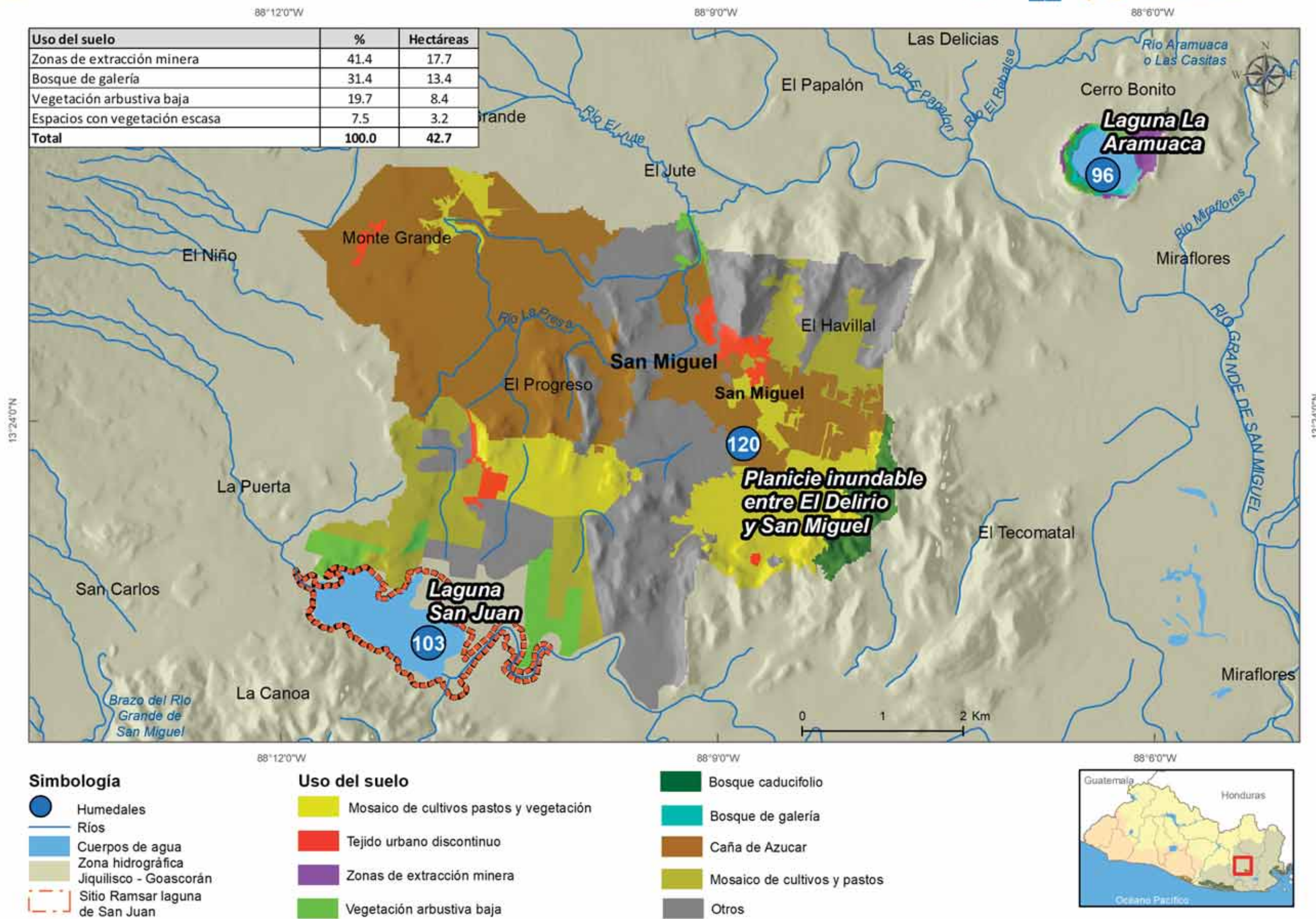


Figura 34. Uso del suelo en lagunas La Aramuaca y San Juan, y planicie inundable entre el Delirio y San Miguel.

Laguna San Juan

Generalidades: situada en una llanura cubierta por pantanos herbáceos dominados por carrizales y tulares, prácticamente carece de espejo de agua visible, puesto que se encuentra casi totalmente cubierta por vegetación.

Se ubica en una planicie inundable limitada al sur y oeste por colinas suaves, principalmente cubiertas por vegetación secundaria, y, como es típico de los cuerpos de agua de esta misma zona geográfica del país, el cuerpo de agua principal está asociado a una planicie de inundación amplia, ocupada por parcelas agrícolas y ganaderas, que se extienden al norte y este. Desde la laguna se origina un riachuelo, conocido localmente como El Desagüe, que desemboca al sureste en el río Grande de San Miguel.

Tipo de humedal: el cuerpo de agua principal corresponde a un humedal continental lacustre permanente de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha); mientras que la planicie de inundación asociada corresponde a un humedal palustre estacional de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 27.285' – 13° 27.782' de Latitud Norte y los 87° 44.225' – 87° 43.844' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de San Miguel.

Extensión: fluctúa de unas 89 a 271 hectáreas entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Elevación del espejo de agua: 63 msnm.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Jiménez et al. en el INH 2004 reportan carrizo (*Phragmites communis*), tule (*Typha dominguensis*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), lentejuela de agua (*Lemna minor*) y jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*).

Fauna: no se cuenta con inventarios de los peces, anfibios, reptiles, mamíferos ni invertebrados que habitan en esta laguna, pero se puede esperar que comparta algunas de las especies que se encuentran en El Jocotal y el río Grande de San Miguel. Se conoce sobre la presencia de caracol chino (*Pomacea flagellata*), pishishe aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*) y pishishe real (*D. bicolor*), así como gallineta morada (*Porphyryla martinica*). Jiménez et al. (2004) reportan adicionalmente haber observado avetorillo (*Ixobrychus exilis*), polluela colorada (*Laterallus ruber*), gallineta de pico blanco (*Fulica americana*), gallineta de frente roja (*Gallinula galeata*), caracolero (*Aramus guarauna*), peretete (*Burhinus bistriatus*) y pato real (*Cairina moschata*). En realidad, puede esperarse encontrar aquí representadas, en uno u otro momento, casi todas las especies que ocurren en El Jocotal, si bien en números mucho más bajos, con la excepción de aquellas que requieren de espejos grandes de agua, como los pelícanos.

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: abrevadero y pasto para ganado.

Amenazas principales: sedimentación, eutrofización y contaminación, todos procesos derivados de las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas en terrenos aledaños.

Estatus legal: la laguna San Juan ha sido incluida como parte del sitio Ramsar Laguna El Jocotal, a pesar de no poseer una conexión física directa con la misma y ninguna de sus otras lagunas asociadas. En la ficha de información Ramsar correspondiente se describe como un segundo polígono, de 200 ha, separado del principal, que comprende 4279 ha, e incluye otras áreas protegidas terrestres adyacentes, como Casa Mota, La Pezota, El Triunfo, Paso de Las Iguanas y las lavas del volcán de San Miguel. Esta área incluye terrenos públicos y privados.

Conservación y manejo: está incluida en el plan de manejo de la laguna El Jocotal, elaborado en 2016. En toda el área de conservación, que incluye los humedales de El Jocotal, Laguna San Juan y Olomega hay cinco guardarriscos, y se cuenta con cuatro que son financiados mediante compensación ambiental, además de dos técnicos, basados en la oficina local del MARN.

Organización local: cuenta con un Comité Local Ramsar y voluntarios de la Red de Observadores Locales (ROLA).

Sistema de humedales lagunas El Jocotal y Agua Caliente, lagunetas y planicie inundable asociada

Generalidades: ubicado entre el volcán de San Miguel y las colinas de Jucuarán, este es uno de los humedales continentales de agua dulce más emblemáticos de El Salvador. El cuerpo de agua principal de este conjunto, es la laguna El Jocotal, por ser el más extenso, más conocido y mejor estudiado. Es además una de las primeras áreas naturales identificadas en el país, a principios de la década de 1970; catalogado en ese entonces y hasta hace relativamente pocos años como Refugio de Vida Silvestre.

Esta fue además la primer área del país en contar con una designación internacional de protección, sitio Ramsar, en 1998, y la única en contar con un Decreto Legislativo de protección (que data de 1986); mientras que todas las restantes áreas protegidas del país cuentan con decretos ejecutivos.

Lo que es menos conocido es que El Jocotal se fusiona durante cada época lluviosa con el río Grande de San Miguel y con tres cuerpos de agua más, que se ubican al sureste de la misma, en el banco opuesto del mencionado río: (i) laguneta Los Naranjos, (ii) laguneta Los Piches y (iii) Laguna Agua Caliente. Las más similares de estas lagunas son Los Naranjos y Los Piches, puesto que El Jocotal tiene rasgos únicos por su tamaño y por estar en parte directamente asentada sobre las lavas producidas durante varios eventos eruptivos del volcán de San Miguel durante el siglo XIX; mientras que la laguna Agua Caliente se diferencia por la presencia de fuentes termales activas.

La topografía que permite esta fusión, causa además la inundación de una extensa área de tierras aledañas a los ya citados cuerpos de agua, lo que prácticamente duplica el área del espejo de agua en época lluviosa. Actúa como lagunas de laminación o embalses que retienen temporalmente las crecidas del río Grande de San Miguel, mitigando así el riesgo de inundaciones aguas abajo.

Tipos de humedales: el conjunto de aspectos que confluyen en esta relativamente pequeña porción de tierra han permitido el desarrollo de diferentes humedales lacustres y palustres, así como permanentes y estacionales, según el detalle siguiente:

Continental fluviales:

- Tipo M: ríos/arroyos permanentes
- Tipo Y: manantiales de agua dulce
- lacustres permanentes de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Palustres estacionales o intermitentes:

- Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce (<8 ha)
- Tipo Xf: humedales boscosos/bosques inundados de agua dulce
- Humedales continentales geotérmicos Tipo Zg, y
- Humedales artificiales Tipo 4: tierras agrícolas anegadas.

Ubicación: entre los 13° 17.787' – 13° 21.050' de Latitud Norte y los 88° 16.166' – 88° 10.462' de Longitud Oeste. Municipios de El Tránsito, San Miguel y Chirilagua, del departamento de San Miguel, y el municipio de Jucuarán, del departamento de Usulután.

Extensión:

Laguna El Jocotal: 296 ha en época seca, 723 ha en época lluviosa
Laguna de Agua Caliente: 56 ha en época seca, 109 ha en época lluviosa
Lagunetas de Los Piches (4): 3.5 ha en época seca, 17.7 ha en época lluviosa
Laguneta Los Naranjos: 2.1 ha en época seca, 6.4 ha en época lluviosa
Planicie inundable asociada a estos cuerpos de agua: 2540 ha.

Profundidad: el lugar conocido como la Poza Azul es el sitio más profundo de la laguna El Jocotal y de todo el sistema, con 17 m de profundidad en época seca, mientras que la profundidad promedio de todo el humedal es de apenas 1.5 m.

Elevación del espejo de agua: 20 msnm.

Hidrografía: el sistema pertenece a la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel y subcuenca El Jocotal.

Ecosistemas / Zonas de Vida: Bosque húmedo Subtropical.

Especies:

Flora: Díaz et al. (2004) identifican y describen ocho comunidades vegetales a nivel de todo el Complejo, seis de las cuales aplican para los humedales, cada una albergando especies características, como se describe a continuación:

Vegetación cerrada principalmente siempre verde tropical ombrófila estacionalmente saturada: comunidad característica de las zonas inundables que principalmente se ubican al sur de la laguna El Jocotal, entre esta y el río Grande de San Miguel. Se trata de un bosque casi monoespecífico, dominado por árboles de pimienta (*Phyllanthus elsiae*), sin sotobosque, con algunas otras especies dispersas donde hay pequeños montículos del terreno, tales como: mangle de agua dulce (*Bravaisia integerrima*—especie considerada amenazada a escala nacional), papalón (*Coccoloba caracasana*), carreto (*Samanea saman*), mangollano (*Pithecellobium dulce*), huiscoyal (*Bractis major*), entre otras.

Formaciones acuáticas excepto las marinas, carrizales pantanosos y similares: comunidad de plantas típicamente acuáticas, cuya diversidad en los diferentes cuerpos de agua que conforman el sistema, y particularmente en la laguna El Jocotal, es considerada la más alta del país (26 especies). En términos generales se reconocen tres subconjuntos: (a) vegetación emergente, como los tules (*Phragmites australis* y *Typha domingensis*), las ninfas (*Nymphaea ampla* y *Nymphoides indica*), la tristra (*Eleocharis elegans*) y el molinillo (*Cyperus odoratum*); (b) vegetación flotante, a veces identificada como formación dulceacuícola flotante de hoja ancha, como el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), especie exótica¹⁶ que domina el cuerpo de agua y causa desequilibrio ecológico que aquí afecta principalmente a las especies sumergidas, lechuga de agua (*Pistia stratioides*), oreja de ratón (*Salvinia auriculata*) y lentejuela de agua (*Lemna aequinoctialis*); (c) vegetación (enraizada) sumergida, como la atrapa moscas (*Utricularia foliosa*) y la *Hydrilla verticillata*.

Vegetación cerrada principalmente siempre verde tropical ombrófila riparia: se ubica a lo largo de los cursos de agua como el río Grande de San Miguel, e incluye especies como: sauce (*Salix humboldtiana*), diferentes tipos de amates (*Ficus spp.*), palo de hule (*Castilla elastica*), iscanal (*Acacia hindsii*), aguajiote (*Erythrina glauca*), huesito (*Phyllanthus brasiliensis*), huiscoyal (*Bactris subglobosa*), platanillos (*Heliconia spp.*).

Vegetación cerrada tropical decidua en estación seca, de tierras bajas: presente en las colinas bajas y algunas de las llanuras de inundación entre los humedales, incluye especies como ceiba (*Ceiba pentandra*), jocote (*Spondias mombin*), aceituno (*Simarouba glauca*), pacum (*Sapindus saponaria*), carreto (*Samanea saman*), anona (*Annona spp.*), palo jiote (*Bursera simarouba*), mangollano (*Pithecellobium dulce*) y conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).

Vegetación arbustiva predominantemente decidua en época seca: presente en parte de las llanuras o planicies de inundación, así como en las cercanías de algunos de los cuerpos de agua, como la laguna Agua Caliente. Incluye especies como: zarza (*Mimosa pigra*), dormilona (*Mimosa pudica*), carbón colorado (*Mimosa tenuiflora*), carbón blanco (*Acacia farnesiana*), carbón negro (*Piptadenia obliqua*), pintadillo (*Prosopis juliflora*). Además de árboles dispersos como almendro de río (*Andira inermis*), morro (*Crescentia alata*), mangollano (*Pithecellobium dulce*), guayabo (*Psidium guajava*), aguajiote (*Erythrina glauca*) y algunas cactáceas y bromeliáceas.

Fauna: el grupo de los peces es particularmente diverso en este grupo de lagunas, particularmente en El Jocotal, compuesto por 21 especies, incluyendo de agua dulce e incluso marinas/estuarinas que ingresan por el desbordamiento del río Grande de San Miguel y se adaptan a la vida en las lagunas. Entre ellas destacan, por ser poco comunes en otros cuerpos de agua continentales del país: el róbalo (*Centropomus nigrescens*—especie marina/estuarina), el robalillo (*Centropomus robalito*—especie marina/estuarina), el lenguado (*Trinectes fonsecensis*—especie marina/estuarina), la guabina (*Gobiomorus maculatus*), el llame (*Eleotris picta*—especie marina/estuarina), el guapote pando (*Cichlasoma [Parachromis] motaguensis*) y el guapote criollo o verde (*Cichlasoma trimaculatum*).

En cuanto a la herpetofauna, sorprende el bajo número de especies de anfibios reportadas para la zona: tepalcua (*Dermophis mexicanum*), sapo sabanero (*Bufo marinus*) y, asombrosamente, la rana salvadoreña (*Ptychohyla salvadorensis*), una especie considerada en peligro a nivel mundial (IUCN: <http://www.iucnredlist.org>), lo que claramente indica que el área alberga especies de especial interés y un estudio más profundo sin duda revelará muchas más especies. De los reptiles, por otra parte, se han reportado 23 especies, incluyendo: cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), caimán de anteojos (*Caiman crocodylus*), serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*), coral verdadero (*Micrurus nigrocinctus*), cantil (*Gonatodes albogularis*—el gecko diurno de jardín, que es muy común en los jardines de las casas, pero muy escaso en las áreas silvestres, parece tener su hábitat predilecto en los árboles de pimienta del bosque inundable al sur de El Jocotal) y el gecko o salamanquesa de vientre amarillo (*Phyllodactylus tuberculatus*), entre otros.

Las aves constituyen sin duda el grupo de vertebrados más diverso en este sistema, el cual fue principalmente declarado sitio Ramsar por albergar a una vasta avifauna. 246 especies se han reportado en esta zona, que incluye parte de las tierras altas del volcán de San Miguel y por tanto especies que no se observan en los humedales, lo que representa cerca del 45 % de todas las especies reportadas para el país. De entre estas destacan: el tinamú o gallina mona (*Crypturellus cinnamomeus*), el zambullidor cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), el pato aguja (*Anhinga anhinga*), el ibis oscuro (*Plegadis falcinellus*), 14 de las 16 especies de garzas y las 12 especies de anátidos reportadas para el país, entre muchas otras.

No se cuenta con inventarios u observaciones confirmadas de mamíferos, pero el plan de manejo del área (Díaz et al. 2004) ofrece una lista de 28 especies de probable ocurrencia, que incluye: oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puerco o zorro espín (*Coendou mexicanus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), pezote (*Nasua narica*) y zorrillo manchado (*Spilogale putorius*).

Adicionalmente, se reportan cuatro especies de camarones que son aprovechadas por los lugareños: el camarón rayado (*Macrobrachium americanum*), chacalín zacate (*M. tenellum*), camarón pilero (*Macrobrachium digueti*) y cacarico (*Atya crassa*). Así como la presencia del erróneamente llamado caracol chino (*Pomacea flagellata*), que muchas veces se cree una especie exótica¹⁵, pero que es de origen mesoamericano y muy probablemente también nativo de El Salvador.

16/ Especie introducida

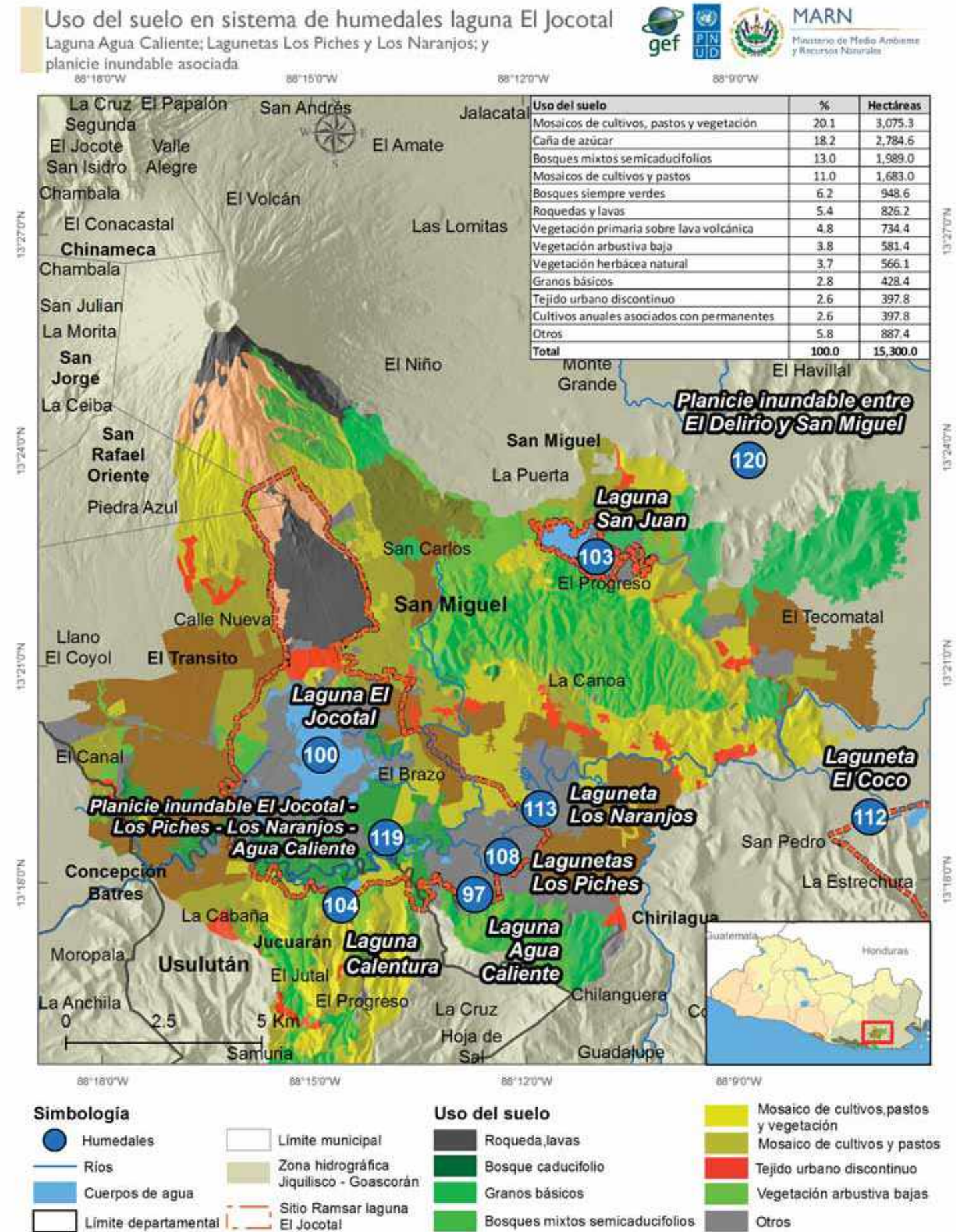


Figura 35. Uso del suelo en sistema de humedales laguna El Jocotal.

Zona Hidrográfica III

Calidad del agua: monitoreo realizado por el MARN en 2010 y 2011 en ocho estaciones de la laguna El Jocotal, presentan en promedio valores de oxígeno disuelto de 4.75 mg/L y Conductividad de 436.6 µS/cm y valores mínimos y máximos de pH de 8.92.

Durante el 2016 se desarrolló una evaluación de calidad del agua, con la finalidad de determinar las condiciones actuales de eutrofización, mediante la cual se determinaron valores de temperatura alrededor de 31 °C, valores de oxígeno disuelto de 7.23 y 10.74 mg/L en cada uno de los puntos de muestreo, y Nitrógeno Total Kjeldahl de 11.63 y 25.80 mg/L, respectivamente. Adicionalmente el Índice del Estado Trófico Clorofila, arrojó un valor de 100, equivalente a Hipertrofico¹⁷.

Usos y usuarios: la principal actividad es la pesca, mayormente con redes tipo trasmallo, pero también con atarrayas y arpones. Las especies más capturadas: tilapia (*Oreochromis sp.*¹⁸) y guapote tigre (*Parachromis managuense*) (Benítez, Burns, 2000 y M.A. Ramírez. 1991). Se estima un total de 500 pescadores en la laguna quienes combinan sus actividades con agricultura.

En las tierras indudables de las orillas se realizan labores de cultivos tradicionales como maíz, frijol y sorgo, así como pastoreo de ganado vacuno. La población se abastece de agua mediante pozos artesanales. No hay extracción de agua para riego, pero sí de leña y madera en bajas cantidades.

Amenazas principales: contaminación proveniente de las actividades agrícolas, ganaderas y humanas (comunidad El Borbollón, ubicada en el extremo norte de la laguna El Jocotal y las aguas contaminadas transportadas por el río Grande de San Miguel desde la ciudad). Azolvamiento progresivo por la erosión de los terrenos aguas arriba y el consecuente arrastre de sedimentos a través del sistema de quebradas estacionales y del río Grande de San Miguel.

Estatus legal: el área total reconocida como sitio Ramsar Laguna El Jocotal comprende un área total de 4479 ha, que incluye dos polígonos: el primero de 4279 ha, comprende la laguna El Jocotal y otras áreas protegidas terrestres adyacentes (Casa Mota, La Pezota, El Triunfo, Paso de Las Iguanas y las lavas del volcán de San Miguel, incluyendo terrenos públicos y privados). El segundo comprende 200 ha que corresponden a la laguna San Juan, considerada en el presente inventario como un humedal separado por no tener conexión física directa con el sistema de El Jocotal.

Conservación y manejo: el área cuenta con un decreto de protección que data del año 1986 y una designación internacional como sitio Ramsar que data del año 1998, en la cual también se incluye la laguna San Juan, dos áreas naturales protegidas (La Pezota y El Triunfo – Paso Las Iguanas), la lava volcánica (949.3 ha) y 1685.9 ha de terrenos privados agrícolas y lagunas estacionales. Inicialmente catalogado como Refugio de Vida Silvestre, la categoría de manejo fue cambiada a Área de Manejo de Hábitat/Especies por el correspondiente plan de manejo, el cual data de 2016. El Jocotal cuenta con una oficina local del MARN, ubicada a la entrada de la comunidad de El Borbollón. En toda el área de conservación—que incluye los humedales de El Jocotal, Laguna San Juan y Olomega—hay cinco guardarrucos, y se cuenta con cuatro que son financiados mediante compensación ambiental, además de dos técnicos.

Muchas acciones de manejo han sido desarrolladas a lo largo de los años, particularmente en la laguna El Jocotal, con el apoyo de diversas fuentes de financiamiento; entre las que destacan: la construcción y mantenimiento de un muro de gaviones que ayuda a controlar los niveles del agua, así como un muro de gaviones en el límite entre la comunidad El Borbollón y la laguna, presencia continua de guardarrucos desde la década de los 70, manejo de vida silvestre, particularmente la colocación de nidos artificiales para la anidación de pishishes (*Dendrocygna autumnalis*), y numerosos estudios sobre diversos temas.

Cabe destacar que la comunidad El Borbollón, asentada a ambos lados de la carretera del Litoral, sobre las lavas que marcan el límite norte de la laguna El Jocotal y que se ve directamente afectada por las eventuales inundaciones, ha jugado un papel clave y se ha involucrado activa y directamente en muchas de las actividades de protección y conservación a lo largo de los años.

Durante el año 2016, la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA, por sus siglas en inglés), a través del Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal, desarrolló la zonificación de manejo para el sitio Ramsar que se muestra en la Figura 36.

Organización local: Asociación de Desarrollo Comunal de El Borbollón (ADESCOB); Asociación de Mujeres Salvadoreñas (AMS); Asociación de Desarrollo Comunal de El Borbollón (ADESCOEB), Asociación de Desarrollo Comunal El Jocotal (ADCJ) y el Comité de Pescadores de la laguna que cuenta con 28 miembros. La organización que ha apoyado diversos procesos de gestión de riesgos y desarrollo en la zona tradicionalmente y que continúa activa es Oikos Solidaridad ROLA. Cuenta también con un Comité Local Ramsar y voluntarios de la Red de Observadores Locales Ambientales.

17/ Ecosistemas en los que el fitoplancton alcanza biomasa muy elevada, como consecuencia de un aporte excesivo de nutrientes como nitrógeno y fósforo, entre otros

18/ Especie introducida

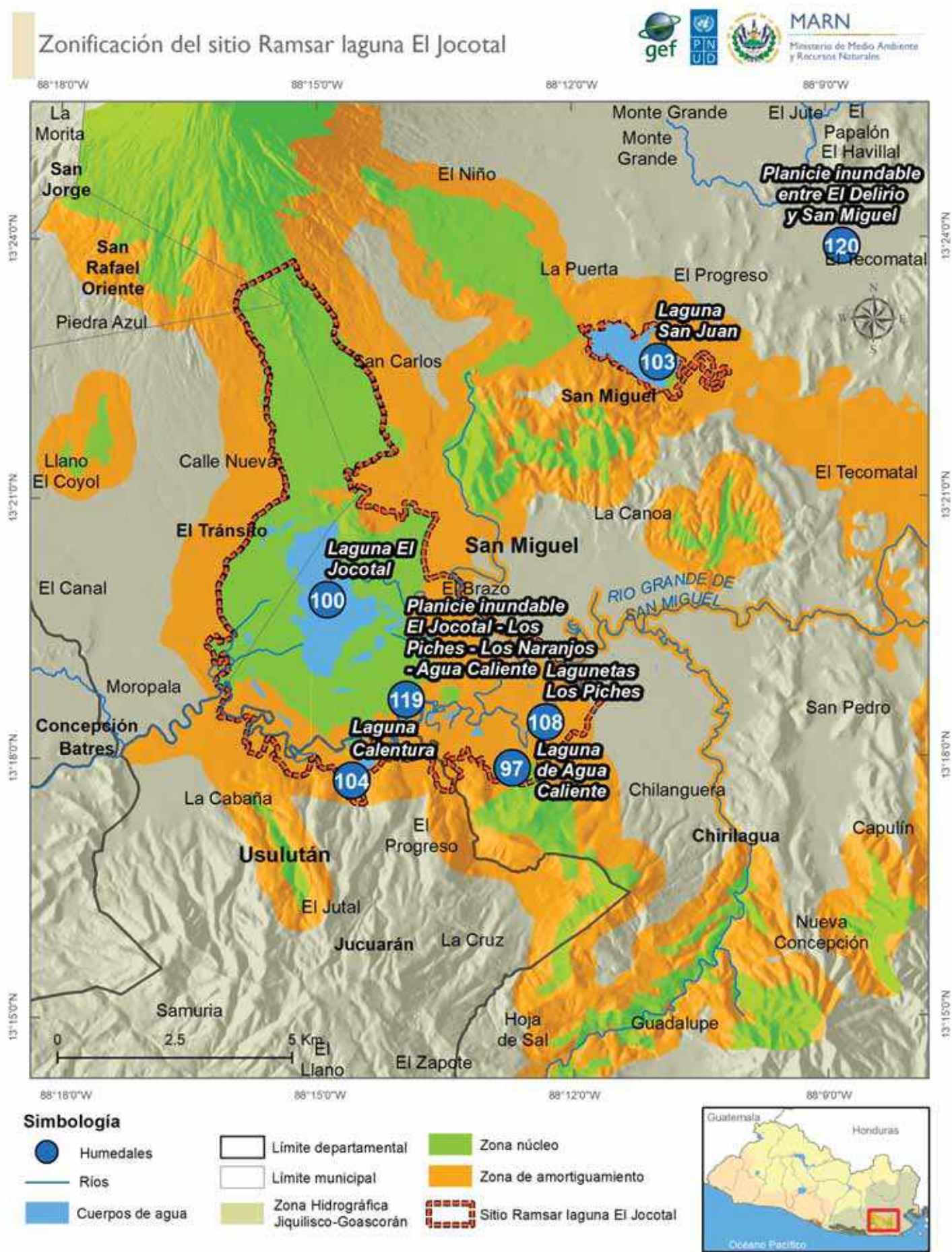


Figura 36. Zonificación del sitio Ramsar laguna El Jocotal.

Sistema de humedales laguna de Olomega, lagunetas Dávila y El Coco, y planicie inundable asociada

Generalidades: la laguna de Olomega es el cuarto cuerpo natural de agua dulce más grande del país y, dado que se encuentra en una extensa planicie de casi igual elevación, al espejo de agua principal se suma un área inundada de casi la misma extensión, que persiste durante la mayor parte de la época lluviosa. Es aquí, en donde aledaño al extremo norte del cuerpo principal de agua, se encuentra un bosque y pantanos inundables que se extienden hacia el nor-noreste.

A través de esa planicie de inundación, que se reduce poco a poco a lo largo de los primeros meses de la época seca, Olomega se conecta temporalmente con la laguna Dávila, que mantiene agua durante todo el año, y se ubica a menos de un kilómetro al noroeste del cuerpo de agua principal.

Adicionalmente, existe otra pequeña laguna, de 20 ha, ubicada aproximadamente a un kilómetro al suroeste de Olomega. En esta laguna desembocan tres ríos principales: el Achiotal o quebrada de La Danta en el extremo sureste, San Antonio en el extremo noreste y el río la Pelota, que se origina en el río Grande de San Miguel y desemboca justo donde se origina el desagüe de la laguna (llamado río El Desagüe), en el extremo oeste, de manera que, cuando el nivel del río Grande de San Miguel está lo suficientemente alto, el agua fluye hacia la laguna a través del río La Pelota, mientras que cuando el nivel del Grande de San Miguel está bajo, el agua fluye desde la laguna hacia este, a través del río El Desagüe.

Tipo de humedal: las tres lagunas corresponden a humedales continentales lacustres permanentes de Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha). Mientras que en la planicie de inundación asociada se encuentran dos tipos de humedales: (i) humedales palustres estacionales o intermitentes de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce (<8 ha), y (ii) humedales artificiales de Tipo 4: tierras agrícolas anegadas.

Ubicación: entre los 13° 16.849' – 13° 21.705' de Latitud Norte y los 88° 06.044' – 88° 01.395' de Longitud Oeste, en los municipios de San Miguel y Chirilagua, en el departamento de San Miguel, y el municipio de El Carmen, en el departamento de La Unión.

Extensión:

Laguna de Olomega: 2422 ha en época seca, 2597 ha en época lluviosa
 Laguneta Dávila: 19.5 ha en época seca, 36.5 ha en época lluviosa
 Laguneta El Coco: 11.5 ha en época seca, 21 ha en época lluviosa
 Planicie de inundación asociada: 1010 ha

Profundidad: máxima de 5.13 m; media de 1.46 m (Batimetría MARN, 2014).

Elevación del espejo de agua: 64 msnm

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Grande de San Miguel, cuenca del río Grande de San Miguel. En época lluviosa aumenta notoriamente el nivel del agua y se inundan los pantanos aledaños gracias a los aportes de las quebradas estacionales ubicadas en el sur y de los afluentes permanentes del norte junto con el desbordamiento del río Grande de San Miguel que pasa de receptor a suministrador de agua hacia la laguna.

Entre los afluentes más importantes están los ríos San Antonio, El Mono, El Carmen, La Pelota, San Pedro, Chiquito y Las Pilas, todos con una serie de quebradas que durante la época lluviosa incrementan su caudal, erosionando los suelos como consecuencia de la deforestación en la zona alta, y aportando materiales que favorecen el azolvamiento.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: de acuerdo a Villalobos y Melgar (2003), 37 especies de flora acuática y asociada a cuerpos de agua han sido identificadas en la laguna de Olomega, entre las que se incluyen: lechuga de agua (*Pistia stratioides*), lenteja de agua (*Lemna sp.*), dormilona de agua (*Neptunia prostrata*), duraznillo de agua (*Jussiaea repens* hoy *Ludwigia peploides*), campanilla *Ipomoea cornea* y alga cola de zorro (*Ceratophyllum demersum*). El plan de manejo de los recursos pesqueros de la laguna (Ulloa, 2005) añade el carrizo (*Phragmites comunis*), cola de pato (*Sagitaria lancifolia*), alga barbona (*Hydrilla verticillata*) y el platanillo (*Heliconia spp.*). Sin embargo, la especie dominante es el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), que, como en muchos otros humedales, representa un problema para el equilibrio del ecosistema.

Por otra parte, de acuerdo a Jiménez y Sánchez-Mármol (2004), las especies más frecuentes en el área de bosque estacionalmente saturado son las palmas del género *Bactris*, el mangle dulce (*Bravaisia integerrima*, una de las poblaciones más grandes de esta especie amenazada a escala nacional) y en menor grado el pimientillo (*Phyllanthus elsiae*), el papaturro (*Coccoloba carasana*), el carrito (*Samanea saman*) y el mangollano (*Pithecellobium dulce*).

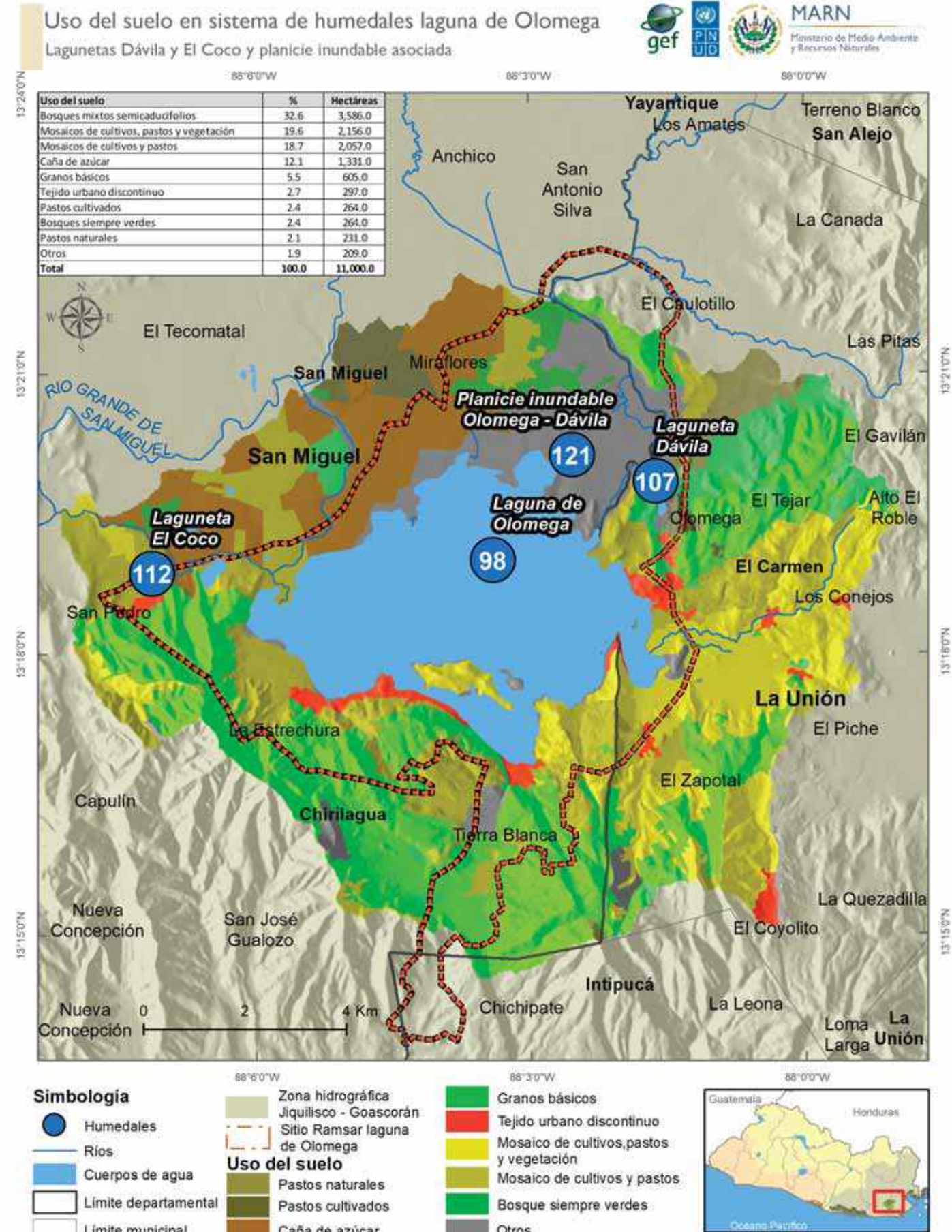


Figura 37. Usos del suelo en sistema de humedales laguna de Olomega.

Zona Hidrográfica III

Fauna: La ficha Ramsar del sitio reporta 14 especies de peces, seis especies de anfibios, 18 especies de reptiles y 24 de aves, mientras que el listado e-bird a la fecha consta de 111 especies de aves, incluyendo algunas de particular interés para la conservación, como: el pato ahinga (*Ahinga ahinga*), el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*), el pato porrón menor (*Aythya affinis*, que se encuentra aquí en la época de migración en mayores números que en otros humedales del país), el trogón de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*), la garza nocturna de copete negro (*Nycticorax nycticorax*), el gran martín pescador (*Megaceryle torquata*), el avetoro tropical (*Botaurus pinnatus*), el ibis oscuro (*Plegadis falcinellus*) y el pato real (*Cairina moschata*), entre muchas otras, así como prácticamente todas las especies de patos y garzas del país, alcanzando conteos de hasta más de 10,000 ejemplares.

Cuenta con una variada diversidad de peces, con 14 especies identificadas para la zona, entre las que destacan: la mojarra negra (*Amphilophus macracanthus*), el juilín (*Arius guatemalensis*), la plateada (*Astyanax fasciatus*), la sardina jibada (*Roebooidis salvadoris*), el chimbolo blanco o de puntos (*Poecilia gracilis*), chimbolo común o molly (*Poecilia sphenops*), la tilapia (*Oreochromis spp.*) y el guapote tigre (*Parachromis managuense*) (Ulloa 2005). Se reporta además la presencia de camarón de río (*Macrobrachium tenellum*) y del caracol *Pomacea flagellata*.

Calidad del agua: en 2016 se recolectaron muestras provenientes de cuatro sitios en el espejo de agua, presentándose condiciones alcalinas y aeróbicas con valores de oxígeno disuelto entre 5.25 y 10.76 mg/L, muy buenos para el desarrollo de la vida acuática. Los valores de turbidez registrados variaron entre 11.6 y 24.5 NTU, indicando el ingreso de material en suspensión. Los valores de conductividad fueron de entre 334.5 y 345.5 µS/cm. Los valores de coliformes fecales y los de DBO5 variaron entre 330 y 1700 NMP/100mL, y entre 7.85 y 11.53 mg/L, respectivamente, lo que indica la presencia de contaminantes orgánicos (MARN, 2016).

Usos y usuarios: para los pobladores de los caseríos aledaños a la laguna, la pesca y la agricultura de subsistencia son las principales actividades económicas. Según el plan de manejo de los recursos pesqueros de la laguna (Ulloa 2005), existían en 2005 un total de 432 pescadores registrados por CENDEPESCA, provenientes de nueve comunidades alrededor de la laguna; pero según el plan de manejo (MARN 2004) la cifra alcanza 1200 pescadores, quienes combinan esta actividad con la agricultura de subsistencia. En la zona sur de la laguna, además de los cultivos tradicionales se explota el cultivo del marañón y existe alguna infraestructura turística muy básica. En las colinas aledañas aún existen algunas parcelas cultivadas con henequén para la obtención de fibras naturales, y en la zona norte está presente la ganadería de pequeño¹⁹ y mediano²⁰ tamaño (MARN/MMVDE 2003).

Amenazas principales: azolvamiento por la erosión de las laderas deforestadas y quemadas en el sur y los sedimentos aportados por el río Grande de San Miguel al noroeste. Contaminación por agroquímicos, ganadería, animales domésticos y poblaciones humanas. Crecimiento descontrolado del jacinto de agua y presencia de guapote tigre y la tilapia²¹.

Estatus legal: el área natural está constituida por áreas estatales, municipales y privadas. El espejo de agua de la laguna es propiedad estatal; sin embargo, este no ha sido incluido en el SANP. Dentro de las áreas en proceso de transferencia al MARN por parte del ISTA, se encuentra una porción de la hacienda Tierra Blanca que incluye a la isla de Olomeguita (MARN, 2003).

Conservación y manejo: no cuenta con decreto de protección, aunque sí posee una declaratoria internacional como sitio Ramsar. La laguna forma parte de las áreas naturales supervisadas desde la oficina del MARN que se ubica en la laguna El Jocotal. En toda el área de conservación –que incluye los humedales de El Jocotal, San Juan y Olomega– hay cinco guardarrecursos, y se cuentan con cuatro que son financiados mediante compensación ambiental, además de dos técnicos, basados en dicha oficina. El único plan de manejo elaborado data del año 2004. En 2005 se elaboró un plan de manejo de los recursos pesqueros de la laguna de Olomega y su diseño de comercialización (Ulloa Aparicio, 2005). Adicionalmente cuenta con una estrategia y un plan operativo para su manejo (2016).

Durante el año 2016, la agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA, por sus siglas en inglés), a través del Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal, desarrolló la zonificación de manejo para el sitio Ramsar que se muestra en la Figura 38 y se encuentran trabajando en la actualización del plan de manejo del humedal.

Organización local: Oikos Solidaridad, quienes actualmente ejecutan proyectos de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA). En la zona se cuenta con 18 asociaciones de desarrollo comunitario, el Comité Local Ramsar juramentado en 2017 y la Asociación para la Salud y Servicio Social Intercomunal en El Salvador (APSIES), Asociación Cooperativa de Producción Pesquera Oro de R.L., Laguna Olomega.

19/ Tamaño pequeño se considera de 2 a 10 cabezas de ganado
 20/ Tamaño grande se consisera de 50 a 100 cabezas de ganado
 21/ Especie introducida

Zonificación del sitio Ramsar laguna de Olomega

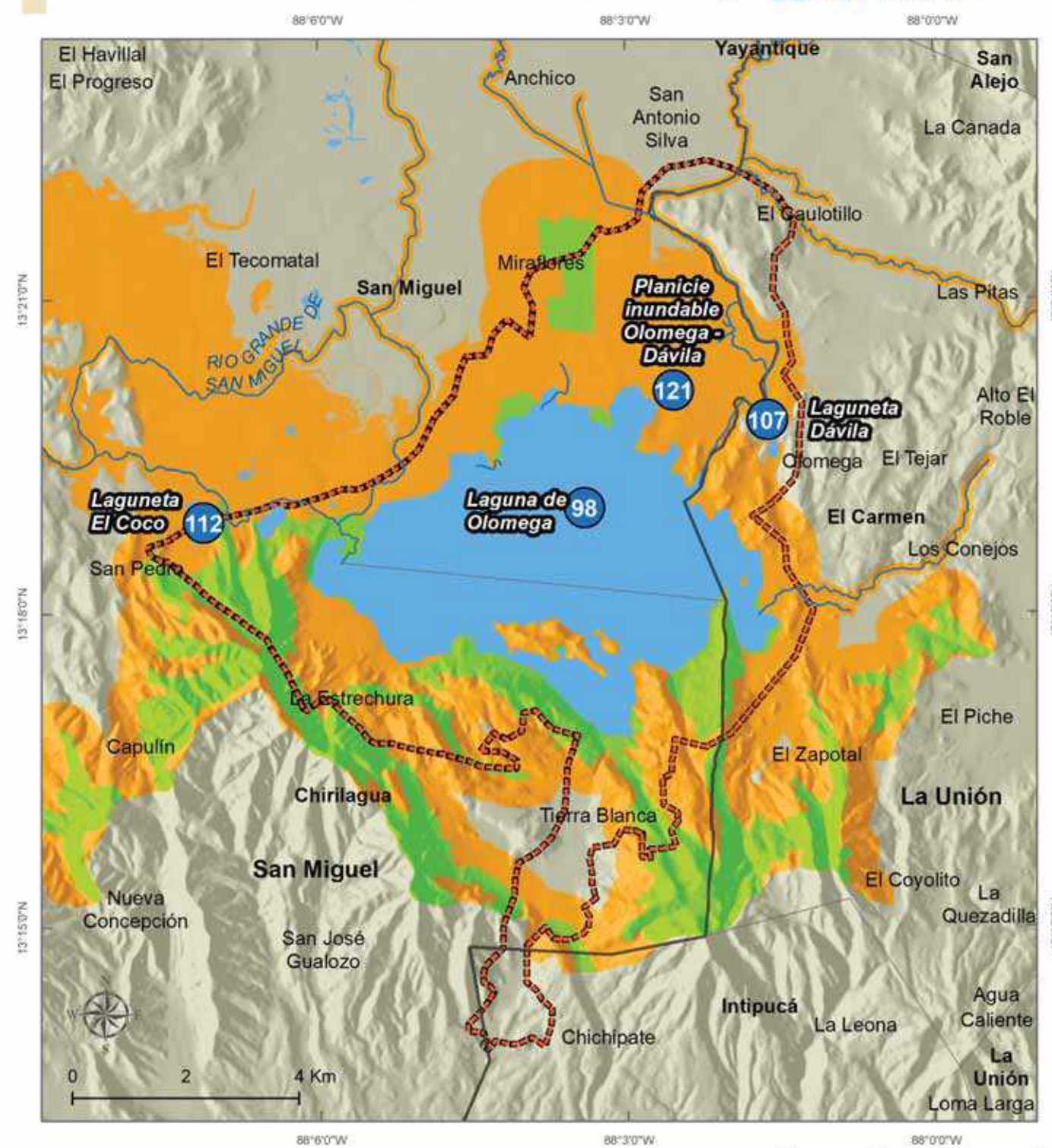


Figura 38. Zonificación del sitio Ramsar laguna de Olomega.

Laguna Los Chorros, Maquigüe o El Ciprés

Generalidades: es un sistema endorreico, compuesto por pantanos herbáceos, carrizales y algunos ojos de agua o lagunetas permanentes. En general se trata de una laguna mediana permanente de unas 30 ha, ubicada en la depresión de una planicie rodeada por colinas suaves de poca altura, cubiertas de vegetación natural mixta, a unos dos kilómetros al sureste del sistema lagunar de Los Negritos, el Pílon y Managuara, con el cual comparte características topográficas y ecológicas generales. Durante la época lluviosa el cuerpo de agua principal se desborda y se extiende hacia el sur y un poco al este, formando charcas y pantanos que llegan a cubrir un área superior a las 200 ha, pero que casi desaparecen durante la época seca.

La porción norte, en la que se ubica el cuerpo de agua permanente, está mejor conservada, con extensiones de tulares y carrizales que rodean el espejo de agua, mientras que la porción sur en su mayoría corresponde a potreros que se inundan durante la época lluviosa.

Tipo de humedal: este humedal conserva un cuerpo de agua permanente de aproximadamente 36 ha, que corresponden a un humedal continental lacustre permanente Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha). Pero unas 176 ha de la planicie alledaña se inundan durante la época lluviosa, constituyendo un humedal continental palustre estacional de Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 15.132' – 13° 16.299' de Latitud Norte y los 87° 54.952' – 87° 54.398' de Longitud Oeste, en el municipio de Conchagua, departamento de La Unión.

Extensión: presenta una marcada fluctuación, de 25 a 212 hectáreas entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Elevación del espejo de agua: 116 msnm.

Profundidad: no se cuenta con datos, pero se estima que en casi toda su extensión no alcanza los tres metros en época lluviosa.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica Sirama, cuenca de la laguna Maquigüe.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Armitage y Fassett (1917) reportaron 17 especies de plantas acuáticas en esta laguna, algunas de las cuales también están presentes en el sistema de lagunas de Los Negritos, como: jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), flor amarilla (*Cassia reticulata*), dormilona de agua (*Neptunia prostrata*), ninfa (*Hydromistria stolonifera*), el zacate *Scirpus cubensis* y el alga *Cambomba piauhyensis*. Mientras que otras no se encuentran en las otras lagunas, como: caña de agua (*Phragmites communis*), tule (*Typha dominguensis*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), dormilona de árbol (*Mimosa pigra*) y carao (*Cassia grandis*).

Fauna: Jiménez et al. (1971) reportan la presencia de varias especies de garzas, cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y fragata (*Fregata magnificens*). Sin embargo, es casi seguro que todas las mismas especies reportadas para el sistema de Los Negritos, con la posible excepción de algunas especies de peces, también se encuentran en esta laguna.

Calidad del agua: solamente se conoce que la temperatura del agua oscila alrededor de los 30 °C.

Usos y usuarios: pesca, recolección de leña y abrevadero para ganado por parte de habitantes locales.

Amenazas principales: es posible que esta llegue a convertirse en una laguna estacional, a causa de las sequías originadas a nivel local por el cambio climático. La sedimentación causada por la erosión de los terrenos alledaños, el arrastre de agroquímicos desde las parcelas agrícolas, eutrofización, contaminación con heces del ganado.

Estatus legal: indeterminado. Probablemente propiedad privada.

Conservación y manejo: no ha sido declarada como protegida. No posee plan de manejo ni se realizan acciones para su conservación.

Organización local: Adesco del Cantón El Ciprés (ADESCOCI).

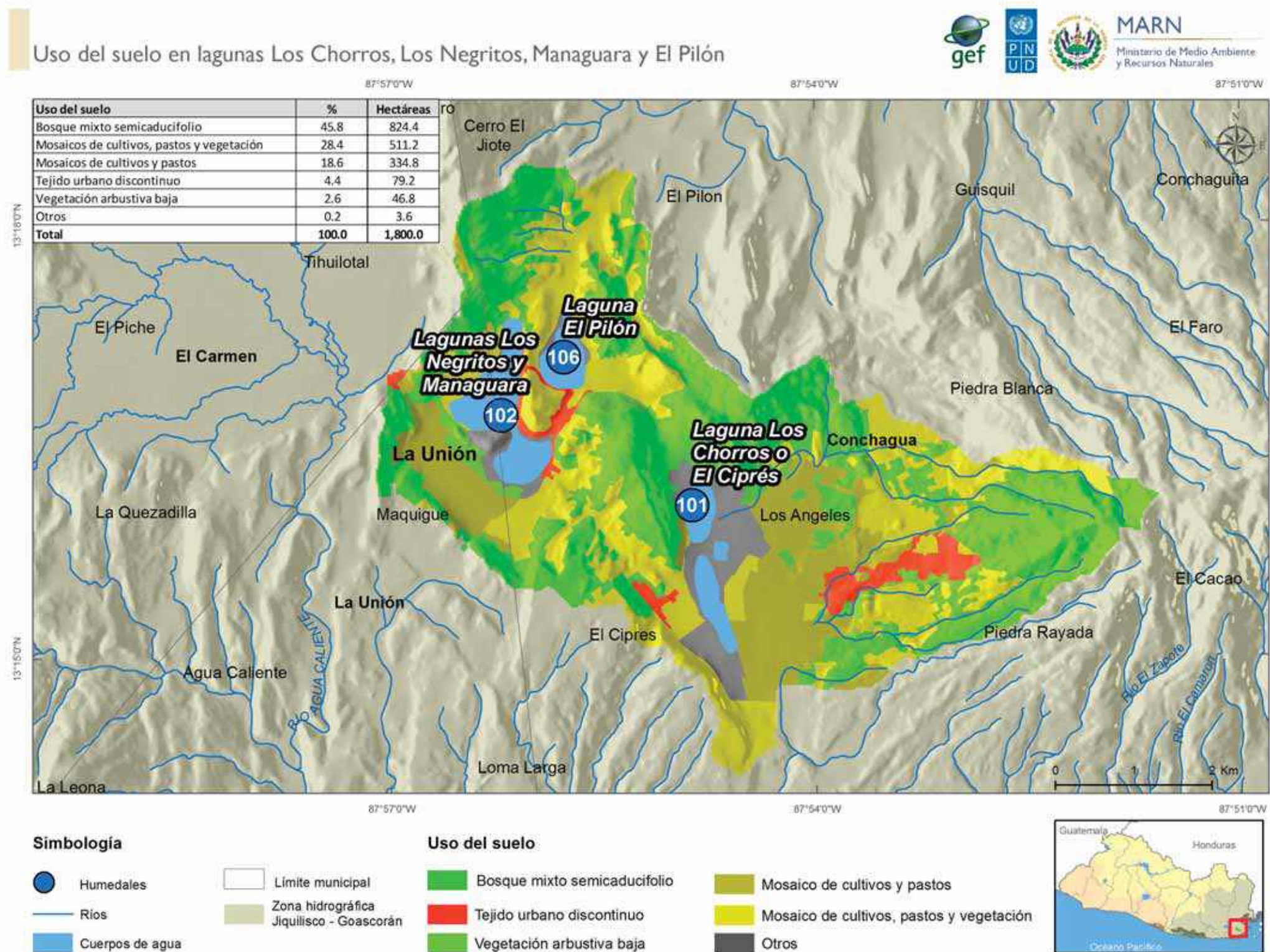


Figura 39. Uso del suelo en lagunas Los Chorros, Los Negritos, Managuara y El Pílon.

Sistema de humedales de las lagunas Los Negritos, Managuara y laguneta El Pilón

Generalidades: las lagunas Los Negritos y Managuara están en realidad unidas entre sí a través de un estrecho pasaje de apenas unos 35 m de ancho y 130 m de largo que permanece con agua la mayor parte del año (unos nueve meses), mientras que la laguna El Pilón se ubica en una depresión topográfica cercana pero separada, que se comunica a través de una estrecha franja de terreno con la laguna Managuara solo durante la acumulación de lluvia intensa. Las tres lagunas se ubican en un entorno predominantemente agrícola y ganadero, pero con significativos parches de vegetación secundaria natural con diferentes grados de deterioro, plantaciones forestales de eucalipto y un caserío disperso a lo largo de los bordes de los cuerpos de agua.

Tipo de humedal: continentales, lacustres, permanentes, Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha).

Ubicación: entre los 13° 16.159' – 13° 17.528' de Latitud Norte y los 87° 56.655' – 87° 55.559' de Longitud Oeste, en los municipios de La Unión y Conchagua, departamento de La Unión.

Extensión: El Pilón posee un área aproximada de 14 ha en época seca y 59 ha en época lluviosa. Los Negritos y Managuara poseen un área combinada de 67.9 ha en época seca y unas 137 ha en época lluviosa.

Profundidad: no se dispone de datos, pero todo parece indicar que estas lagunas tienen una profundidad máxima de hasta unos cinco metros en época lluviosa.

Elevación del espejo de agua: 90 msnm.

Hidrología: el sistema se ubica en la región hidrográfica Sirama, cuenca Los Negritos.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical caliente.

Especies:

Flora: un diagnóstico básico de la biodiversidad del sistema lagunar (Domínguez, 2003) encontró 51 especies arbóreas y acuáticas (49 nativas y dos exóticas), pertenecientes a 34 familias. De estas, 10 comestibles, 11 maderables, siete medicinales, cuatro ornamentales, seis se utilizan para leña y una para fabricar jabón. Este estudio brinda un listado completo e incluso datos sobre frecuencias relativas, índices de diversidad, dominancia y valor de importancia, basados en varias parcelas de muestreo. El INH 2004 (Jiménez *et al.*), por otra parte, reporta la presencia de 19 especies de plantas acuáticas, incluyendo: jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), lenteja de agua (*Spirodela polyrhiza*), zarza (*Poligonum segetum*), platillo de agua (*Hydrocotyle umbellata*), dormilona de agua (*Neptunia prostrata*), ninfia (*Hydromistria stolonifera*), campanilla (*Ipomoea crassicaulis [carnea]*) y las algas *Najas guadalupensis* y *Cambomba piauhyensis*, entre las más abundantes.

Fauna: el antes mencionado estudio conducido por Domínguez en 2003, documentó la presencia de 6 especies de peces. plateada (*Astyanax fasciatus*), chimbolo común o molly (*Poecilia sphenops*), anguila de agua dulce (*Synbranchus marmoratus*), *Cichlasoma macracanthus* (hoy día *Astatheros macracanthus*)—mojarra negra—que se encuentra aquí en el límite sur de su rango de distribución natural, guapote tigre (*C. managuense*²²) y *Sarotherodon mossambicus*, hoy en día tilapia (*Oreochromis sp.* introducida), e incluso brinda datos sobre frecuencias relativas, basadas en la captura de 254 individuos. El estudio de 2003 también documentó la ocurrencia de nueve especies de anfibios, 10 de reptiles, 72 aves y 28 mamíferos, incluyendo frecuencias relativas y curvas de acumulación de especies, basadas en los muestreos realizados. Entre las especies de estos taxa destacan: Anfibios: sapo verde (*Bufo luetkenii*), ranita arborícola verde (*Dendropsophus robertmertensi*), rana arborícola venulosa (*Phrynohyas venulosa*), ranita de stauffer (*Scinax staufferi*). Reptiles: gecko leopardo (*Coleonyx myrtratus*), talconete café o lagartija espinosa delgada (*Sceloporus squamosus*), lagartija espinosa común (*Sceloporus variabilis*), serpiente ojos de gato (*Leptodeira annulata*), serpiente cascabel (*Crotalus durissus*). Aves: ibis café (*Plegadis sp.*), aguijilla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), halcón reidor o huás (*Herpetotheres cachinnans*), chotocabras menor (*Chordeiles acutipennis*), trogón cabecinegro (*Trogon melanocephalus*), cabezón degollado (*Pachyrhamphus aglaiae*), vireón cejirrufo (*Cyclarhis gujanensis*), perlita cejiblanca (*Polioptila albiloris*), zacatonero cejirrayado (*Aimophila ruficauda*) y siete colores (*Passerina ciris*). Mamíferos: tacuazín cuatro ojos o hurón (*Philander opossum*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), zorrillo pintado (*Spilogale putorius*), zorrillo de lomo blanco (*Conepatus mesoleucus*), comadreja (*Mustela frenata*), mapache (*Procyon lotor*), coyote (*Canis latrans*), puerco zorro espín (*Coendou mexicanus*) y oso hormiguero (*Tamandua mexicana*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

22/ Especie introducida

Usos y usuarios: pesca, agricultura y ganadería, por parte de los habitantes locales.

Amenazas principales: sedimentación y eutrofización, derivadas de la erosión y escorrentía de las parcelas agrícolas y ganaderas adyacentes. Contaminación por agroquímicos, animales de granja y asentamientos humanos. Las áreas aledañas exhiben señales de un importante proceso de desertificación, y las lagunas podrían enfrentar un proceso de desecación agravado por la sedimentación y las sequías consecuencia del cambio climático.

Estatus legal: indeterminado.

Conservación y manejo: el área no cuenta aún con un decreto de protección. El documento de diagnóstico básico de la biodiversidad del área (Domínguez, 2003) propuso la creación de un área natural protegida municipal y brinda una serie de sugerencias prácticas para su conservación y el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales. La Alcaldía Municipal de Conchagua cuenta con un vivero e implementa acciones de reforestación. El Fondo de la Iniciativa para las Américas El Salvador (FIAES) tiene planes de iniciar acciones de conservación en el área.

Organización local: Adesco del Caserío Los Negritos y Adesco Cantón El Pilón (ADESCOPI), se trata de asociaciones de pescadores que apoyan la limpieza del jacinto de agua y la siembra de alevines. En el pasado, PROESA impulsó acciones de planificación y conservación en esta área.

Laguna Calentura

Generalidades: se trata de un pequeño humedal ubicado a 1.8 km al sur del vértice de la laguna El Jocotal. No pudo identificarse vía de acceso que conduzca a la laguna y el acceso vehicular más cercano es a través de la calle de tierra que desde la carretera a Playa El Espino, Usulután, conduce al pueblo/caserío Calentura. La zona es conocida como uno de los territorios más afectados por la delincuencia, lo que complica el desarrollo de acciones de conservación.

Tipo de humedal: por lo que puede apreciarse desde las imágenes satelitales y aéreas, se trata de un humedal continental, palustre, permanente, de Tipo Tp, que corresponde a pantanos/esteros/charcas (<8 ha) permanentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 17.677' – 13° 17.875' de Latitud Norte y los 88° 14.750' – 88° 14.510' de Longitud Oeste, en el municipio y departamento de Usulután.

Extensión: la extensión del espejo de agua fluctúa de unas 10 a 23 hectáreas, entre las épocas seca y lluviosa, respectivamente.

Elevación del espejo de agua: 30 msnm.

Profundidad: no se cuenta con datos.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies: no se cuenta con datos, pero podría esperarse que muchas de las especies de flora y fauna, particularmente las más tolerantes a la degradación del hábitat, que se encuentran en el sistema de lagunas de El Jocotal también se encuentren aquí.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: no se cuenta con datos.

Amenazas principales: no se cuenta con datos.

Estatus legal: indeterminado, pero posiblemente sea propiedad privada.

Conservación y manejo: no cuenta con planes ni instrumentos de manejo ni se desarrollan acciones para su conservación.

Organización local: no existe.

Laguna de Alegría

Generalidades: situada en el interior del cráter del volcán Tecapa, esta es una laguna ácida, sulfúrica, con grandes fluctuaciones en tamaño y actividad de fumarolas en ciertas épocas del año. Las paredes internas del cráter están cubiertas por selva de tipo nebuloso, relativamente bien conservado, mientras que las paredes externas corresponden a plantaciones de café. La laguna se encuentra a solamente dos kilómetros por calle vehicular del pueblo de Alegría y es, por la belleza del paisaje, un destino turístico predilecto.

Tipo de humedal: continental lacustre permanente Tipo O: lagos permanentes de agua dulce, así como algunas pequeñas fuentes hidrotermales, Tipo Zg: humedales geotérmicos, que quedan inmersas dentro del cuerpo de agua principal cuando este crece durante la época lluviosa y al inicio de la época seca, pero se mantienen separados los últimos meses de esta.

Ubicación: entre los 13° 29.485' – 13° 29.686' de Latitud Norte y los 88° 29.802' – 88° 29.505' de Longitud Oeste, en el municipio de Alegría, departamento de Usulután

Extensión: 1.37 hectáreas en época seca a casi 13.60 hectáreas en época lluviosa.

Elevación del espejo de agua: 1500 msnm.

Profundidad: máxima 26 metros, aunque la gran mayoría se encuentra en zonas que no alcanzan los dos metros.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica bahía de Jiquilisco, cuenca El Quebrado.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque muy húmedo subtropical, transición a húmedo.

Especies:

Flora: en 1971, Armitage y Fassett reportaron la presencia de *Eleocharis sellowiana*, la planta acuática que tolera bien el pH y composición de las aguas sulfurosas, que también fue encontrada por los mismos autores en las lagunas Verde, Las Ninfas y Las Ranas. Esta especie es originaria de América del Sur, y El Salvador constituye el límite norte de su rango de distribución. A orillas de la laguna también se han reportado la cinia (*Zinnia elegans*), y la gramínea (*Hypanthemia rufa*). Por otra parte, existe una comunidad vegetal importante en el bosque que rodea la laguna, incluyendo especies de interés para la conservación, como el helecho arborescente (*Cibotium regale*), el arbusto *Wimmeria cyclocarpa*, el olmo mexicano (*Ulmus mexicana*), el cedro *Cedrela tonduzi*, y las orquídeas: *Cattleya aurantiaca*, *Mormodes salvadorensis*, *Cynoches egertonianum*, *Pleurothallis quadrifida*, *Laelia rubescens*, *Lycaste sulfurea* y *Sobralia macrantha*.

Fauna: no se han identificado especies de fauna acuática, pero en el bosque que rodea la laguna se han reportado 51 especies de aves (ebird.org), entre las que destacan: aguililla de alas anchas (*Buteo platypterus*), vencejo de vaux o alirrápido (*Chaetura vauxi*), coa o trogón elegante (*Trogon elegans*), rascador patillado (*Melospiza bicarua*), pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*), paloma-perdiz cariblanca (*Geotrygon albifacies*), entre otras de las especies de selva nebulosa del país. No se encontró información sobre otros grupos de fauna.

Por otra parte, existe la posibilidad que, dado el grado de acidez del agua, así como la presencia de fuentes hidrotermales, existan organismos extremófilos, adaptados a este tipo de condiciones.

Calidad del agua: marcada acidez, con valores de pH que oscilan entre los 2.0 y 3.2. La temperatura varía con la profundidad entre los 19 hasta los 23.10 °C, la conductividad (mm/cm) entre 2 y 3.19; el REDOX entre 762 y 828 millivots, el oxígeno disuelto entre 0.54 y 6.63 mg/L y la turbidez entre 9 y 11.20 NTU.

Usos y usuarios: el principal uso es el turismo y en menor medida la extracción de leña y la ganadería.

Amenazas principales: desechos sólidos generados por una visitación no controlada.

Estatus legal: es propiedad privada y municipal, perteneciente a la Alcaldía Municipal de Alegría.

Conservación y manejo: está incluida en el Sistema Nacionales de Áreas Naturales Protegidas (SANP), en el Área de Conservación Tecapa – San Miguel. Cuenta con un plan de manejo del año 2009 y se desarrollan algunas incipientes acciones de conservación: la alcaldía desarrolla acciones de reforestación en conjunto con LaGeo y FONAES; REDES por su parte implementa un proyecto de cosecha de agua.

Organización local: la laguna de Alegría se ubica en el cantón San Juan, en el cual se han conformado cuatro Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO), las cuales son: Caserío San Juan II (ADESCOUF 98); Caserío Nieto González (ADESCONG); Caserío Los Flores (ADESCO 1° de Mayo); Caserío Los Mendoza (ADESCOCM), cada una de ellas posee un representante para la protección de la laguna.

Sistema de lagunetas de El Chaparral

Generalidades: a partir del análisis de imágenes satelitales fue posible establecer la presencia de cuatro humedales que se ubican sobre el margen izquierdo del río Grande de San Miguel, entre 3 y 0.6 km al noroeste del límite superior del área de manglar del estuario de La Chepona.

Uno de estos humedales está identificado como laguna El Chaparral, pero dos de ellos parecen ser lagunas y el tercero, un pantano.

Tipo de humedal: se trata de dos humedales continentales lacustres permanentes.

Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha),
Tipo Tp: pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce o estacional,
Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce.

Ubicación: entre los 13° 25.572' – 13° 25.975' de Latitud Norte y los 88° 06.556' – 88° 06.116' de Longitud Oeste, en el municipio de Concepción Batres; departamento de Usulután.

Extensión: 70 a 113 ha en total.

El Chaparral 1: de 6 a 24 ha;
El Chaparral 2: 17 a 24.5 ha;
El Chaparral 3: 25 a 33 ha;
El Chaparral 4: 22 a 31.5 ha.

Elevación del espejo de agua: 6 a 10 msnm.

Profundidad: no se encontraron datos disponibles.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica y cuenca del río Grande de San Miguel.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies: no se cuenta con información, pero las comunidades bióticas presentes pueden ser similares a las existentes en otros cuerpos cercanos, como las lagunas El Jocotal, Los Naranjos, Los Piches y Agua Caliente, que no solo se ubican en la misma zona, sino que también deben conectarse a estos humedales a través del río Grande de San Miguel durante la época lluviosa.

Calidad del agua: no se cuenta con datos.

Usos y usuarios: pesca y abrevaderos para el ganado, por parte de los pobladores locales.

Amenazas principales: no se cuenta con datos.

Estatus legal: indeterminado.

Conservación y manejo: este es parte del territorio a resguardar por el equipo de guardarrrecursos destacado en la laguna El Jocotal.

Un aspecto que limita el desarrollo de acciones para la conservación de este humedal es la situación delincidental imperante en esta zona.

Organización local: no existe.

Sistema bahía de Jiquilisco y estuarios de La Chepona y El Espino

Generalidades: aunque tradicionalmente referido como uno solo, este humedal está en realidad integrado por tres cuerpos principales: (i) la bahía de Jiquilisco es el mayor de ellos y está formada por la unión de las aguas del océano con 13 pequeños ríos que se originan cerca del límite norte de la planicie costera y desembocan en el estuario (de oeste a este, ríos: El Borbollón, El Potrero, San Lázaro, Los Limones, Acaguayo, La Cañada, Roquinte, El Cacao, Chaguantique, El Quebracho, La Poza, Zarco o El Eje y El Molino), los manglares que gracias a esta mezcla de aguas se han formado a lo largo de una extensa red de canales, la barra de arena que los separa del mar abierto (península San Juan del Gozo) y su desembocadura (Bocana El Bajón); (ii) El Estero de La Chepona, si bien está conectado a la bahía de Jiquilisco, por canales y manglares, está principalmente definido por la influencia del río Grande de San Miguel, que desemboca en él y tiene su propia cuenca hidrográfica, así como su propia salida principal al mar; la bocana de La Chepona. Finalmente, ubicado a unos 10 km al este de La Chepona, (iii) el Estero de El Espino es el más alejado y menos conectado de estos tres humedales, pero está unido a ellos por canales no navegables y un corredor de bosque de mangle de 600 m de ancho, razón por la cual se le ha considerado como parte de este sistema.

En conjunto, estos humedales, ubicados en la planicie costera de la zona oriental del país, constituyen la mayor extensión de agua salobre y bosque salado del país, que posee dos reconocimientos internacionales: (a) sitio Ramsar y (b) Reserva de la Biósfera.

El extremo oeste de la bahía de Jiquilisco se ubica a escasos metros del extremo este del humedal que conforma la desembocadura del río Lempa, donde se encuentra la laguna San Juan del Gozo, y que se considera en este inventario como parte del sistema de humedales del estero de Jaltepeque, pantano de San Sebastián La Zorra, desembocadura del río Lempa y laguna de San Juan del Gozo, correspondiente a la zona hidrográfica Lempa, pero estos no se conectan físicamente—salvo durante períodos breves durante eventos extraordinarios—razón por la cual se han considerado aquí como sistemas de humedales separados.

Las desembocaduras forman en sus porciones marinas bajos inter y submareales de arena de hasta cinco kilómetros de largo y cuatro de ancho, cuyas profundidades bajo el agua son menores de cinco metros y en muchos lugares menores de un metro, que son dinámicos y responden a los caudales de salida, y forman parte de los humedales. Los sedimentos de las áreas de arena de la desembocadura consisten en arena gris de fracciones gruesas y finas de un contenido de minerales parecido a las arenas de playa.

Tipos de humedales: esta amplia área alberga varios tipos de humedales costero-marinos:

Marinos:

- Submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- Intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondosales de dunas).

Estuarinos:

- Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos);
- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados);
- Tipo J: lagunas costeras saladas y salobres conectadas al mar.

Aquí se encuentra también la mayor extensión de salineras y camarónicas del país, 1158 ha, que corresponden a humedales artificiales de Tipo 5 y 1, respectivamente.

Ubicación: entre los 13° 23.467' – 13° 24.177' de Latitud Norte y los 88° 09.160' – 88° 08.426' de Longitud Oeste. Pertenece al departamento de Usulután, adscribiéndose política y administrativamente a los municipios de Jiquilisco, Puerto El Triunfo, Usulután, San Dionisio, Concepción Batres y Jucuarán.

Extensión:

Bahía de Jiquilisco: 31,587 ha terrestres, 5575 ha de extensión marina.

Esteros de La Chepona: 6759 ha terrestres, 1411 marinas

Estuario de El Espino: 359 ha terrestres, 517 marinas

Profundidad: en la zona del estuario se reportan profundidades máximas de entre 12 y 13 m. En la porción marina la profundidad máxima considerada como humedal es, por definición, de seis metros.

Elevación del espejo de agua: 0 a 1 msnm.

Hidrografía: pertenece a la región hidrográfica bahía de Jiquilisco. Tres cuencas hidrográficas drenan en la bahía, la del río Lempa (cuyo margen este marca el límite poniente del humedal), la comprendida entre el río Lempa y el Grande de San Miguel; y la del río Grande de San Miguel. Entre las desembocaduras del río Lempa hasta, en el extremo oeste y la del río Munguía, en el extremo este (estuario de El Espino) se encuentran las cuencas hidrográficas de los siguientes ríos: El Espino o Borbollón, El Potrero, Nanachepa, Aguacayo, El Cacao, Chahuantique, El Quebrado y el Molino, Grande de San Miguel, El Convento, La Ringlera, y El Amatillo.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: en las áreas de bosque salado se encuentran las siete especies de árboles de mangle reportadas para El Salvador: ambas especies de mangles rojos o colorados (*Rhizophora mangle* y *R. racemosa*), el mucho menos común mangle rojo gigante (*Rhizophora harrisonii*), ambas especies de mangle blanco o madresal (*Avicennia germinans* y *A. bicolor*), el botoncillo (*Conocarpus erecta*) y el istatén (*Laguncularia racemosa*). Por otra parte, los árboles típicos de la zona ecotonal o de transición al bosque dulce incluyen: el mangle de agua dulce (*Bravaisia integerrima*), dos especies de papaturro (*Coccoloba caraccassana* y *C. floribunda*), el ojo de venado (*Mucuna holtonii*), el mangollano (*Pithecellobium dulce*), el carbón (*Prosopis juliflora*), el palo de hule (*Castilla elastica*), el iscanal (*Acacia hindsii*), el aguajote (*Erythrina glauca*), el huesito (*Phyllanthus brasiliensis*), el huiscoyal (*Bactris subglobosa*) y diversas especies de amates (*Ficus spp.*) Mientras que en las zonas pantanosas dominan las plantas emergentes, como los tules (*Typha domingensis* y *T. angustifolia*), la caña de agua (*Phragmites australis*) y el lirio acuático (*Sagittaria lancifolia*), entre otras.

Fauna: se han reportado 98 especies de peces (Quiñonez *et al.*, 1998), que constituye la mayor diversidad íctica de El Salvador, incluyendo especies marinas y estuarinas y varias de importancia económica, entre ellas la lisa (*Mugil sp.*), la caballa (*Caranx caballus*), el róbalo (*Centropomus nigrescens*), pargos y parguetas (*Lutjanus spp.*), los bagres (*Arius spp.*) y lenguados (*Cyclopssetta spp.*).

El listado combinado de las aves reportadas en e-bird (ebird.org) alcanza a la fecha 183 especies, de entre las cuales destacan: la lora de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), el rayador americano (*Rynchops niger*), el pato aninga (*Anhinga anhinga*), la garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), el aguilucho negro (*Buteo albonotatus*), entre muchas otras. El área alberga además diferentes especies de fauna amenazada o en peligro, dentro de las que destacan el caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*), el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), cuatro especies de tortugas marinas: verde (*Chelonia agassizi*), carey (*Eretmochelys imbricata*), golfina (*Lepidochelys olivaceae*) y baule (*Dermochelys coriacea*).

En lo referente a invertebrados, se encuentran aquí las tres especies comerciales de conchas: la concha negra o curil (*Anadara tuberculosa*), la concha miona o almeja (*A. similis*) y el casco de burro (*A. Grandis*); así como tres especies comerciales de cangrejos: punche (*Ucides occidentalis*), tilhuacal (*Cardisoma crassum*) y jaibas (*Callinectes spp.*). Además de varias especies de camarones dentro de la bahía.

Calidad del agua: no se tienen datos actuales sobre la calidad del agua de la bahía de Jiquilisco, pero ninguno de los poblados ubicados aguas arriba cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales, por lo que se realizan sus descargas directamente sobre los ríos o la propia bahía. De hecho, uno de los ríos más contaminados del país es el Grande de San Miguel (PNGIRH 2015). La salinidad es casi igual desde las bocanas hasta casi los 21 kilómetros dentro de la bahía. La salinidad mínima registrada fue de 22 ‰ en el mes de octubre y la máxima de 36 ‰ en mayo (Base de Datos de la Dirección General de Catastro del Centro Nacional de Registro 2003). La estructura salina de la bahía de Jiquilisco no es constante y depende de diversos factores como el aporte de agua dulce de los ríos, de la lluvia, etc.

De acuerdo a los resultados de una campaña de monitoreo realizada por el MARN en 2015 (PNGIRH, 2015), las bacterias coliformes fecales son muy elevadas en los puntos situados aguas abajo de los núcleos poblacionales de Usulután y Jiquilisco, alcanzándose los 22 millones NMP/100 ml en el río El Molino y 1.7 millones NMP/100 ml en el río El Cacao. En materia de oxigenación, las menores concentraciones de oxígeno disuelto en el agua se registran en los mismos puntos, con 2.5 mg/L. También se registran concentraciones elevadas de detergentes, que superan el estándar de calidad para las aguas que van a destinarse a potabilización por medios convencionales.

De acuerdo a Vásquez (2003), los promedios anuales de temperatura, oxígeno disuelto y pH, son de 30 °C, 4.6 mg/L, y 8.1, respectivamente. El mismo autor reporta haber encontrado residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en la bahía de Jiquilisco, así como metales pesados (cobre y plomo) superiores a los niveles de concentración aceptables por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EEUU.

Usos y usuarios: la principal actividad económica de la zona gira alrededor de la pesca artesanal e industrial y el procesamiento del camarón. Existen además empresas y numerosas cooperativas y productores individuales de sal y camarón. Un estudio de JICA (2001) cuantificó 2928 pescadores artesanales; sin embargo, estimaciones más recientes calculan más de 6500. Adicionalmente, en algunos cantones se desarrollan iniciativas de diversificación agrícola, que incluyen frutas y hortalizas, así como una creciente actividad ganadera, en su mayoría compuesta por pequeños sistemas de producción.

Otra actividad importante es el turismo, que se desarrolla en una forma incipiente, sin contar en términos generales con una infraestructura física que responda a la demanda y es promovido por el sector privado, por gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales, pero sin una política clara de sostenibilidad. El turismo de playa es ofertado por propietarios individuales de ranchos de playa.

Amenazas principales: los altos niveles de contaminación química y orgánica que entran a través de los ríos tributarios, la escorrentía de las tierras aledañas y directamente a la bahía. La sobreexplotación de las especies del manglar, principalmente del casco de burro (*Anadara grandis*) y la falta de aplicación de regulaciones sobre las tallas de captura de peces. La presión por incrementar el número y área de las salineras y camaroneras. El avance de la frontera agrícola—particularmente la caña de azúcar—y ganadera. La sobreexplotación de madera y leña.

Estatus legal: Existen porciones de áreas naturales protegidas, como Nancuchiname y Chaguantique. Posee dos declaratorias internacionales, como sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera.

Conservación y manejo: la bahía de Jiquilisco cuenta con un Plan de Desarrollo Local Sostenible (PDLS) del año 2016, elaborado por los principales actores locales, bajo la coordinación del Fondo de la Iniciativa para las Américas El Salvador (FIAES). Los objetivos de este plan son: (a) establecimiento de un programa de vigilancia para la protección del bosque salado; (b) reforestación y rehabilitación de bosques dulces que mejoren la conectividad entre los parches remanentes de vegetación natural; (c) reducción del uso de agroquímicos en parcelas agrícolas aledañas, eliminación de desechos sólidos en los canales del estuario y mejora del manejo de camaroneras; (d) restauración de las poblaciones de tortugas marinas mediante la implementación de un programa de cuidado de huevos y liberación de neonatos; (e) promoción de la adopción de prácticas sustentables de pesca y recolección de las especies de importancia comercial y alimenticia, y (f) promoción de la adopción de sistemas agroforestales en parcelas agropecuarias de la zona de amortiguamiento y de transición de la Reserva.

También se cuenta con un Plan Local de Aprovechamiento Sostenible para orientar la extracción de los recursos naturales.

Organización local: en el marco del antes mencionado PDLS, el FIAES ha coordinado el establecimiento de una Red Local de Apoyo al Desarrollo Local Sostenible, conformada por los siguientes actores locales:

- a. Asociación de Desarrollo Comunal de la Isla de Méndez – ADESCOIM
- b. Asociación Mangle
- c. Asociación de Comunidades Unidas para el Desarrollo Económico y Social del Bajo Lempa – ACUDESBAL

Adicionalmente se conformó en 2017 el Comité Local del Humedal Complejo Bahía de Jiquilisco, por un representante municipal, líderes sociales y sector privado con el objetivo de promover la conservación y el desarrollo sostenible en el humedal, y en 2016 se conformó el Comité de Gestión de la Reserva de la Biósfera Xirihualtique Jiquilisco. Otras organizaciones que trabajan por la conservación de los recursos naturales de este territorio son la Asociación Intermunicipal de la Bahía de Jiquilisco (ASIBAHIA) y el Grupo de Acción Territorial de la Cuenca Bahía de Jiquilisco (GAT-CB).

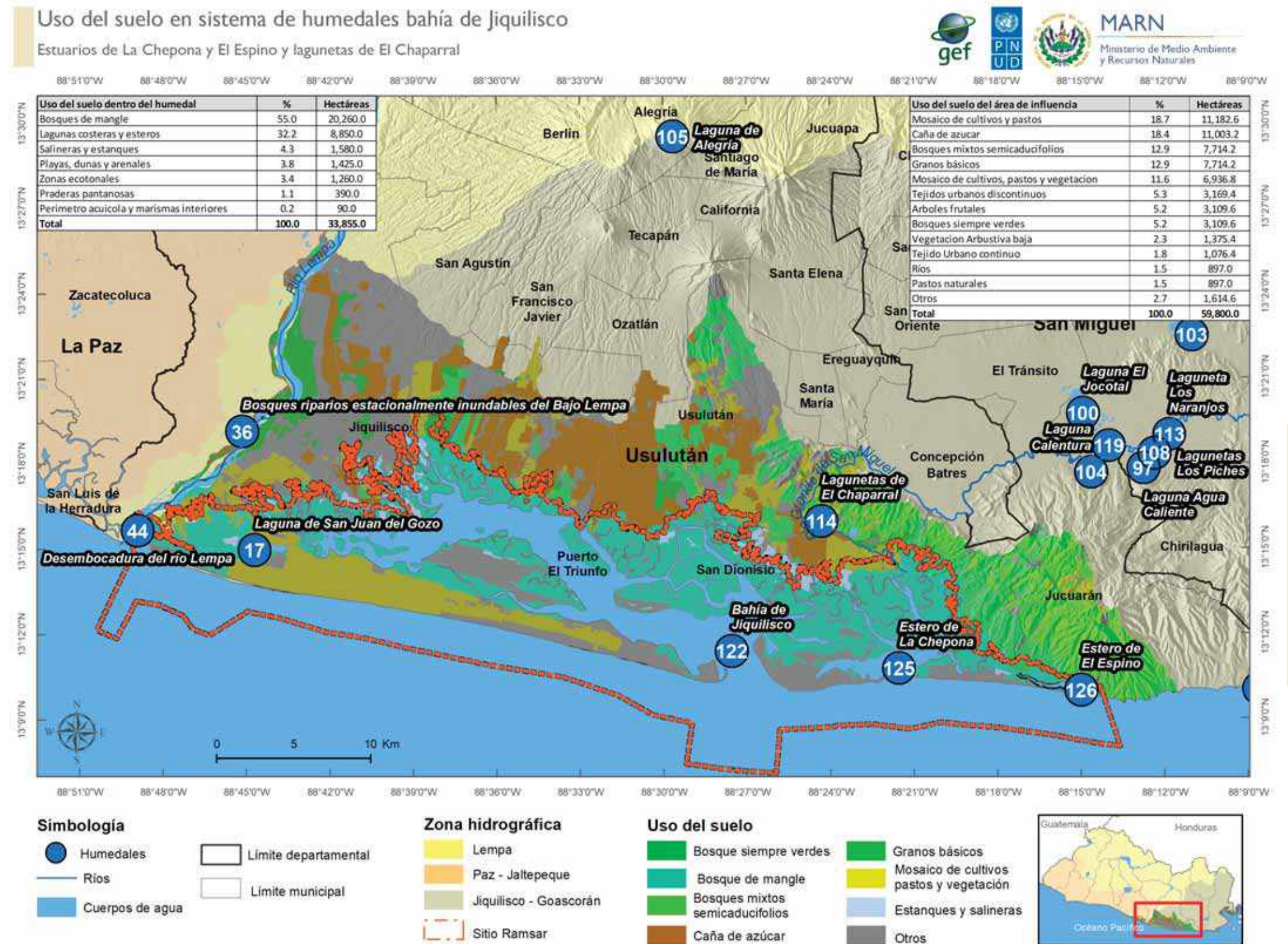


Figura 40. Uso del suelo en sistema de humedales bahía de Jiquilisco.

Laguna de Piedras Blancas

Generalidades: se ubica en una ligera depresión de lo que por otra parte es un terreno de topografía suave, casi plana, ubicado en el extremo oriental del país.

Durante la época seca está conformada por dos ojos de agua separados entre sí por 200 m, que se mantienen durante todo el año, pero la gran mayoría del humedal corresponde a pastizales que se inundan por causa de la lluvia y los eventuales desbordamientos del inmediato río Goascorán, por lo que su tamaño es muy variable.

En la época lluviosa el humedal pasa de esos dos ojos de agua, que en conjunto suman unas 13 ha, a más de 100 ha, hasta el pie de una colina ubicada al suroeste, que conserva unas 125 ha de vegetación natural mixta de tipo caducifolio.

Tipo de humedal: el humedal conserva dos cuerpos de agua permanentes de 8.24 y 1.58 ha de superficie, por lo que califica como humedal continental lacustre permanente.

Tipo O: lagos permanentes de agua dulce (>8 ha),

Tipo Ts: pantanos/esteros/charcas (<8 ha) estacionales/intermitentes de agua dulce, debido a que inunda unas 108 ha de planicie aledaña durante la época lluviosa, que corresponden a un humedal continental palustre estacional

Ubicación: entre los 13° 27.285' – 13° 27.782' de Latitud Norte y los 87° 44.225' – 87° 43.844' de Longitud Oeste, en el municipio de Pasaquina, departamento de La Unión.

Extensión: fluctúa entre 9 a 108 hectáreas, entre época seca y lluviosa, respectivamente.

Profundidad: no se cuenta con datos, pero se estima que en casi toda su extensión no supera los tres metros.

Elevación del espejo de agua: 10 msnm.

Hidrografía: ubicada en la región hidrográfica Goascorán; cuenca del río Goascorán.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: de acuerdo a Jiménez et al. (2004), los remanentes de agua se encuentran colonizados por vegetación acuática principalmente emergente: tule (*Typha dominguensis*), platillo (*Nymphaea ampla*), pasto o zacate de agua (*Leptochloa filiformis*), talia (*Thalia geniculata*), y flotante: lentejuela (*Lemna minor*) y jacinto de agua (*Echhornia crassipes*). Además de gramíneas y ciperáceas varias.

Fauna: entre las especies más comunes están los rálidos o gallinetas de agua (*Jacana spinosa*, *Rallus longirostris*, *Porphyrio martinica*, *Gallinula galeata*, *Fulica americana*), pishishes (*Dendrocygna spp.*), garzas de las especies más comunes y patos zambullidores (*Podilymbus podiceps* y *Tachybaptus dominicus*).

Cabe destacar que se ha reportado *Anhinga anhinga*, una especie de interés por ser poco común a escala nacional.

Calidad del agua: no se encontraron datos disponibles.

Usos y usuarios: pesca y ganadería, por parte de habitantes locales.

Amenazas principales: las malas prácticas agrícolas y ganaderas, así como el acelerado proceso de desertificación que sufre el área y las cada vez más frecuentes sequías, resultado de los procesos de cambio climático.

Estatus legal: se encuentra totalmente en propiedad privada y no ha sido declarada como protegida.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se ha iniciado acciones para su conservación.

Organización local: no existe.

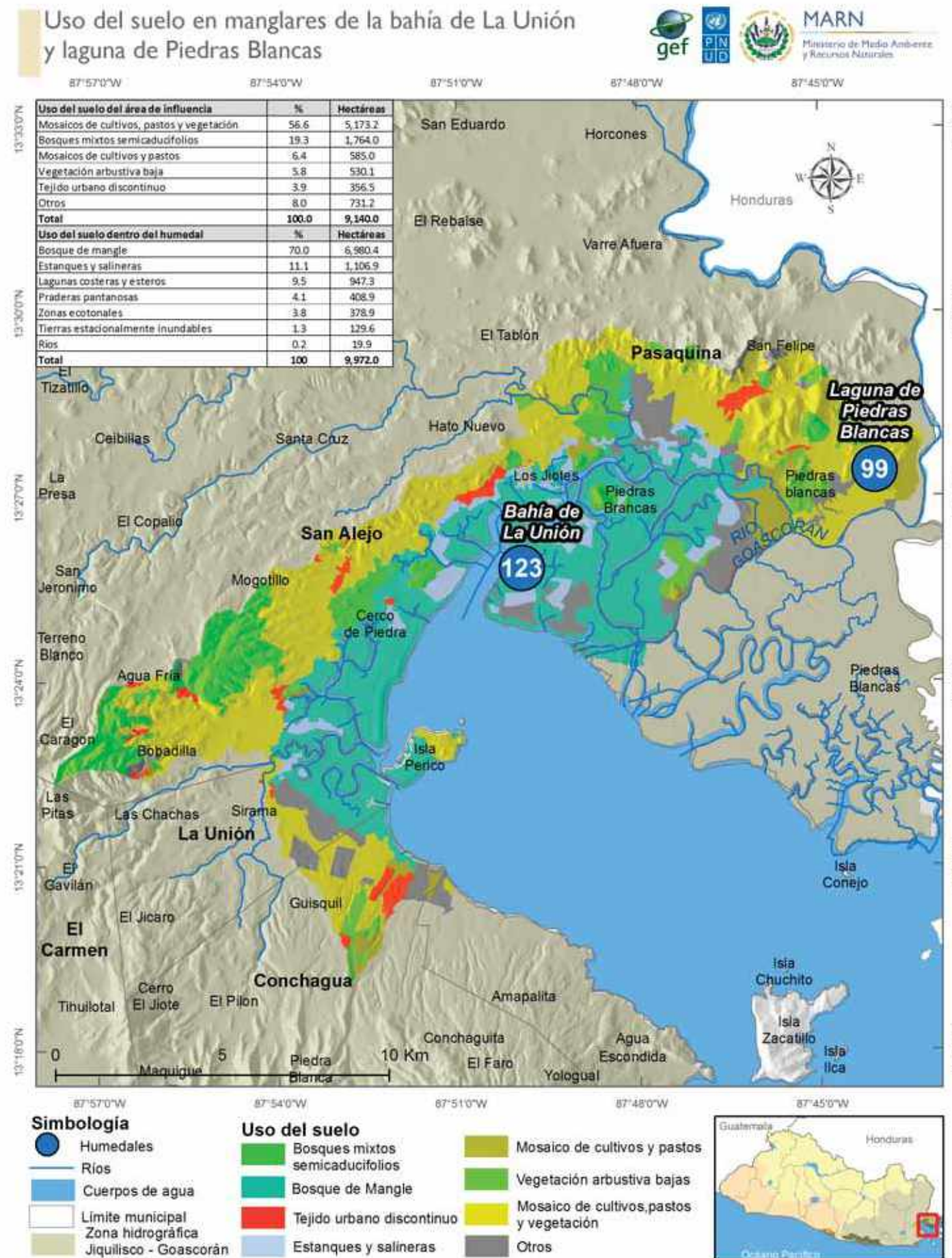


Figura 41. Uso del suelo en manglares de la bahía de La Unión y laguna de Piedras Blancas.

Manglares de la bahía de La Unión

Generalidades: estos manglares forman el extremo oeste y representan aproximadamente el 18 % de un inmenso sistema trinacional que circunda una significativa porción del golfo de Fonseca. Honduras conserva la mayor extensión de este ecosistema en su estado natural, mientras que un área aproximadamente del mismo tamaño que las extensiones que aún se conservan en El Salvador y Honduras juntas, ha sido prácticamente sustituida por completo por un inmenso sistema de salineras y camaroneras a ambos lados de la frontera Honduras–Nicaragua.

Lo que diferencia a los manglares del golfo de los que se ubican sobre la costa abierta, como Barra de Santiago, Jaltepeque y Jiquilisco, es que la bahía es abierta, no tiene una bocana, y el aporte de agua dulce es insignificante con respecto al volumen de agua salada, por lo que la salinidad es prácticamente igual a la del mar abierto y las especies aquí presentes están adaptadas. La mayor parte de la bahía (incluyendo las islas Perico y Periquito) forman parte del humedal, puesto que la profundidad no sobrepasa los 6 m, lo que aporta un área de bajos de arena y lodo (intermareales y submareales) de casi la misma extensión que el bosque salado; que representa la mayor extensión de este tipo de ecosistema en El Salvador.

Si bien este manglar es el tercero más grande del país, se encuentra significativamente deteriorado y está compuesto en su mayoría por árboles de baja talla y grandes extensiones que han sido transformadas en salineras/camaroneras. Un 10.7 % del manglar, 746.5 ha, ha sido hasta ahora sustituido, así como una considerable extensión de saladares, unas 107 ha, que no está claro si son de origen natural o una consecuencia de las salineras aledañas. En el borde exterior del manglar, por otra parte, subsisten pequeñas áreas de pantanos de agua dulce, con su vegetación característica, que a lo largo de los años han ido siendo secadas y posteriormente quemadas para cultivar la tierra.

Tipos de humedales:

Costero-marinos estuarinos:

- Sub-mareales Tipo F: estuarios permanentes, incluyendo deltas;
- Intermareales Tipo G: lodos, arena y planicies saladas intermareales, e
- Intermareales Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de “nipa”, bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Artificiales:

- Tipo 1: estanques de acuicultura, y
- Tipo 5: zonas de explotación de sal.

Ubicación: entre los 13° 21.009' – 13° 29.022' de Latitud Norte y los 87° 45.880' – 87° 54.139' de Longitud Oeste, en los municipios de La Unión, Conchagua, San Alejo y Pasaquina, todos del departamento de La Unión.

Extensión: 9972 hectáreas en total, de las cuales 6980 ha son terrestres y 2992 ha son marinas.

Profundidad: zonas intermareales, hasta una profundidad de seis metros.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: en la región hidrográfica Sirama, cuenca Las Conchas o El Jocote.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque seco tropical, transición a subtropical.

Especies:

Flora: en el bosque salado de la bahía de la Unión se encuentran las siete especies de árboles de mangle que a la fecha han sido identificadas para El Salvador: mangle colorado (*Rhizophora mangle*), mangle rojo (*Rhizophora racemosa*), mangle rojo gigante (*Rhizophora harrisonii*); una especie particularmente poco común en el país), *Avicennia germinans* y *A. bicolor* (ambas especies conocidas como madre sal), botoncillo (*Conocarpus erectus*), e istatén (*Laguncularia racemosa*). Mientras que en las zonas pantanosas dominan el tule (*Typha domingensis*) y las ciperáceas, como las de los géneros *Cyperus*, *Carex* y *Scleria*.

Fauna: más de 80 especies de aves han sido reportadas para la bahía, entre las que se encuentran: la fragata (*Fregata magnificens*), la espátula rosada (*Platalea ajaja*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la reinita amarilla de manglar (*Dendroica petechia erithachorides*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y el pelícano blanco (*P. erythrorhynchos*), el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), el pato anhinga (*Anhinga anhinga*), la lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) y la garza tigre (*Tigrisoma mexicana*), entre muchas otras. También existen reportes del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y las aguas de la bahía son visitadas ocasionalmente por delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*).

En cuanto a invertebrados se refiere, se encuentran aquí las tres especies comerciales de conchas: la concha negra o curil (*Anadara tuberculosa*), la concha miona o almeja (*A. similis*) y el casco de burro (*A. Grandis*—una especie amenazada por la sobreexplotación); así como al menos cuatro especies comerciales de cangrejos: punche (*Ucides occidentalis*), tilhuacal (*Cardisoma crassum*), ajalín (*Cardisoma sp.*) y jaibas (*Callinectes spp.*); así como varias especies de camarones que crían dentro de la bahía. La pesca es otra actividad económica principal a nivel local. Según CENDEPESCA (2011), las principales especies comerciales incluyen camarones de mar (*Litopenaeus spp.*, *Macrobrachium spp.*, *Penaeus spp.*), lisa, liebre o chimbera (*Mujil sp.*), pichinca, mojarra o izcanala, sardinas boquitas o ilusión, sardina bocona, roncones, rucos o cuines (*Pomadasys panamensis*), panchas, corvinas o panchanas (*Nebriis spp.*), róbalos (*Centropomus spp.*), chucios o aletas, pargos, parguetas y dentones (*Lutjanus spp.*), macarela o sierra (*Scomberomonus sierra*), ostra (*Crassostrea iridescens*) y la langosta verde espinosa del Pacífico (*Panulirus gracilis*).

Calidad del agua: se registra que durante la época seca en los ríos que desembocan en el golfo de Fonseca, hay presencia de boro con valores entre 0.3 y 0.5 ppm, los cuales son aceptables para cultivos sensitivos, semitolerantes y tolerantes al boro (OEA, 1996). Se cuenta con un estudio de Barraza y Carballeira-Ocaña (1998), en el cual se encontraron concentraciones de aluminio de 41568.7 (mg elemento en km -1 de tejido seco), hierro 36089.1 y zinc 90.2 en almejas (*Mytella cf. guyanensis*) de muestras provenientes de la ciudad de La Unión. Los niveles de DBO registrados en la bahía son de 0.9 a 2.7 mg/L debido al efecto de los ríos en el área y del desagüe de aguas negras de la ciudad de La Unión. En las aguas de la boca del golfo, los registros son 0.2 ppm al fondo y 0.7 ppm a la superficie (Salazar de Jurado, 1998).

Usos y usuarios: los principales usos son la pesca, la extracción de conchas y cangrejos, la producción de sal y camarón, el turismo y la extracción de madera y tala de árboles. Los usuarios son en su gran mayoría habitantes locales y algunos visitantes de otras zonas del país, particularmente de La Unión y San Miguel.

Amenazas principales: expansión de la frontera agropecuaria y habitacional, a costa de los bosques ecotonales o de transición; sedimentación de los canales del manglar por el suelo erosionado en las parcelas agrícolas y ganaderas aledañas; contaminación por agroquímicos, desechos sólidos y otros arrastrados por la escorrentía desde las microcuencas circundantes y toda la cuenca del río Goascorán; sobreexplotación de los recursos como conchas (en particular casco de burro) y crustáceos y, en menor medida árboles de mangle para madera y leña.

Estatus legal: el 100 % del bosque de mangle es de propiedad estatal que forma parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), se estima que hasta un 20 % del manglar histórico se ha perdido por cambio de uso del suelo.

Conservación y manejo: está incluida en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), en el Área de Conservación Golfo de Fonseca. FIAES implementa durante 2018 y 2019 dos Planes Locales de Aprovechamiento Sostenible (PLAS), además del desazolve de cinco kilómetros de canales estuarinos Los Jjotes y San Juan. En toda el área de conservación—que incluye morrales de Pasaquina, manglares de bahía de La Unión, isla Martín Pérez, isla Pirigallo, volcán Conchagua, lagunas Los Negritos, estero El Tamarindo, El Icacal y Las Tunas —se cuenta con ocho guardarrrecursos, dos financiados mediante compensación.

Organización local: Comité Ambientalista del Departamento de La Unión (CADU), Asociación de Desarrollo del Golfo (ADESGOLFO) y Asociación Salvadoreña para el Desarrollo Integral (ASDI).



Los manglares de la bahía de La Unión forman parte del Área de Conservación Golfo de Fonseca

Manglar El Cuco

Generalidades: se trata de una pequeña área de manglar en la desembocadura del río San Román, en el extremo sureste de la elevación costera conocida como Las Colinas de Jucuarán, que separan a la planicie costera central de la planicie costera oriental del país, que se extiende desde este estuario hasta la falda sur del volcán Conchagua. El pequeño estero que se forma posee tres desagües al mar que se cierran durante la época seca; el manglar ha sido drásticamente reducido y alterado; los árboles son de porte bajo y el área es dividida de este a oeste por la calle que de El Cuco conduce a El Icacal.

Está fuertemente degradado y se encuentra rodeado por ranchos de playa (en buena parte contruidos entre los remanentes de la vegetación natural del manglar), casas de habitación y parcelas agrícolas.

Este humedal estaba antiguamente conectado por canales, bosque de mangle y ecotonos, con el manglar que existe en El Icacal y que, a su vez, conecta con el manglar de Las Tunas. El humedal parece mantenerse en el mismo estado que desde hace varios años en que existe bibliografía disponible. Además, la comparación de imágenes satelitales de 2007 y 2017 muestran que el manglar no ha perdido más área, ni densidad, al menos en los últimos 10 años.

Tipos de humedales:

Marinos:

- Submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- Intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas).

Estuarinos:

- Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados).

Ubicación: entre los 13° 10.342' – 13° 10.556' de Latitud Norte y los 88° 06.256' – 88° 05.518' de Longitud Oeste, en el Municipio de Chirilagua, departamento de San Miguel.

Extensión: 166 hectáreas en total, 48 ha terrestres y 118 ha marinas.

Profundidad: no se encontraron datos disponibles

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Sirama, cuenca San Román.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies: no existen inventarios, pero se observan las siguientes especies de flora: mangles rojos del género *Rhizophora spp.*, mangles negros del género *Avicennia sp.* y mangle blanco, *Laguncularia racemosa*. No existe información disponible sobre fauna; sin embargo, se puede asumir que al menos las especies típicas de aves acuáticas con alto grado de adaptación a ambientes degradados podrían en cualquier momento observarse, en particular la familia de las garzas, como: el garzón blanco (*Ardea alba*), la garcita azul (*Egretta caerulea*), la garza tricolor (*E. tricolor*), la garza dedos dorados (*E. thula*) y la garcita verde (*Butorides virescens*), así como las especies playeras y marinas en tránsito, como pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y fragata (*Fregata magnificens*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: extracción de mariscos, leña y madera, por parte de los habitantes locales.

Amenazas principales: crecimiento de las construcciones y parcelas agrícolas a expensas del bosque de mangle. Reducción del caudal ecológico de agua dulce. Sedimentación y contaminación por la escorrentía que llega de las parcelas agrícolas, ganaderas y caseríos aguas arriba. En menor medida, sobreexplotación de conchas, cangrejos, madera y leña del manglar.

Estatus legal: a pesar de ser estatal, existen propiedades ilegales dentro del manglar. El área no cuenta con un decreto de protección.

Conservación y manejo: no posee plan de manejo ni se realizan acciones para su conservación.

Organización local: no existe.

Uso del suelo en manglar El Cuco



88°6'0"W



Uso del suelo del área de influencia	%	Hectáreas
Bosques mixtos semicaducifolios	24.4	264.70
Mosaicos de cultivos y pastos	23.3	252.90
Mosaicos de cultivos, pastos y vegetación	22.5	244.20
Caña de azúcar	15.7	170.30
Tejido urbano discontinuo	9.6	104.10
Otros	4.5	48.80
Total	100.0	1,085.00
Uso del suelo dentro del humedal	%	Hectáreas
Bosque de mangle	55.2	91.6
Playas, dunas y arenales	22.8	37.8
Lagunas costeras y esterios	22.0	36.5
Total	100.0	166.0

Simbología

Humedales	Zona hidrográfica Jiquilisco - Goascorán	Bosque de mangle
Ríos	Caña de azúcar	Bosques mixtos semicaducifolios
Cuerpos de agua	Otros	Mosaico de cultivos, pastos y vegetación
Límite departamental		Mosaico de cultivos y pastos
Límite municipal		Tejido urbano discontinuo

88°6'0"W



Figura 42. Uso del suelo en manglar El Cuco.

Manglar El Tamarindo

Generalidades: situado en el extremo sureste de la planicie costera oriental del país, este humedal está compuesto por cinco componentes distintos: (i) una extensión considerable de bosque salado en relativamente buen estado de conservación (con árboles de bajo a mediano porte al frente, que incrementan en talla a medida uno se adentra en el manglar); (ii) el estuario que se forma por el aporte de agua de los ríos: Managuara o Bananera (que es el principal, por desembocar en el extremo oeste, lejos de la bocana), Los Lagartos (que desemboca cerca de la bocana) y El Tamarindo, El Huevo o El Limón (que desemboca prácticamente en la bocana misma); (iii) relativamente extensos bajos de arena (mezclada con cierto contenido de lodo que incrementa al adentrarse en el manglar) dentro del estuario y frente a su bocana, que sirven de hábitat a una gran cantidad de invertebrados inter y submareales, así como importante área de descanso y forrajeo para aves marinas y limnícolas; (iv) una porción marina excepcionalmente grande (en relación al área continental del humedal), en virtud del poco declive que caracteriza al fondo marino en esta playa; y (v) una extensa área de salineras que se ubican sobre los límites sur del manglar y también constituye una importante área de descanso y forrajeo para aves.

A pesar de estar casi totalmente rodeado por comunidades locales y casas vacacionales, el humedal se ha mantenido sin alteraciones importantes en los últimos 47 años, lo que se constata por medio de las fotografías satelitales disponibles de 1970. Los cambios en este período han tenido lugar en la zona de las salineras, las cuales han aumentado su tamaño conjunto en unas 26 ha, a expensas del manglar.

Tipos de humedales:

Marinos:

- Submareal Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- Intermareal Tipo E: playas de arena o guijarros (incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena, sistemas y hondonales de dunas).

Costero-marinos estuarinos:

- Sub-mareales Tipo F: estuarios permanentes, incluyendo deltas;
- Intermareales Tipo G: lodos, arena y planicies saladas intermareales;
- Intermareales Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce).

Artificiales:

- Tipo I: estanques de acuicultura;
- Tipo 5: zonas de explotación de sal.

Ubicación: entre los 13° 09.545' – 13° 12.416' de Latitud Norte y los 87° 57.561' – 87° 54.902' de Longitud Oeste, en el municipio de Conchagua, departamento de La Unión.

Extensión: 1619 hectáreas en total. 1170 terrestres, de las cuales 120 corresponden a salineras/camaroneras, y 667 marinas.

Profundidad: hasta seis metros en su porción marina. No se dispone de datos sobre la profundidad máxima del estuario.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Hidrografía: se ubica en la región hidrográfica Sirama, cuenca Managuara o Bananera.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: no existen inventarios, pero algunas especies típicas son: mangles rojos o colorados (*Rhizophora spp.*), mangles negros o prietos (*Avicennia spp.*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Fauna: no se cuenta con datos sobre los invertebrados y peces que habitan el humedal, pero de acuerdo a los lugareños se encuentran jaibas (*Callinectes spp.*), curiles (*Anadara tuberculosa*), concha miona o almeja (*A. similis*) y casco de burro (*A. grandis*). El grupo mejor documentado es el de las aves, de acuerdo al listado e-bird, se han registrado 77 especies de aves, de entre las que destacan: cigüeña (*Mycteria americana*), ibis blanco (*Eudocimus albus*), espátula rosada (*Platalea ajaja*—reportada en grandes números, quizá los mayores del país), águila pescadora (*Pandion haeliaetus*), rayador americano (*Rynchops niger*), becasina (*Limnodromus griseus*), pato aguja (*Anhinga anhinga*), garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax*), garza nocturna coroniclara (*Nyctanassa violácea*) y garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), entre muchas otras interesantes especies. Los lugareños reportan la existencia de colonias de anidación de garzas de diferentes especies.

Calidad del agua: no se encontraron datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la producción de sal, la pesca y la extracción de especies, y, en menor medida, el turismo y la extracción de leña y madera por parte de los lugareños.

Amenazas principales: reducción del caudal ecológico de agua dulce (que de por sí es escaso en este estuario), la sedimentación y contaminación por la escorrentía que llega de las parcelas agrícolas y ganaderas aguas arriba. En menor grado, la expansión de las salineras existentes, de la frontera agrícola y urbana, y el desarrollo turístico desordenado no sostenible. La extracción de leña y madera, al menos al ritmo en que se ha dado por las últimas cuatro décadas, no parece ser significativa en este manglar.

Estatus legal: el 100 % del bosque de mangle es de propiedad pública o estatal.

Conservación y manejo: están incluidos en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SANP) en el Área de Conservación Golfo de Fonseca, pero no cuenta con un decreto de protección, no posee plan de manejo ni se realizan acciones para su conservación.

Organización local: no existe.



El manglar El Tamarindo se encuentra rodeado por comunidades locales, pero su variación en el tiempo ha sido mínima

Sistema costero-marino Las Tunas – Maculís

Generalidades: a partir de un estudio de caracterización biofísica desarrollado por el Proyecto IMCCW de USAID (Domínguez, 2010), en un área de 56 km² frente a las playas Las Tunas, playas Negras, playas Blancas, Maculís, Punta Amapala, Las Mueludas y el Jagüey, se propuso el establecimiento un área protegida costero-marina de aproximadamente 26 km², incluyendo las áreas de vegetación costera natural, las zonas intermareales y submareales de fondos rocosos (comunidades de algas, octocorales – esponjas, ostras – abulones y arenales con rocas dispersas).

Tipos de humedales presentes:

Marinos sub-mareales:

- Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja, incluyendo bahías y canales);
- Tipo B: lechos marinos submareales (incluyendo lechos de algas pardas y pastos marinos).

Marinos intermareales:

- Tipo D: costas marinas rocosas (incluyendo islas rocosas y farallones marinos);
- Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas).

Ubicación: entre los 13° 08.588' – 13° 10.326' de Latitud Norte y los 87° 58.220' – 87° 53.139' de Longitud Oeste, en el municipio de Conchagua, departamento de La Unión.

Extensión: 1242 hectáreas en total, 75.5 ha terrestres (playa y farallones), y 1166.5 ha marinas.

Elevación del espejo de agua: 0 msnm.

Profundidad: de cero a seis metros.

Hidrografía: región hidrográfica Sirama, cuencas de El Encantado al oeste (estuario y playa Las Tunas) y Managuara o Bananera al este (playas Negras, playas Blancas, Maculís, Amapala, Las Mueludas y Jagüey). Aparte del río Negro, que alimenta el estero de Las Tunas, en la zona solo existen dos riachuelos intermitentes que dan origen a los estuarios de Torola y El Encantadito.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: Domínguez (2010) identificó en las áreas sub-mareales un total de 15 especies de macro algas, entre las que por su abundancia destacan: *Lithothamnion sp.*, *Cladophora sp.* e *Hypnea sp.* No se cuenta con información de las especies de algas que habitan la zona intermareal ni las plantas de la zona supra-mareal.

Fauna: Domínguez (2010) identificó un total de 172 especies animales marinas, incluyendo: 8 esponjas, tres anélidos, un sipuncúlido, 11 artrópodos, un bryozoo, 17 cnidarios, 10 equinodermos, 23 moluscos, un ascidio, 98 peces y tres tortugas marinas. Cabe destacar que se localizó una zona de cuevas submareales frente a la playa de Maculís, poza de la Gata, en donde las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*)—una especie considerada en peligro crítico de extinción a nivel mundial) duermen durante las noches. De entre estas especies destacan aquellas que son explotadas para el consumo y comercialización, que incluyen al menos 57 especies de peces si bien se reporta que tan solo tres especies, el queen o ruco, *Pomadasis panamensis*, el pargo lunarejo, *Lutjanus guttatus* y la macarela, *Scomberomorus sierra*, pueden representar hasta el 70 % de la captura. Se reporta además, la langosta (*Panulirus gracilis*), los cangrejos apretador (*Menippe frontalis*) y candado (*Calappa convexa*), las jaibas (*Callinectes sp.*), la ostra (*Cassostrea iridescens*), el abulón u ostión (*Spondylus calcifer*), la barba de hacha (*Pinctada mazatlanica*), las almejas (*Chione sp.*) y los caracoles *Strombus galeatus*, *Melongena patula*, *Muricanthus princeps* y *Malea ringens*.

Calidad del agua: no se cuenta con información.

Usos y usuarios: pesca y captura de mariscos. Domínguez (2010) calculó que de toda la zona se extraen entre 3840 y 7680 ostras por semana.

Amenazas principales: sobreexplotación, captura de individuos juveniles de muy pequeña talla de langosta, pero también de peces y ostras, inadecuados métodos de pesca que destruyen el hábitat, matan especies que no son para el consumo y capturan tallas muy pequeñas, contaminación proveniente del arrastre de las parcelas agrícolas y ganaderas ubicadas en las partes altas y medias de las cuencas.

Estatus legal: propiedad estatal, a la fecha sin decreto de protección.

Conservación y manejo: existe una propuesta de área natural protegida, que incluye un área protegida con recursos manejados y la declaratoria de la Poza de la Gata como refugio de la tortuga. Sin embargo no cuenta con plan de manejo, ni se desarrollan a la fecha acciones para su conservación

Organización local: cooperativa de Pescadores de Maculís.

Uso del suelo en sistema marino-costero Las Tunas-Maculís Manglares Las Tunas - Icacal, El Tamarindo y pantano de Playas Negras

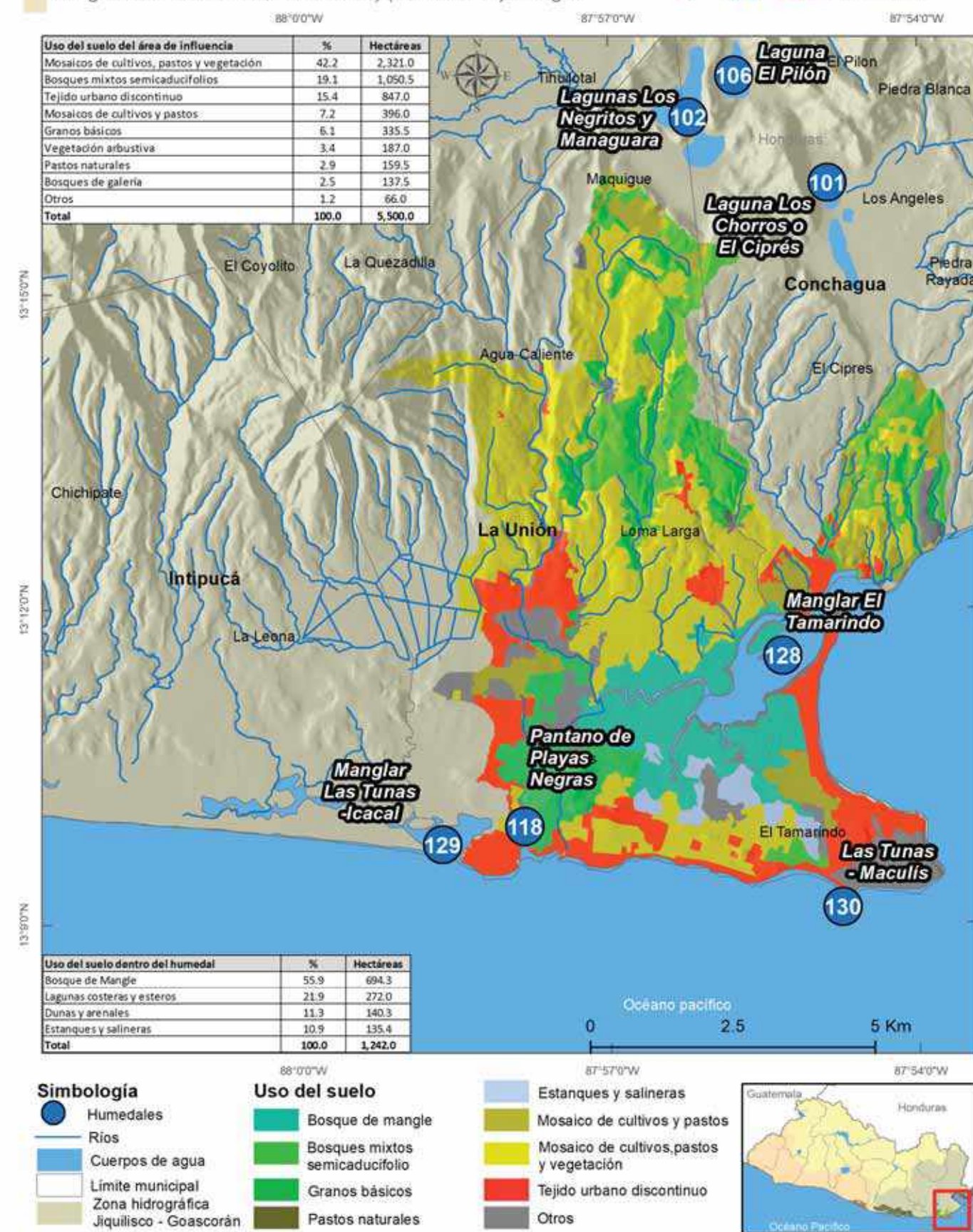


Figura 43. Uso del suelo en sistema costero-marino Las Tunas - Maculís y manglar El Tamarindo.

Sistema de manglares Las Tunas – Icacal y pantano de Playas Negras

Generalidades: se trata de una franja continua de canales, mangle, vegetación ecotonal, carrizales, tulares y lagunas que corre paralela a la playa de El Icacal, entre 200 y 300 m tierra adentro, y conecta los esteros de El Icacal al oeste y Las Tunas o El Encantado al este, cuyas bocanas se encuentran separadas 9.7 km entre sí.

La mitad occidental de la playa se encuentra más desarrollada, aunque no congestionada, y está ocupada por ranchos de playa dispersos que se alternan con espacios de vegetación de playa, mientras que una franja de terrenos agrícolas y ganaderos ocupan la segunda fila, entre la vía vehicular y el manglar. Un único canal, bordeado por vegetación natural que en algunos lugares comprende una sola línea de árboles, se extiende del estuario de El Icacal al oeste, por 2.5 km, paralelo a la playa El Esterón, hasta casi unirse con el manglar del mismo nombre.

La mitad oriental se encuentra sin desarrollar y posee una franja continua de vegetación de playa de cuatro kilómetros de largo, hasta llegar a la bocana de Playas Negras, que se conecta y continúa con el manglar, con la excepción de un parche de parcelas agrícolas y ganaderas de unas 45 ha incrustado en el corazón de esta porción oriental del sistema.

El manglar de la porción oeste (correspondiente al Icacal) es alimentado por el río Guarrapuca, mientras que la porción este (del lado de Las Tunas) recibe las aguas del río El Encantado, de donde deriva su nombre. Cabe resaltar que, como lo mencionó el inventario del año 2004 (Jiménez *et al*), la forma en la que aquí se observa la transición entre un manglar a otro, a través de pantanos de agua dulce de tule y carrizo, y de los manglares a la vegetación de playa, es uno de los mejores ejemplos de la continuidad que antaño poseían estos ecosistemas costeros.

Tipos de humedales presentes:

Costero-marinos, marinos:

- submareales, de Tipo A: aguas marinas someras permanentes (de menos de 6 m de profundidad en marea baja);
- intermareales, de Tipo E: playas de arena o guijarros (incluyendo barras e islas de arena y sistemas de dunas);
- Humedales costero-marinos, estuarinos, submareales, de Tipo F: estuarios (incluyendo deltas con sistemas estuarinos);
- Humedales continentales palustres, permanentes, de Tp.: pantanos permanentes de agua dulce.

Costero-marinos, estuarinos, intermareales:

- Tipo G: bajos intermareales (incluyendo lodo, arena y sal);
- Tipo H: pantanos y esteros (incluyendo salares; y pantanos mareales salados, salobres y de agua dulce);
- Tipo I: humedales intermareales arbolados (incluyendo bosques de mangle y pantanos arbolados);
- Humedales costero-marinos, estuarinos de agua dulce, Tipo K: lagunas costeras de agua dulce (incluyendo lagunas en deltas de agua dulce).

Ubicación: entre los 13° 09.550' – 13° 10.595' de Latitud Norte y los 88° 5.288' – 87° 58.122' de Longitud Oeste, en los municipios de Intipucá y Conchagua, departamento de La Unión.

Extensión:

Las Tunas: 255 ha terrestres, 337 ha de extensión marina.

Icacal: 384 ha terrestres, 82 marinas

Pantano de Playas Negras: 18.3 ha

Profundidad: hasta seis metros de profundidad en la porción marina. No hay datos disponibles sobre los esteros, canales y lagunas.

Elevación de los espejos de agua: 0 – 2 msnm.

Hidrología: se ubica en la región hidrográfica Sirama, cuenca San Román.

Ecosistemas / Zonas de Vida: bosque húmedo subtropical.

Especies:

Flora: se reporta la presencia de las siguientes especies: mangle rojo (*Rhizophora sp.*), mangle negro (*Avicennia sp.*), mangle blanco o istatén (*Laguncularia racemosa*), botoncillo (*Conocarpus erectus*), anona (*Annona reticulata*), huiscoyol (*Bactris subglobosa*), tihuilote (*Cordia dentata*), papaturro (*Coccoloba caracasana*), dormilona (*Mimosa sp.*), tule (*Thipha domingensis*) y carrizo (*Eleocharis spp.*) en las zonas de pantano.

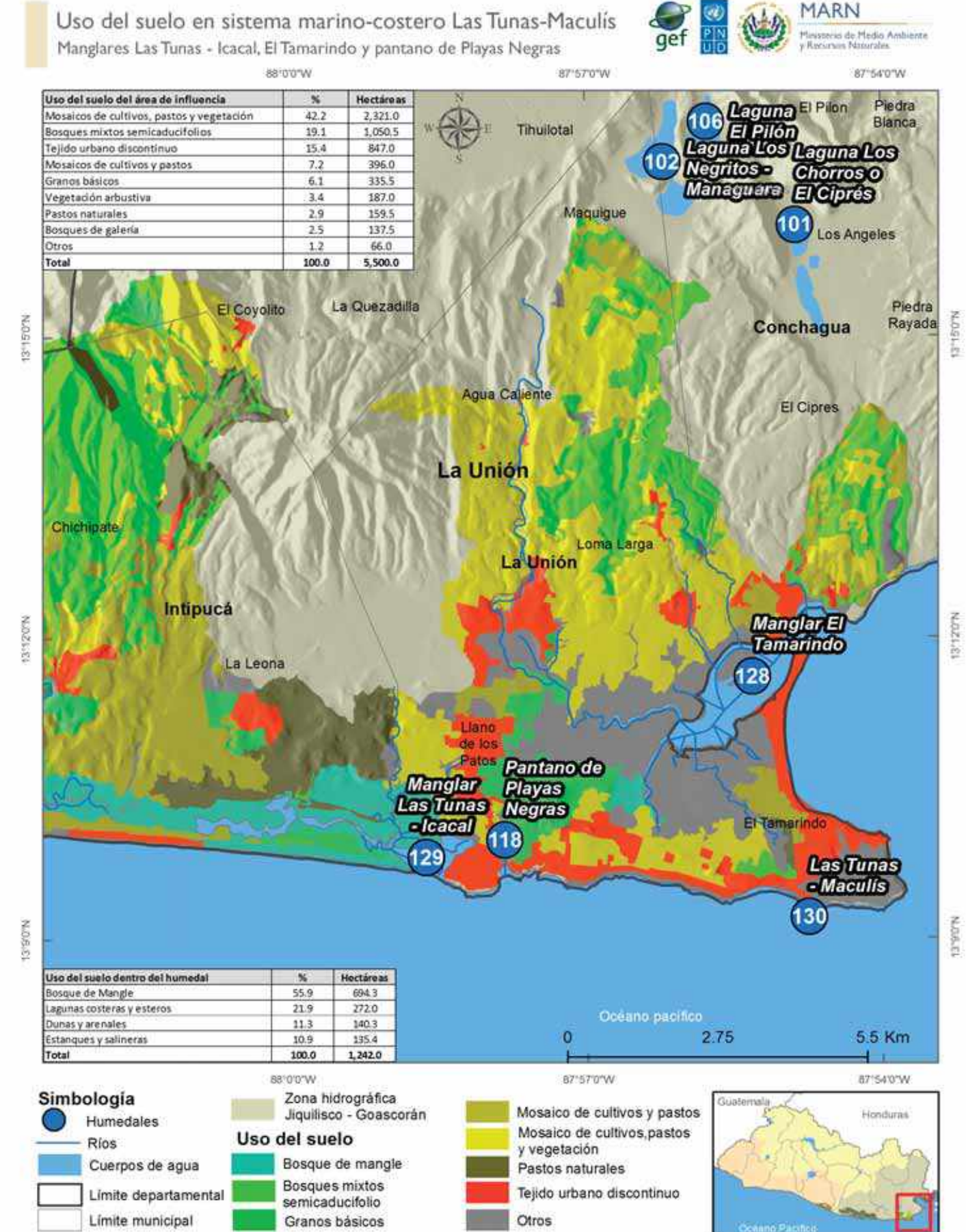


Figura 44. Uso del suelo en sistema costero-marino Las Tunas - Maculís.

Fauna: además de todas las especies comunes de bosque salado, playas y desembocaduras, incluyendo todas las especies de garzas comunes, las playeras y limnícolas, así como algunas gaviotas y golondrinas marinas, habita el área la coa o trogón de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*—poco común) y el pato aguja (*Anhinga anhinga*—una especie de particular interés para la conservación). Por otra parte, se tienen reportes de una colonia de anidación de garzas, entre las que se encuentran el garzón blanco (*Ardea alba*), la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), la garza nocturna (*Nycticorax nycticorax*), la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*) y el ibis blanco (*Eudocimus albus*).

Calidad del agua: no se cuenta con datos disponibles.

Usos y usuarios: los principales usos son la pesca, la agricultura y ganadería, y, en menor grado, la extracción de leña.

Amenazas principales: expansión de las fronteras agropecuaria y urbana (principalmente ranchos de playa y desarrollos turísticos de alto impacto), contaminación por el arrastre de agroquímicos de las parcelas aguas arriba y, en menor grado, sobreexplotación de bivalvos y cangrejos, así como extracción de madera y leña.

Estatus legal: se estima que un 85 % del humedal es propiedad estatal.

Conservación y manejo: incluidos en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SANP) en el Área de Conservación Golfo de Fonseca, pero no poseen plan de manejo ni se desarrollan acciones de conservación.

Organización local: no existe.



La sobreexplotación de bivalvos y cangrejos, así como de leña y madera son las principales amenazas en Playas Negras y los manglares Las Tunas - Icacal

Capítulo 8

VIII. Otros humedales y usos importantes

VIII. Otros humedales y usos importantes

Los humedales y sistemas de humedales descritos individualmente a lo largo de los capítulos V, VI y VII, que corresponden a las zonas Hidrográficas I, II y III, respectivamente, son solo aquellos mayores a 10 ha, o bien aquellos incluidos en el Inventario de Humedales del año 2004 (que consideró humedales menores a 10 ha con base a su singularidad y/o importancia ecológica). Se incluyen además 20 humedales de menor tamaño: dos de entre 5 y 10 ha y 18 de entre una y cinco hectáreas, que no son descritos, pero sí listados al inicio de cada uno de las tres capítulos antes mencionados. Adicionalmente, existen al menos 500 instalaciones de estanques artificiales, entre estanques acuícolas, abrevaderos para ganado, reservorios para riego, etc. y humedales naturales de menos de una hectárea de tamaño, que son contabilizados pero no listados. Estos son descritos de manera general en el apartado 8.3. Humedales artificiales, salineras y estanques, tipos uno al seis del sistema de clasificación Ramsar:

Los ríos, riachuelos y quebradas—permanentes y estacionales—en conjunto constituyen los sistemas de humedales continentales fluviales, tipos L, M, N y Y, del sistema de clasificación Ramsar, que, por su enorme número, son descritos de manera general en el apartado 8.1. Ríos.

De manera similar, toda la línea litoral del país, de 377.5 km de longitud, es un sistema continuo de humedales costero-marinos inter- y submareales (de tipos A, B, C y D), hasta una profundidad máxima de seis metros, que se describe de manera general en el apartado 8.2. El Litoral. No obstante, dos de ellos: el sistema de Los Cóbanos – Barra Salada y el sistema de Las Tunas – Maculís, han sido descritos de manera individual (en los capítulos VI y VII, respectivamente), en atención a su relevancia. Un área inter y sub-mareal ha sido también ya considerada dentro de las descripciones correspondientes a esteros, bahías y desembocaduras de ríos, a lo largo de los tres capítulos principales.

Por otra parte, las fuentes hidrotermales son clasificadas como humedales continentales geotermales, de Tipo Zg. Estos comúnmente ocurren en campos geotérmicos compuestos de decenas y hasta cientos de fuentes individuales que dependen de un mismo origen subterráneo, o bien de manera aislada o en asociación con cuerpos de agua de mayor tamaño. De estos humedales se ocupa el apartado 8.5.

Cabe mencionar que, si bien la definición de humedal y el sistema de clasificación Ramsar incluye humedales subterráneos, ya sean estos costero-marinos [Tipo ZK(a)], Continentales [Tipo ZK(b)] o Artificiales [Tipo ZK(c)], su identificación y delimitación están más allá de los alcances del presente inventario.

8.1. Ríos

Los ríos, riachuelos, e incluso las quebradas, permanentes y estacionales o intermitentes, también son humedales. El Salvador cuenta con cerca de 80 ríos primarios, es decir, ríos que descargan sus aguas directamente en el Océano Pacífico o en alguno de los estuarios, bahías o golfos. La gran mayoría de estos ríos se ubican en la vertiente costera, cuyo límite norte corresponde al parteaguas a lo largo de las elevaciones costeras y la cordillera volcánica reciente, que en términos generales comprende aproximadamente el 38 % (unos 8000 km²) del territorio nacional. El restante 62 % corresponde a la vertiente interior, que drena hacia los valles interiores, que se ubican al norte de las elevaciones costeras y la cordillera volcánica reciente y al sur de la cordillera norte.

Toda el agua de los ríos, riachuelos y quebradas de la vertiente interna es recogida por cinco grandes ríos, de occidente a oriente: (a) río Paz, (b) río Jiboa, (c) río Lempa, (d) río Grande de San Miguel y (e) río Goascorán, que finalmente depositan sus aguas en el Océano Pacífico. A estos 80 ríos primarios se suman una cantidad creciente de ríos secundarios o tributarios directos de los ríos primarios antes mencionados; así como de ríos terciarios y así sucesivamente. En total, a escala nacional se registran unos 1200 ríos, riachuelos (incluyendo brazos de ríos y zanjones) y principales quebradas, que suman una red fluvial de 9400 km de longitud y transportan un volumen de agua anual promedio (en base a 47 años de registros, del periodo 1965 – 2012) de 20,293 millones de metros cúbicos (m³) (Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. MARN, 2015).

A estos humedales, según el sistema de clasificación Ramsar, corresponden las categorías:

Humedales continentales fluviales

Permanentes

- Tipo L: deltas interiores permanentes;
- Tipo M: ríos/arroyos/quebradas permanentes (incluye cascadas y cataratas);
- Tipo Y: manantiales de agua dulce, oasis.

Estacionales o intermitentes

- Tipo N: ríos/arroyos/quebradas estacionales o intermitentes.

Principales servicios ecosistémicos

- Agua potable, de uso doméstico e industrial
- Irrigación de cultivos
- Fuente de alimentos (peces, camarones, cangrejos, especies cinegéticas asociadas a cuerpos de agua)
- Vías de transporte
- Generación de energía hidromecánica e hidroeléctrica
- Regulación climática
- Hábitat de una variada diversidad de especies asociadas
- Conectividad ecológica
- Recreación y turismo

Principales amenazas

- Las sequías que se vuelven más frecuentes y agudas por efecto del cambio climático
- El vertido de aguas residuales industriales y domésticas
- Las malas prácticas de riego, como el desvío del cauce natural y el excesivo uso de agua
- Los desechos sólidos, tanto aquellos que son arrojados directamente a los ríos, como los que son arrastrados por efecto de la escorrentía
- Los contaminantes químicos (particularmente agroquímicos) y orgánicos (particularmente estiércol de ganado) que son arrastrados por la escorrentía
- Las malas prácticas de pesca, como el uso de veneno, explosivos y otros medios ambientalmente nocivos
- La sobreexplotación de las especies acuáticas
- La introducción de especies invasoras
- La extracción descontrolada de arena



Río Sapo ubicado al norte de Morazán

8.2. El Litoral

El litoral comprende el área de transición entre los sistemas terrestres y marinos. Conceptualmente es un ecotono o frontera ecológica entre dos sistemas. Bajo el término litoral se engloban playas de arena, roca y lodo, acantilados o farallones frente al mar; las áreas intermareales y las aguas marinas hasta una profundidad máxima de seis metros. Estos son ecosistemas muy dinámicos, que se caracterizan por intensos procesos de intercambio de materia y energía, y se encuentran en constante cambio y evolución.

La zona inmediata al mar pero que permanece fuera del agua—a excepción de eventos extremos—es llamada supralitoral o supramareal; la zona que se ubica entre las líneas de alta y baja marea, y que por tanto es ocupada y desocupada por el agua, recibe el nombre de intermareal, mientras que la zona inmediata inferior, casi permanentemente bajo el agua (salvo en condiciones de marea negativa) es llamada submareal.

El Salvador posee 377.5 km de litoral, de los cuales 325 corresponden al litoral continental y 52.5 km de litoral insular, sin incluir las islas dentro de los estuarios (PNGIRH, 2015). Aproximadamente 266.5 km del total corresponde a playas de arena, 94 km a playas rocosas y acantilados o farallones y 18 km a playas de lodo; presentes esta últimas únicamente en la franja correspondiente a los manglares de la bahía de La Unión, que es la única área del país en que se encuentran manglares que directamente colindan con el mar (en este caso el golfo de Fonseca).

La gran mayoría de las playas de arena del país se han formado por la acción erosiva de los ríos y las olas sobre las diferentes rocas de origen volcánico que se encuentran en la mayor parte del territorio, desprendiendo partículas—principalmente de sílice y hierro—y son por tanto de color gris (en una amplia variedad de tonos) a negro, según los porcentajes de sus componentes; salvo una marcada diferencia: las playas de Santa Águeda o El Zope, Salinitas, Los Cóbano y El Flor (que conforman Punta Remedios en el departamento de Sonsonate) y que en conjunto suman unos seis kilómetros, son de color beige y están formadas por pequeños fragmentos de conchas, corales y otros organismos provenientes del arrecife coralino que existe frente a ellas y que es, a la fecha, el único arrecife de coral.

El sustrato de las zonas intermareales por lo general tiene la misma composición que la playa correspondiente, ya sea arena, acantilados, cantos rodados o lodo; salvo, de nuevo, las playas de Punta Remedios, en donde la zona intermareal está cubierta por una mezcla de arena, rocas volcánicas y rocas coralinas. En cuanto a las zonas intermareales, hasta una profundidad de 6 m, principalmente son de arena y lodo—o una mezcla de ambos—, rocas de origen volcánico, muchas veces asociadas a colonias de corales blandos u octocorales, que no forman arrecife, y/o rocas de origen coralino.

Las tres zonas que conforman el litoral: supra, inter y submareal, albergan a comunidades únicas y complejas de seres vivos, muchos de los cuales revisten gran importancia socioeconómica y cuyo delicado equilibrio se ve amenazado por una creciente urbanización de las playas y las actividades humanas que esto conlleva, el interminable volumen de desechos sólidos (incluyendo los arrastrados por los ríos hasta la costa), el arrastre de agroquímicos, las aguas vertidas, las malas prácticas de pesca y la sobreexplotación de los recursos.



El Salvador cuenta con más de 9,000 km de ríos

8.3. Humedales artificiales, salineras y estanques

Bajo la definición y el sistema de clasificación de la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional (Convención Ramsar), los cuerpos de agua artificiales también son humedales importantes a considerar; puesto que brindan beneficios como la provisión de agua para consumo humano, riego y/o procesos industriales, la producción de alimentos, la recreación y esparcimiento, e incluso hábitat alternativo para muchas de las especies de flora y fauna acuáticas. Un humedal artificial puede ser un solo estanque acuícola de unos pocos metros cuadrados, hasta el embalse Cerrón Grande, que es el cuerpo de agua continental más grande de El Salvador.

Por su tamaño y relevancia, los embalses de las principales represas hidroeléctricas (Guajoyo, Cerrón Grande, 5 de Noviembre y 15 de Septiembre) han sido descritos en apartados individuales, agrupadas de acuerdo a la ubicación hidrográfica correspondiente. Así mismo, al inicio de cada capítulo se hace mención de los humedales de menos de una hectárea que se sabe de origen natural (pequeñas desembocaduras de ríos, por ejemplo), pero adicionalmente existe un enorme número de estanques de menor tamaño, para diferentes usos (producción de sal, peces o camarones, reservorios de riego, abrevaderos para ganado o simples sitios para la recreación), distribuidos a lo largo y ancho del país, que el presente inventario ha identificado y georreferenciado, pero que no se describen de forma individual. De manera que el presente apartado ofrece una descripción general de los mismos.

En total se identificaron y georreferenciaron 500 locaciones de estanques artificiales (364 en la Zona Hidrográfica I – Lempa; 69 en la Zona Hidrográfica II - Paz – Jaltepeque; y 67 en la Zona Hidrográfica III - Jiquilisco–Goascorán), cada estanque individual ha sido contado y ubicado, así como los sitios en que se encuentran los estanques. De manera que una locación dada puede tener un estanque y otra 25. A través de un muestreo se determinó que cada locación tiene en promedio 3.5 estanques, de manera que el número total de estanques en el país asciende aproximadamente a 1750.

Como anteriormente se señaló, estos estanques pueden tener diversos usos, y también un mismo estanque puede tener diferentes usos, lo que no puede apreciarse desde una imagen satelital. Razón por la cual en muchos casos no pudieron hacerse categorizaciones a este nivel. La categoría de humedales artificiales de la clasificación Ramsar incluye nueve tipos (identificados con los números cardinales del 1 al 9) y un décimo tipo para los humedales artificiales subterráneos, identificados bajo el Tipo Zk(c).

El caso de las salineras es sin embargo particular; por varias razones: (i) por su ubicación, coloración y, muchas veces, tamaño, sí se pueden identificar categóricamente (aunque estas pueden confundirse con estanques para camarón o viceversa, o bien cumplir ambas funciones); (ii) en la gran mayoría de los casos son construidas a expensas de los bosques salados, talando y removiendo áreas de manglar; (iii) por ser abiertas, amplias, no requieren de tareas frecuentes para su funcionamiento/mantenimiento y encontrarse adyacentes a o inmersas en el bosque, atraen a una significativa diversidad de animales—particularmente aves—que las usan como sitios de descanso o forrajeo. En total existen 102 salineras/camaroneras en el país, que ocupan un área total aproximada de 2063 ha; la mayoría de la cual pertenecía originalmente a bosques de mangle. El humedal con la mayor extensión de salineras, tanto total (1158 ha) como relativa es la bahía de Jiquilisco. Estos humedales corresponden al Tipo 5: zonas de explotación de sal, o bien, como se explicó, al Tipo 1: estanques de acuicultura, de la categoría de humedales artificiales de la clasificación Ramsar.

Por otra parte, la clasificación también incluye dos categorías para tierras agrícolas saturadas: el Tipo 3, que corresponde a tierras de regadío, como serían las tierras de los cuatro distritos de riego que en el país existen: Zapotitán, Atiococho Norte, Atiococho Sur y Lempa Acahuapa; mientras que el Tipo 4 corresponde a tierras agrícolas anegadas, como serían aquellas que se ubican en las planicies de inundación asociadas a cuerpos de agua principales, como el embalse Cerrón Grande, la laguna El Jocotal o la de Olomega. Se conocen los límites de los distritos oficiales de riego: Zapotitán 4510 ha, Atiococho Norte 2822 ha, Atiococho Sur 3436 ha y Lempa-Acahuapa 3714.40 ha, por lo que se sabe que al menos 14,482.40 ha corresponden al Tipo 3, pero resulta muy difícil identificar y estimar el área de cobertura de todos los sistemas particulares de riego que en el país existen, particularmente porque la mayoría de ellos no son registrados en la Dirección General de Ordenamiento Forestal, cuencas y riego (DGFCR) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que es el ente gubernamental responsable por su registro y regulación.

En cuanto a las tierras de Tipo 4, se conocen las planicies de inundación asociadas a los principales cuerpos de agua, que han sido incluidas y descritas en los apartados correspondientes a cada humedal. Sumando todas las tierras agrícolas y ganaderas que se encuentran dentro de estas planicies de inundación, que representa la extensión mínima de las Tierras agrícolas anegadas, pero es claro que hay muchas otras tierras que se saturan completamente de agua a lo largo de la época lluviosa y que no dependen o no están asociadas a cuerpos de agua mayores, por lo que la extensión real total es mucho mayor; probablemente más del doble.

8.4. Distritos de Riego

En El Salvador existen cuatro distritos de riego y avenamiento, que fueron creados por decretos legislativos y construidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería: (i) distrito de riego y avenamiento N° 1. Zapotitán; (ii) distrito de riego y avenamiento N° 2. Atiocoyo (dividido en norte y sur); (iii) distrito de riego y avenamiento N° 3. Lempa Acahuapa. Los cuatro se ubican en la región y zona hidrográfica Lempa.

La vegetación predominante está determinada por los cultivos que de forma alterna se siembran, incluyendo principalmente caña, frutales, hortalizas, maíz, pasto, sorgo y plátano, y recientemente una serie de estanques acuícolas. Los árboles son escasos y se encuentran principalmente en los linderos de las parcelas agrícolas, muchos de ellos de especies exóticas, plantados por los propietarios.

No se cuenta con inventarios de biodiversidad, pero ha sido posible observar las siguientes especies de aves: paloma alablanca (*Zenaida asiatica*), quizá la especie más abundante, paloma morada (*Columba flavirostris*), gavilán café (*Buteo magnirostris*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), gavilán blanco (*Elanus caeruleus*), pishishe aliblanco (*Denfrocyna autumnalis*), policías (*Himantopus mexicanus*), zarceta de ala azul (*Anas discors*), gallineta azul (*Porphyrio martinicus*), codorniz común (*Colinus cristatus*), así como todas las especies de garzas de áreas abiertas y hábitos diurnos, entre muchas otras.

La principal amenaza es la disminución de los niveles de agua, por efecto de las condiciones cada vez más frecuentes de sequía a causa del cambio climático.

En términos de calidad de agua, se conoce la delicada condición de la calidad del agua en diversos ríos que conforman la red de drenaje de la subcuenca del río Sucio. La campaña de monitoreo realizada por MARN en 2015, en el marco de la elaboración del Plan Nacional Hídrico, permitió conocer que únicamente en los tributarios Agua Amarilla y en la quebrada Santa Lucía se observan valores de DBO5 muy elevados, que alcanzan los 85.5 mg/L en el primer caso y los 140.3 mg/L, en el segundo. También se presentan muy altas concentraciones de coliformes fecales en toda la cuenca, pero se hacen especialmente evidentes en aquellos lugares que tienen una clara influencia doméstica, y en algunos casos el aporte industrial también es significativo.

De aguas arriba a aguas abajo en la cuenca, estos lugares son: el río Agua Caliente, que lleva las aguas residuales de Armenia; el río Colón o los Chorros, con el aporte de los núcleos poblacionales de Colón, Lourdes y Santa Tecla, así como las aguas residuales especiales; el río Agua Amarilla por el cantón Lourdes; el río Sucio a la salida del Distrito de Riego de Zapotitán, que lleva las aguas domésticas de los núcleos situados aguas arriba; el río Agua Caliente, con el aporte de Ciudad Arce; el río Sucio, aguas abajo del núcleo urbano de Sitio del Niño; el río Sucio aguas abajo de la confluencia con el río Palio, tras recibir las aguas residuales del núcleo urbano de San Juan Opico; y finalmente la quebrada Santa Lucía y el río Sucio aguas abajo de la misma, los cuales reciben las aguas residuales de Quezaltepeque con elevada carga orgánica.

De acuerdo a estos datos, se confirma que los cauces de la cuenca reciben importantes aportes de aguas residuales sin tratamiento o con tratamiento insuficiente, tanto de origen urbano como industrial. En cuanto a los nutrientes, las concentraciones de nitratos y nitritos son, por lo general, bajas para los distintos usos, sin embargo, el nitrógeno total (promedio de 22 mg/L) es elevado en toda la cuenca, por lo que se evidencia un contenido de amonio, debido al aporte doméstico y al uso de fertilizantes en el Distrito de Riego de Zapotitán. La concentración de sólidos totales disueltos es elevada en gran parte de los sitios muestreados, ya que por lo general se superan los 500 mg/L. En materia de sales, en el río Sucio la conductividad es relativamente elevada, suele estar por encima de 500 µS/cm, y en buena parte de las muestras, por encima del umbral adecuado para el riego.

En cuanto a la tenencia de la tierra se trata de propiedades privadas, sin embargo, la infraestructura y equipo pertenece al MAG, pues los Distritos de Riego aún no han sido transferidos a las asociaciones de regantes que los conforman.

En total, la extensión aproximada de la superficie de los distritos de riego es de 11,500 ha, conformados por más de 1700 regantes aglutinados en cuatro asociaciones.



La mala calidad de agua superficial en los distritos de riego ha conllevado a la perforación de pozos para riego

8.5. Fuentes hidrotermales

Como es el caso con los humedales artificiales, la definición y sistema de clasificación de la Convención Ramsar considera a las fuentes hidrotermales como humedales y les ubica dentro de su propia categoría (humedales geotérmicos) dentro del sistema de humedales continentales, bajo el Tipo Zg: humedales geotérmicos. En El Salvador estos humedales son de vital importancia ya que son fuentes de energía para la producción de electricidad—204 Mega Watios o 23 % de la energía eléctrica del país proviene de dos plantas de generación geotermoelectrónica: (i) la Central Geotérmica Ahuachapán, en el municipio y departamento del mismo nombre, y (ii) la Central Geotérmica Berlín, en el municipio Alegría, departamento de Usulután. Las fuentes hidrotermales también sirven como lugar de esparcimiento y relajación, un nicho del mercado turístico nacional e internacional que en años recientes ha tomado impulso en el país a través de destinos turísticos como Termas de Santa Teresa, en el municipio y departamento de Ahuachapán, y Termos del Río, en el municipio de Ciudad Arce, departamento de La Libertad.

Uno de los aportes más significativos que los humedales geotérmicos pueden brindar viene en forma microscópica: uno de los campos a la vanguardia de la ciencia moderna es el estudio de las adaptaciones y capacidades que los organismos microscópicos que sobreviven en estos ambientes extremos²³ han tenido que desarrollar para adaptarse, y cómo tales procesos y/o metabolitos se utilizan para desarrollar o mejorar actividades como la remoción de contaminantes ambientales (incluyendo metales pesados) o la síntesis acelerada de materiales y sustancias útiles a temperatura y/o ambientes químicos extremos. Una frontera de la ciencia que en El Salvador aún aguarda por ser explorada.

Un humedal geotérmico se forma: “cuando entre los estratos rocosos del subsuelo cercanos a un volcán activo, existe un yacimiento de agua conocido como acuífero confinado (retenida por estratos de roca sólida o impermeable) al ser afectado por el calor que emite la cámara magmática del volcán, se calienta a altas temperaturas y se presurizan de tal manera que por su misma presión, a través de las fallas tectónicas existentes o rompiendo los estratos rocosos del subsuelo, salen a la superficie en forma de manantiales de agua caliente, fumarolas, ausoles o geyser”. (LaGeo, Recurso Web).

En términos generales, las fuentes hidrotermales en El Salvador se encuentran a lo largo y ancho de la cadena volcánica que atraviesa el país, prácticamente en cada volcán individual desde la zona de Ahuachapán, en el extremo occidental, hasta los volcanes de San Miguel y Conchagua, en el extremo oriental del país. La mayoría de estas fuentes son pequeñas (en muchos casos de menos de 1 m²), por lo que resulta muy difícil ubicarles cuando se presentan de manera aislada, como ocurre en el volcán de San Salvador; pero también tienden a aparecer en grupo (varias fuentes hidrotermales que dependen de una misma gran cámara magmática), formando lo que comúnmente se conoce como campos geotérmicos, entre los cuales están: los ausoles de Ahuachapán, El Tronador en Berlín, Los Infiernillos en San Vicente, La Viejona en Chinameca, entre otros (LaGeo, Recurso Web).



Las charcas hirvientes pueden impulsar el agua a casi medio metro de altura y a una temperatura superior a los 100 grados centígrados

23/ Por esta razón se les llama extremófilos, que en su gran mayoría son arqueobacterias

Referencias bibliográficas

- Abarca, F.J. y M. Cervantes. 1996. Definición y clasificación de humedales. EN: Abarca, F.J. y M. Cervantes (eds.), Manual para el Manejo y Conservación de los Humedales de México, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Ecología/U.S. Fish and Wildlife Service/Arizona Game and Fish Department/Wetlands International the Americas-Program, México.
- Armitage, K., y Fassett, N. C. 1971. Aquatic plants of El Salvador. Arch-Hydrobiol vol. 69, no. 2, pp. 234-255.
- Barraza E., y Carballeira A. 1998. Una nota corta sobre los metales pesados de la bahía de La Unión, golfo de Fonseca, El Salvador. Publicación Ocasional, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador: 8 pp.
- Barraza, E.; V.E. Melara y L.G. Vásquez. 2012. Actualización de la Ficha Ramsar de Laguna El Jocotal. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador: 69 pp.
- Berlanga-Robles, C.A.; A. Ruiz-Luna, y G. de la Lanza Espino. 2008. Esquema de clasificación de los humedales de México. Investigaciones geográficas versión On-line ISSN 2448-7279 versión impresa ISSN 0188-4611 / Geografía física / Investigaciones Geográficas No. 66. México. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112008000200003>
- Bravo, J. y N.J. Windevoxhel. 1997. Manual para la Identificación y Clasificación de Humedales en Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía (MINA), Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Mesoamérica (UICN/ORMA). ISBN 9968-743-16-X. San José, Costa Rica. 44 pp. <https://portals.iucn.org/library/node/7346>
- Carrera, E. y G. De la Fuente. 2003. Inventario y Clasificación de Humedales en México. Parte I, Ducks Unlimited de México A.C., México. https://www.researchgate.net/publication/279194967_INVENTARIO_Y_CLASIFICACION_DE_HUMEDALES_EN_MEXICO
- Clima Pesca. 2017: <http://www.climapesca.org>
- Cowardin, L.M.; V. Carter; F.C. Golet, y E.T. LaRoe. 1979. Classification of wetlands and Deepwater habitats of the United States. U. S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. Jamestown, ND: Northern Prairie Wildlife Research Center <https://www.fws.gov/wetlands/Documents/Classification-of-Wetlands-and-Deepwater-Habitats-of-the-United-States.pdf> (Version 04DEC98).
- Díaz, I.; I. Jiménez; M.J. de Lope Franco; E.G. Sánchez y L. Sánchez-Mármol. 2004. Plan de manejo del área natural del complejo del Jocotal. San Salvador, El Salvador UCA Editores. 214 pp.
- Di Gregorio A, LM Jansen. 2005. Land Cover Classification System. Classification concepts and user manual Software version (2). In: 8 EaNRS (ed). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome: <http://www.fao.org/3/a-i5232e.pdf>
- Dini, J., G. Cowan and P. Goodman. 1998. South African National Wetland inventory. Proposed Wetland Classification System for South Africa, South African Wetlands Conservation Program: https://www.researchgate.net/publication/237469388_South_African_National_Wetland_Inventory_Proposed_wetland_classification_system_for_South_Africa
- Dobson, J., E. Bright, R. Ferguson, D. Field, L. Wood, K. Haddad, H. Iredale III, J. Jensen, V. Klemas, R. Orth and J. Thomas. 1995. NOAA's Coastal Change Analysis, Guidance for Regional Implementation, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report 123, Seattle: <https://spo.nmfs.noaa.gov/Technical%20Report/tr123.pdf>
- Domínguez, J.P. 2003. Diagnóstico Básico de la Biodiversidad y Sugerencias Prácticas para su Conservación y Aprovechamiento Sistema Lagunar Los Negritos, Municipio de Conchagua, departamento de La Unión. Fundación PROESA – GEF – PNUD. San Salvador, El Salvador. 57 pp.
- Domínguez, J.P. 2010. Caracterización biofísica del área marina frente a playa Las Tunas, Playas Negras, Playas Blancas, Playa Maculís y Las Mueludas, municipio de Conchagua, departamento de La Unión, El Salvador. USAID - Improved Management and Conservation of Critical Watersheds Project. El Salvador.
- Finlayson, C.M. y A.G. van der Valk. 1995. Wetland classification and inventory. A summary. Vegetation, No. 118, pp. 103–124. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00045199>
- Finlayson, C.M.; N.C. Davidson y N.J. Stevenson (eds). 2001. Wetland inventory, assessment and monitoring: Practical techniques and identification of major issues. Proceedings of Workshop 4, 2nd International Conference on Wetlands and Development, Dakar, Senegal, 8-14 November 1998, Supervising Scientist Report 161. <https://www.environment.gov.au/system/files/resources/68e7b642-509e-4811-a5e9-72ccd8e0b1b0/files/ssr161.pdf>
- Green, D.L. 1997. Wetland technical manual, wetland classification, The Ecological Services Unit for the Water Environments, Unit of the Department of Land and Water Conservation, Australia: https://www.researchgate.net/publication/268181779_WETLAND_MANAGEMENT_TECHNICAL_MANUAL_Wetland_Classification
- Gopal, B., and M. Sah. 1995. Inventory and Classification of Wetlands in India. Vegetation vol. 118, no. 1/2, 1995, pp. 39–48. JSTOR, www.jstor.org/stable/20046593
- Hughes, J.M.R. 1995. The current status of European wetland inventories and classifications: Vegetatio, No. 118, pp. 17–28. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00045187>
- Klemas, V.V.; J.E. Dobson; R.L. Ferguson, y K.D. Haddad. 1993. A Coastal Land Cover Classification System for the NOAA Coastwatch Change Analysis Project. Journal of Coastal Research, Vol. 9, No. 3 (Summer, 1993), pp. 862-872. Published by the Coastal Education y Research Foundation, Inc. https://www.researchgate.net/publication/235335606_A_Coastal_Land_Cover_Classification_System_for_the_NOAA_Coastwatch_Change_Analysis_Project
- Komar, O. (Editor). 2009. Comprehensive Inventories of Selected Biological Resources within Targeted Watersheds and Ecological Corridors of Southwest El Salvador: USAID El Salvador IMCW Project Conservation Education Collection. San Salvador, El Salvador. 240 pp.
- Jiménez, I. y Sánchez-Mármol. 2004a. Propuesta de sitio Ramsar para el embalse del Cerrón Grande. MARN / AECl. San Salvador, El Salvador.
- Jiménez, I. y L. Sánchez-Mármol. 2004b. Humedal laguna Olomega: propuesta de sitio Ramsar. MARN/AECl. San Salvador, El Salvador.
- Jiménez, I., L. Sánchez-Mármol y N. Herrera. 2004. Inventario nacional y diagnóstico de los humedales de El Salvador. MARN / AECl. San Salvador, El Salvador.
- LaGeo. 2017: <http://www.lageo.com.sv>
- Lehner, B. y P. Döll. 2004. Development and validation of a global database of lakes, reservoirs and wetlands. Journal of Hydrology 296 (2004) 1–22. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169404001404>
- MAGA. 2005. Inventario de cuerpos de aguas continentales de Guatemala con énfasis en la pesca y la acuicultura. Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC) / Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano – OSPESCA. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 878 pp.
- Mariona, G. y K. García, 2008b. Caracterización ecológica y propuesta de coadministración, zona oriental Bajo Lempa. MARN-CORDES. 58pp
- MARN. 2015a. Protocolo N° 1: Evaluación de calidad de agua en Ríos y Arroyos. San Salvador, El Salvador. 16 pp.
- MARN. 2015b. Protocolo No. 2: Evaluación de calidad de agua en cuerpos de agua lénticos de El Salvador. San Salvador, El Salvador. 17 pp.

- Michel F. Goodchild. 2008. Assertion and authority: the science of user-generated geographic content.
- Mission Sentinel 2: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>
- Molina O, R. Villacorta y A. Zavala 2008a. Plan de manejo del Área Natural del estero y humedal de Jaltepeque. MARN-AECL. Organización de Estados Americanos (OEA), 1996. Diagnóstico del área salvadoreña del golfo de Fonseca: aspectos sociales, políticos, institucionales, económicos y ambientales. Proyecto Plan estratégico para el desarrollo sostenible del área salvadoreña del golfo de Fonseca. 276 pp.
- Monterrosa, J. y M. Sagastizado. 1997. Informe de la obtención de datos del agua en las lagunas Las Ninfas y Verde, Municipio de Apaneca, Ahuachapán. Fundación Amigos del Lago de Ilopango.
- PREPAC. 2005a. Inventario regional de los cuerpos de agua continentales del Istmo Centroamericano (con énfasis en la pesca y la acuicultura). Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental – PREPAC / Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano – OSPESCA. 70 pp.
- PREPAC. 2005b. Glosario PREPAC. Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental – PREPAC / Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano – OSPESCA. 7 pp.
- Pressey, R.L. y P. Adam. 1995. A review of wetland inventory and classification in Australia. *Vegetation*. 1995, Volume 118, Issue 1–2, pp 81–101. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00045192>
- Quiñonez, I., N. Herrera, E. de Saz, M.L. Quezada. 1998. Fauna vertebrada asociada a los manglares y áreas naturales de bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador. Universidad Centroamericana. "José Simeón Cañas" Maestría en gestión del medio ambiente. Informe sin publicar. San Salvador.
- Ramsar. 2002. A Framework for Wetland Inventory; Adopted by Resolution VIII.6 (2002) of the Ramsar Convention. 8th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) Valencia, Spain, 18-26 November 2002. 35 pp.
- Ramsar. 2008. Ramsar Classification System for Wetland Type. EN: Strategic Framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance of the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971). Third edition, as adopted by Resolution VII.11 (COP7, 1999) and amended by Resolutions VII.13 (1999), VIII.11 and VIII.33 (COP8, 2002), IX.1 Annexes A and B (COP9, 2005), and X.20 (COP10, 2008): http://archive.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-guidelines-strategic-framework-and-main/ramsar/1-31-105%5E20823_4000_0__#B
- Ramsar. 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza. 120 pp. <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-sp.pdf>
- República de El Salvador. 1859. Código Civil. Decreto Ejecutivo sin número de fecha 23 de agosto de 1859, Gaceta Oficial No. 85, tomo 8, de fecha 14 de abril de 1860.
- Salazar de Jurado, M; Guillén, R y Ulloa J. 1996. Estimación de las áreas de manglares en los principales bosques salados de El Salvador, mediante el uso de teledetección satelital para 1987-88 y 1994. Simposium ecosistema de manglares en el pacífico centroamericano. San Salvador Salvador, El Salvador. 196 pp.
- Salazar de Jurado, M. A. 1998. Diagnóstico preliminar de la zona costero-marina de El Salvador, para la preparación del perfil I del Proyecto. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). San Salvador. 42 pp.
- Sánchez, O; M. Herzig; E. Peters; R. Márquez y L. Zambrano (eds.). 2007. Perspectivas sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Instituto Nacional de Ecología – United States Fish and Wildlife Service. 293 pp. <https://books.google.com.sv/books?id=uWlrkIx-r3oC&printsec=frontcover>
- SEMARNAT. 2008. Inventario Nacional de Humedales; Documento Estratégico Rector. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México D.F. 58 pp. <http://www.inecc.gob.mx/descargas/emc/der.pdf>
- Semeniuk, C.A. y V. Semeniuk. 1995. A geomorphic approach to global classification for inland wetlands. EN: *Vegetatio*: June 1995, Volume 118, Issue 1–2, pp 103–124. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00045193>
- Semeniuk V. and C. A. Semeniuk. 1997. "A geomorphic approach to global classification for natural inland wetlands and rationalization of the system used by the Ramsar Convention — a discussion", *Wetlands Ecology and Management*, No. 5, pp. 145–158. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008207726826>
- Semeniuk, C.A. y V. Semeniuk. 2011. A comprehensive classification of inland wetlands of Western Australia using the geomorphic-hydrologic approach. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 94: 449–464, 2011. [http://www.rswa.org.au/publications/Journal/94\(3\)/SemeniukSemeniukpp.449-464.pdf](http://www.rswa.org.au/publications/Journal/94(3)/SemeniukSemeniukpp.449-464.pdf)
- Stevenson, N. and S. Frazier. 1999. "Review of wetland inventory information in Western Europe", Global review of wetland resources and priorities for wetland inventory, Supervising Scientist Report 144, Australia: http://archive.wetlands.org/Portals/0/publications/Report/WI_GRoWI-WesternEurope_1999.pdf
- Sistema de Clasificación de Coberturas o Usos del Suelo de la Agencia Ambiental Europea (Coordination of Information on the Environment – CORINE Land Cover: <https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>)
- Ulloa Aparicio, J.B. 2005. Plan de Manejo de los Recursos Pesqueros de la Laguna de Olomega y su Diseño de Comercialización. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Apoyo a la Implementación de los Planes de Manejo de los Humedales de la Llanura Costera Oriental, MARN / AECID, Fondo Mixto España – El Salvador. 44 pp.
- USDA–NCRS. 2017. Field Indicators of Hydric Soils in the United States, Version 8.1, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, USA. https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_053171.pdf
- Vásquez – Jandres, M.V.; M. Liles; W. López; G. Mariona y J. Segovia. 2009. Investigación y Conservación de Tortugas Marinas, El Salvador / Sea Turtles Research and Conservation, El Salvador. FUNZEL/ICMARES/NFWF. El Salvador. 56 pp.
- Warner, B. G. y D.A. Rubec. 1997. The Canadian Wetland Classification System, National Wetlands Working Group, Ontario, Canada. http://www.gret-perg.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersGRET/pdf/Doc_generale/Wetlands.pdf
- Winning, G. 1992-1993, "A classification of NSW wetlands based on morphology and hydrology", Shortland Wetlands Centre Technical Memorandum No. 7.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Inventario Nacional de Humedales El Salvador