



PLAN RECTOR DE LAS ÁREAS NATURALES DEL VOLCÁN DE SAN SALVADOR

Plan Rector de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Arq. Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Dra. Isabel Contreras
Directora General de Ecosistemas y Biodiversidad

Ing. Miguel Gallardo
Gerente de Ecosistemas

Elaboración:

Katherine Mercedes Agreda
Juan Pablo Domínguez Miranda
Melvin Pérez Ozuna
Néstor Omar Herrera
Julieta Margarita Castillo



Citación:

Agreda, K.M.; J.P. Domínguez; M.P. Ozuna; N.O. Herrera; y J.M. Castillo. 2022. Plan Maestro de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Proyecto Implementación de Acciones de Conservación y Restauración en Áreas Estratégicas para la Seguridad Hídrica en el Volcán de San Salvador – Iskali. San Salvador, El Salvador 120 + 50 pp

Un esfuerzo gracias a:

LA CONSTANCIA

The Nature
Conservancy 





AGRADECIMIENTOS

La elaboración del Plan Maestro de las Áreas Naturales del complejo volcánico de San Salvador ha sido posible gracias a la colaboración y esfuerzo conjunto de La Constancia/AB-Inbev, Coca-Cola y *The Nature Conservancy* (TNC) en el marco del proyecto denominado Iskalli, que lleva como lema “Recuperemos el corazón verde de San Salvador”.

El proceso de elaboración del mismo ha sido liderado por BioSistemas Network y se encuentra sustentado en un amplio proceso participativo de consulta. Se agradece la participación y aportes brindados de diversos actores durante el desarrollo de talleres y reuniones, los cuales han enriquecido el alcance y contenidos de este Plan, entre ellos:

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: coordinación y apoyo, especialmente de Norma Cecilia Cerón y Víctor Cuchilla, técnicos de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas, así como del ingeniero Miguel Gallardo, Gerente de Ecosistemas, licenciado Luis Henríquez, Jefe de Guardarrecursos. Así como a los guardarrecursos: Gabino Arévalo, José Antonio Velázquez y Oscar Flores.

Ministerio de Agricultura y Ganadería: Elías Escobar, Director de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego, Guillermo Hernández Gil (MAG/ DGFCR).

ONG: Blanca Estela Juárez (Fundación ASISTEDCOS).

Representantes de Gobiernos locales: Carlos Antonio Orozco (Alcaldía de Quezaltepeque); Fátima Esmeralda Argueta (Alcaldía de Santa Tecla), Evelyn Patricia Marín (Protección Civil Alcaldía de Nejapa), Joel Cruz Quirós, Flor Idalia Delgado, Leslye Carolina Rivas, Luis Ernesto Fuentes, Gloria Hernández y Roma Molina (Tejido Social, Alcaldía de Nejapa).

Academia: Raúl Ernesto Torres (Universidad Evangélica de El Salvador).

Sector privado: María Eugenia Ruíz (Comité Ambiental Empresarial del Valle de San Andrés, CAESA).

Entidades autónomas: Claudia María Arriaza y Kenny Johanna Bercian (ANDA); Oscar Mancía (AMUVASAN).

Líderes ambientales locales: Daysi Aracely Rivera (Líder Ambiental del cantón El Progreso) y demás asistentes a los talleres comunitarios (agricultores, jornaleros, estudiantes, amas de casa y comerciantes de las comunidades del municipio de Nejapa: Ojo de agua, San Jerónimo, La Cascajera, El Pacayal, El Progreso, y las comunidades del municipio de Quezaltepeque: El Saigón y La Ferrocarril).





RESUMEN EJECUTIVO

El presente Plan Rector de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador es el resultado de una colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el Proyecto Implementación de Acciones de Conservación y Restauración en Áreas Estratégicas para la Seguridad Hídrica en el Volcán de San Salvador – Iskali. Se trata del primer Plan elaborado bajo el nuevo enfoque de conservación y restauración por paisajes sostenibles prioritarios, que constituye el eje central del Plan Maestro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), que está pronto a ser oficializado.

El proceso de elaboración del Plan se realizó con base en la guía técnica y lineamientos del MARN. Se partió de una exhaustiva revisión bibliográfica y procesos de consulta, por medio de talleres, con la participación de un total de 50 actores, provenientes de distintos sectores: Unidades Ambientales Municipales, Unidades de Tejido Social y Protección Civil, líderes comunitarios, instituciones de gobierno, ONG, entidades autónomas, Academia y empresa privada.

El paisaje denominado “complejo volcánico de San Salvador” se localiza entre los departamentos de La Libertad y San Salvador, incluye nueve municipios y 38 cantones, con una población rural estimada en 58,100 habitantes. A grandes rasgos, comprende los vestigios del edificio volcánico antiguo (El Picacho, donde se encuentran las ANP Santa María, Las Mercedes y El Mirador), el edificio volcánico actual (El Boquerón y los cráteres de la erupción de 1917, localmente conocidos como Los Chintos), los cerros de El Jabalí y El Jabalincito, el cráter de la laguna de Chanmico y las coladas de lava reciente (1917), al sur-sureste de la carretera de Quezaltepeque, y antigua (1658), al nor-noreste de la misma carretera, hasta colindar con el río Sucio, al norte y noroeste; mientras que el casco urbano de Lourdes – Colón y la carretera de Los Chorros marcan los límites al oeste y suroeste. La ciudad de Santa Tecla y la ciudad de San Salvador marcan los límites sur y sureste, dejando dentro al Parque del Bicentenario. La carretera hacia Nejapa y de Nejapa a Quezaltepeque marcan los límites este y noreste.

Este territorio, con una extensión cercana a las 20,000 hectáreas (*ha*), constituye la principal zona de recarga del acuífero que provee el 65% del agua requerida por el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). Cumple además importantes funciones, como estabilización de las fuertes pendientes que caracterizan al volcán, control de la escorrentía, regulación climática, zona de producción agropecuaria, turismo y fuente de orgullo e identidad nacional.

En el paisaje se integran 19 diferentes categorías de uso/cobertura del suelo, siendo la más representativa el cultivo de café (bajo sombra o bajo sol), que ocupa más del 58% del complejo, seguido por tejido urbano discontinuo, caña de azúcar y bosque primario sobre lava volcánica, cada uno de los cuales se encuentra en el rango del 5–8%. Existen además 11 áreas declaradas como protegidas, que totalizan 1,444.67 *ha*, así como Áreas Naturales que aún no cuentan con una declaratoria de protección y suman otras 1,796.78 *ha*.

Las principales amenazas ambientales identificadas son: (i) los cambios en el uso y cobertura del suelo (incluyendo el avance de las fronteras urbana, agrícola y turística), (ii) la contaminación por desechos sólidos, vertidos y agroquímicos, (iii) las malas prácticas agropecuarias, (iv) los incendios forestales, (v) el uso insostenible de los recursos naturales, y (vi) la usurpación de tierras. Los principales riesgos, por otra parte, incluyen: (i) deslaves/lahares, (ii) erupciones volcánicas y (iii) los mismos incendios forestales.

Los principales Objetos de Conservación contenidos en este territorio son: (i) los servicios ecosistémicos que provee, principalmente infiltración de agua, control de la escorrentía y estabilización de pendientes; (ii) el bosque nebuloso remanente; (iii) las sucesiones vegetales sobre lavas de diferentes edades; (iv) el sistema de drenajes/quebradas naturales; (v) los cafetales bajo sombra; y (vi) la laguna de Chanmico.

Los Objetivos de Manejo identificados, de acuerdo a su prioridad, son:

Objetivos de Manejo	Clasificación
1. Proteger los espacios naturales y los paisajes de importancia local	Primario
2. Mantener los bienes y servicios ambientales	Primario
3. Armonizar la interacción entre la naturaleza y las actividades humanas	Primario
4. Disminuir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales	Primario
5. Recuperar y restaurar los recursos naturales	Secundario
6. Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas	Secundario
7. Proteger los ecosistemas originales de El Salvador	Secundario
8. Promover la investigación científica	Terciario
9. Contribuir al desarrollo nacional y local	Terciario
10. Contribuir al ecoturismo y la recreación	Terciario
11. Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza	Terciario
12. Preservar las especies y la diversidad genética	Terciario

Se proponen dos tipos de zonificación, una general que diferencia entre (A) **Zonas Núcleo**, que comprende el conjunto de extensiones o parches del paisaje que conservan los relictos de hábitats o ecosistemas naturales que aún existen en el territorio, incluyendo ANP y AN aún no declaradas como protegidas, que suman 3,241 *ha*. Y (B) una **Zona de Amortiguamiento**, que comprende las 17,094 *ha* restantes del territorio, compuestas por tierras de tenencia privada y diferentes usos del suelo, principalmente cafetales, cultivos anuales y pastizales mixtos, cañales, vegetación secundaria y tejido urbano disperso, que prácticamente envuelven a las áreas naturales y constituyen la matriz del paisaje.

Adicionalmente, se propone una zonificación especial, para el adecuado manejo de esas Zonas Núcleo, incluyendo: **(a) Zonas de Uso Especial**, correspondientes a pequeñas superficies al interior de parches de hábitat natural que tradicionalmente han sido utilizadas para la colocación de torres de transmisión, conjuntos habitacionales en tierras usurpadas y parcelas de cultivos anuales al interior de diferentes ANP, que en conjunto ocupan una extensión aproximada de 25 *ha*. El objetivo general de manejo en estas zonas consiste en minimizar o absorber el impacto de elementos no concordantes con los objetivos generales de manejo del área. **(b) Zonas de Recuperación**, que corresponden a sitios que han sufrido pérdida o alteración de su cobertura original por causa de incendios, deforestación y/o deslaves; en total unas 50 *ha*. El objetivo de estas zonas es detener la degradación de los recursos y propiciar las condiciones para permitir una restauración al estado natural. **(c) Zonas de Uso Público (Rústico–Natural)**, incluyendo las ya existentes (Parque El Boquerón y del Bicentenario), así como dos nuevas zonas de uso público propuestas, una aledaña a las lavas de Quezaltepeque y la laguna de Chanmico; en total unas 250 *ha*. El objetivo es fomentar la visitación, la educación/concienciación ambiental, dentro de un ambiente natural, minimizando los posibles impactos ambientales adversos. **(d) Zonas Primitivas (con mínimo grado de perturbación)**, que corresponden a la mayor porción de todas las zonas núcleo, ya que por estar expuestas a una fuerte influencia de los usos productivos y rurales de los suelos que las rodean no pueden considerarse como prístina; en total unas 2,044 *ha*. El objetivo es preservar el ambiente natural, a la vez que facilitar la investigación científica y las formas primitivas de esparcimiento con educación ambiental. Y **(e) Zonas Intangibles o Restringidas (Prístinas)**, que corresponden a aquellos relictos que, por encontrarse más aislados, han quedado protegidos de la influencia humana más directa, incluyendo las áreas de bosque nebuloso del Picacho, las partes inaccesibles al interior del cráter, los parches de bosque sobre el costado noroeste del Boquerón y en el cerro El Jabalí, así como un núcleo al centro del bosque sobre lava de la erupción de 1658, que en total suman 855 *ha*. Cuyo objetivo general de manejo consiste en preservar el ambiente y los procesos naturales, con el mínimo de intervención posible.

Finalmente, para alcanzar los objetivos planteados y lograr el cambio de las condiciones actuales a las deseadas, se proponen 48 acciones puntuales de manejo, organizadas en cinco Programas de Manejo y 13 Subprogramas: **(1) Manejo de Recursos Naturales**, **(2) Investigación y Monitoreo**, **(3) Restauración de ecosistemas**, del **Programa de Manejo de Recursos Naturales**, con un presupuesto de US\$115,507.50; **(4) Recreación**, **(5) Educación e Interpretación Ambiental**, **(6) Comunicaciones**, del **Programa de Uso Público**, con un presupuesto de US\$508,100; **(7) Producción Agropecuaria Sostenible**, **(8) Turismo Sostenible**, **(9) Fortalecimiento de capacidades locales**, **(10) Gestión del riesgo**, del **Programa Social de Desarrollo Sostenible**, con un presupuesto de US\$1.86 millones; **(11) Adquisición de tierras**, **Establecimiento de nuevas ANP**, **Servidumbres Ecológicas** y otros acuerdos de conservación, del **Programa de Expansión de Tierras para la Conservación**, con un presupuesto de US\$648,500; **(12) Protección y vigilancia**, y **(13) Administración**, del **Programa de Operaciones**, con un presupuesto de US\$460,500. Para una inversión total cercana a US\$3.59 millones, distribuida en un periodo de cinco años.



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AC

Área de Conservación

ADESCO

Asociación de Desarrollo Comunal

AMSS

Área Metropolitana de San Salvador

AMUVASAN

Asociación de Municipios del Valle de San Andrés

AN

Área Natural

ANDA

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

ANP

Área Natural Protegida

ASISTEDCOS

Fundación de Asistencia Técnica para el Desarrollo Comunal Salvadoreño

CAESA

Comité Ambiental Empresarial San Andrés

CENDEPESCA

Administración Pesquera y Acuícola (Centro Nacional de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura)

CENTA

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria

CITES

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CNR

Centro Nacional de Registros

CORSATUR

Corporación Salvadoreña de Turismo

CSC

Consejo Salvadoreño del Café

CVSS

Complejo Volcánico de San Salvador

DGFCR

Dirección General de ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego

EHPM

Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples

FAO

Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

LAC

Límites Aceptables de Cambio

LANP

Ley de Áreas Naturales Protegidas

LMA

Ley del Medio Ambiente

MAG

Ministerio de Agricultura y Ganadería

MARN

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MITUR

Ministerio de Turismo

MUHNES

Museo de Historia Natural de El Salvador

ONG

Organización No Gubernamental

OPAMSS

Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador

PNC

Policía Nacional Civil

PROCOMES

Asociación de Proyectos Comunales de El Salvador

SANP

Sistema de Áreas Naturales Protegidas

SIBASI

Sistema Básico de Salud Integral

SNET

Servicio Nacional de Estudios Territoriales

UICN

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

USGS

Servicio Geológico de los Estados Unidos (en inglés, *U.S. Geological Survey*)

TNC

The Nature Conservancy

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	13
II. METODOLOGÍA.....	15
III. CONTEXTO TERRITORIAL.....	16
III.1. Contexto Ambiental Nacional.....	16
III.1.a. Marco Normativo.....	16
III.1.b. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SANP.....	19
III.2. Contexto Ambiental Local.....	20
III.2.a. Rasgos Físicos.....	22
i. Fisiografía y topografía.....	22
ii. Geología y suelos.....	25
iii. Hidrografía.....	26
iv. Hidrogeología.....	29
v. Usos y coberturas del suelo.....	32
vi. Clima.....	33
III.2.b. Rasgos Biológicos.....	35
i. Zonas de Vida.....	35
ii. Ecosistemas.....	37
iii. Especies.....	37
III.2.c. Áreas Naturales.....	39
i. Base legal y de manejo.....	42
ii. Servicios ecosistémicos.....	43
iii. Propiedad y tenencia de la tierra.....	44
iv. Conectividad.....	48
III.3. Contexto Socioeconómico y Cultural Local.....	50
III.3.a. Aspectos Demográficos.....	50
i. División geopolítica.....	50
ii. Población.....	51
iii. Acceso a Servicios.....	52
iv. Presencia de Organizaciones No Gubernamentales.....	60
v. Presencia de Dependencias del Estado vinculadas a la protección y manejo de los recursos naturales.....	62
vi. Actividades económicas.....	64
III.3.b. Aspectos Culturales.....	69
i. Rasgos arqueológicos y antropológicos.....	69
ii. Etnias y grupos indígenas.....	70
iii. Costumbres, tradiciones y cultura contemporánea.....	70
IV. AMENAZAS Y RIESGOS.....	71
IV.1. Amenazas.....	71
IV.2. Riesgos.....	74

IV.3. Eventos relacionados a vulnerabilidades.....	79
IV.4. Áreas críticas del volcán de San Salvador.....	80
V. PRINCIPALES OBJETOS DE CONSERVACIÓN.....	82
VI. MANEJO DEL COMPLEJO VOLCÁNICO DE SAN SALVADOR.....	84
VI.1. Análisis FODA.....	84
VI.2. Objetivos de Manejo.....	88
VI.3. Zonificación.....	89
VI.4. Programas de Manejo.....	97
1. Programa de Manejo de Recursos Naturales.....	100
2. Programa de Uso Público.....	102
3. Programa Social de Desarrollo Sostenible.....	104
4. Programa de Expansión de Tierras para la Conservación.....	107
5. Programa de Operaciones.....	108
VII. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES.....	111
VIII. PLANIFICACIÓN FINANCIERA POR SUBPROGRAMAS.....	115
GLOSARIO.....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
ANEXOS.....	121

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa general de ubicación del CVSS.....	21
Figura 2. Mapa del volcán de San Salvador que muestra una simulación de la pérdida de mil metros de altura posterior a eventos eruptivos ocurridos hace 60,000 años.....	22
Figura 3. Mapa de pendientes del CVSS.....	23
Figura 4. Mapa topográfico que contiene las curvas a nivel del CVSS.....	24
Figura 5. Mapa de los distintos materiales geológicos presentes en el CVSS.....	27
Figura 6. Mapa hidrológico que contiene las microcuencas presentes en el paisaje del CVSS.....	28
Figura 7. Mapa hidrogeológico del AMSS donde se encuentra el CVSS.....	30
Figura 8. Mapa de las zonas de recarga hídrica del CVSS que muestra la cantidad de milímetros de lluvia infiltrados al año.....	31
Figura 9. Mapa de coberturas y usos de suelo dentro del paisaje del CVSS.....	34
Figura 10. Mapa de las zonas de vida a las que pertenece el CVSS.....	36
Figura 11. Vista general de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas Naturales sin estatus de protección que componen el CVSS.....	41
Figura 12. Porción San Juan Quezaltepeque (sur) y su división catastral.....	46
Figura 13. Vista satelital del AN San Juan Quezaltepeque (sur) donde se aprecia el avance de la frontera urbana.....	47
Figura 14. Mapa del corredor biológico centro-sur que conecta el CVSS con la Sierra del Bálsamo.....	49

Figura 15. Tasa porcentual de analfabetismo por municipio y población de seis y más años con al menos un año escolar o grado aprobado.....	54
Figura 16. Porcentaje de población de seis o más años de edad con al menos un año escolar o grado aprobado.....	55
Figura 17. Acceso a servicios básicos de la población de los municipios que integran el CVSS.....	56
Figura 18. Características de construcción de viviendas en los municipios que integran el CVSS.....	59
Figura 19. Principales actividades productivas realizadas por las familias de algunos cantones del CVSS.....	66
Figura 20. Ubicación de los terrenos usurpados dentro de las Áreas Naturales Protegidas Chanmico, Colombia y Los Abriles.....	73
Figura 21. Mapa de escenarios de amenaza volcánica para el volcán de San Salvador.....	75
Figura 22. Cicatriz de deslizamiento en la parte alta del Picacho, volcán de San Salvador, en octubre de 2008.....	76
Figura 23. Mapa de amenaza por deslaves en el volcán de San Salvador para un volumen máximo de 100,000 m ³	77
Figura 24. Mapa de amenaza por deslaves para las quebradas principales de El Picacho, para un volumen máximo de 500,000 m ³ . volcán de San Salvador.....	78
Figura 25. Detalle sobre los desastres naturales más relevantes ocurridos entre el periodo 1917 – 2020.....	79
Figura 26. Erupción del volcán de San Salvador en 1917.....	79
Figura 27. Deslave en las comunidades Los Angelitos 1 y 2, ocurrido en Nejapa en octubre de 2020.....	80
Figura 28. Mapa de zonas de riesgo volcánico proximal y lahares en el CVSS.....	81
Figura 29. Vista este de las ANP Santa María y Las Mercedes, parte de El Picacho.....	82
Figura 30. Vegetación sobre lava en El Playón.....	82
Figura 31. Vista de una quebrada en la comunidad Angelitos II del municipio de Nejapa durante la época seca.....	83
Figura 32. Plantación de café bajo sombra en el volcán de San Salvador.....	83
Figura 33. Vista panorámica de la Laguna de Chanmico ubicada al noroeste del volcán de San Salvador.....	83
Figura 34. Mapa de zonificación general del CVSS.....	90
Figura 35. Mapa de zonificación específica para el CVSS.....	94
Figura 36. Mapa de ordenamiento territorial según los lineamientos oficiales del MARN.....	96

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los materiales geológicos presentes en el CVSS.....	25
Tabla 2. Microcuencas que se originan en el CVSS.....	26
Tabla 3. Categorías de usos y coberturas del suelo y composición del paisaje del CVSS.....	32
Tabla 4. Detalle de las zonas de vida a las que pertenece el CVSS.....	35
Tabla 5. Listado de especies de particular importancia para la conservación dentro del CVSS.....	37
Tabla 6. Áreas Naturales que componen el CVSS.....	39

Tabla 7. Resumen de las fechas de declaratoria y planes de manejo previos con los que cuentan las AN que componen el CVSS.....	42
Tabla 8. Clasificación de los servicios ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales del CVSS.....	43
Tabla 9. Resumen de los datos proporcionados por el CNR para las áreas identificadas con potencial para integrar el SANP.....	44
Tabla 10. Departamentos, municipios y cantones con sus expresiones de organización.....	50
Tabla 11. Indicadores demográficos de los cantones que se encuentran dentro de la zona de influencia del Plan.....	51
Tabla 12. Situación general de la educación de las personas de algunos cantones del CVSS.....	53
Tabla 13. Datos de población y acceso a servicios en los municipios y cantones que componen el CVSS.....	56
Tabla 14. Principales organizaciones comunitarias presentes en algunos cantones del CVSS.....	60
Tabla 15. Actividades productivas de las familias de algunos cantones del CVSS.....	65
Tabla 16. Población de algunos cantones del CVSS que cuentan o no con empleo formal.....	68
Tabla 17. Priorización de los objetivos de manejo específicos para el CVSS.....	89
Tabla 18. Categorías de zonificación ambiental contenidas en los Decretos Ejecutivos.....	95
Tabla 19. Resumen de los programas de manejo, subprogramas y actividades a desarrollar.....	97
Tabla 20. Actividades del Subprograma de Manejo de Recursos Naturales.....	100
Tabla 21. Actividades del Subprograma de Investigación y Monitoreo.....	100
Tabla 22. Actividades del Subprograma de Restauración de Ecosistemas.....	101
Tabla 23. Actividades del Subprograma de Recreación.....	102
Tabla 24. Actividades del Subprograma de Educación e Interpretación Ambiental.....	103
Tabla 25. Actividades del Subprograma de Comunicaciones.....	104
Tabla 26. Actividades del Subprograma de Producción Agropecuaria Sostenible.....	104
Tabla 27. Actividades del Subprograma de Turismo Sostenible.....	105
Tabla 28. Actividad del Subprograma de Fortalecimiento de capacidades.....	106
Tabla 29. Actividades del Subprograma de Gestión del Riesgo.....	106
Tabla 30. Actividades del Subprograma de Adquisición de Tierras, Establecimiento de Nuevas ANP, Servidumbres Ecológicas y Otros Acuerdos de Conservación.....	107
Tabla 31. Actividades del Subprograma de Protección y Vigilancia.....	108
Tabla 32. Actividades del Subprograma de Administración.....	110



I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El proyecto “Implementación de Acciones de Conservación y Restauración en Áreas Estratégicas para la Seguridad Hídrica en el Volcán de San Salvador” conocido como Proyecto Iskali, es un esfuerzo conjunto de La Constancia–AblnBev y TNC, cuyo objetivo principal es mejorar la provisión de servicios ambientales que brindan los ecosistemas naturales y agroecosistemas del volcán para los habitantes del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

El Estudio de Priorización de Áreas para la Seguridad Hídrica del AMSS (Domínguez & Hernández, 2021) determinó que el complejo volcánico de San Salvador, compuesto por una serie de estructuras volcánicas (conos, cráteres y lavas, antiguas y recientes) geológicamente relacionadas y que ocupan una extensión cercana a las 20,000 hectáreas (*ha*), constituye la principal zona de recarga del acuífero que provee el 65% del agua requerida por los 14 municipios que integran el AMSS, así como de tres municipios adicionales del departamento de La Libertad, en los cuales se ha experimentado una fuerte expansión industrial y urbana durante las últimas décadas. También determinó que las áreas o espacios naturales (protegidos y no protegidos) del volcán aportan por hectárea más del triple de la infiltración que cualquier otro uso/cobertura del suelo, además de otros importantes beneficios, como fijación de carbono/producción de oxígeno, regulación de la temperatura, hábitat de especies nativas – incluyendo poblaciones endémicas – entre otros.

Adicionalmente, el Caso de Negocios sobre la Conservación y Restauración de Áreas Prioritarias para la Recarga Hídrica en el Volcán de San Salvador (González & Domínguez, 2021) mostró que los servicios ecosistémicos de recarga hídrica y prevención de desastres, como deslizamientos e inundaciones, que el paisaje del complejo volcánico aporta al AMSS, es del orden de los US\$1.75M anuales y que resulta entre dos y tres veces más rentable invertir en medidas de conservación y restauración de este paisaje que en la remediación y reemplazo de los bienes perdidos.

Es por ello que se ha considerado de carácter estratégico contar con un instrumento que identifique y oriente las acciones necesarias para la conservación y restauración del paisaje del complejo volcánico de San Salvador, como un todo y, particularmente, de las áreas naturales que lo integran.

El presente plan constituye el primero de una serie de instrumentos de planificación y manejo de espacios naturales bajo una nueva visión de conservación y restauración de paisajes sostenibles prioritarios, que busca la integración de las áreas naturales protegidas como elementos clave que proveen bienes y servicios ambientales vitales para la economía y calidad de vida de la población, a la vez que orienta el desarrollo de las actividades productivas en armonía con la naturaleza. Esta visión constituye el eje central del Plan Maestro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP) que se encuentra en proceso de aprobación.



El presente Plan Rector tiene por objetivo la construcción de una visión compartida de las Áreas Naturales Protegidas existentes en el complejo volcánico y aquellas que aún no cuentan con un estatus de protección, así como del paisaje productivo que las rodea y envuelve. Este plan se elaboró mediante un proceso de consulta participativo e incluyente, que vinculó al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) con todos los actores relacionados con la gestión del territorio, incluyendo la priorización de objetivos y objetos de conservación, la zonificación del paisaje, las líneas y acciones estratégicas a implementar, su priorización y costo estimado, organizadas en programas y subprogramas para el manejo integrado del paisaje, a un horizonte de cinco años.

La elaboración de un plan rector o plan de manejo, como instrumento macro para la priorización de acciones encaminadas a la gestión de las áreas naturales, está respaldada por los siguientes artículos de la legislación vigente:

- Ley de Medio Ambiente, decreto N° 233, artículo 80: *"La gestión de todas las áreas protegidas, deberá hacerse de acuerdo a un Plan de manejo que deberá contar con la participación de la población involucrada y debe ser elaborado por especialistas en el tema"*. Asimismo, el artículo, 77 referente a la gestión y aprovechamiento sostenible de los bosques, en su literal b) expresa que *"El Ministerio (de Medio Ambiente y Recursos Naturales) en coordinación con los entes e instituciones involucradas, elaborará una propuesta de aquellas áreas forestales, que por su valor para la conservación de suelos, diversidad biológica y aguas, deban ser adquiridos por el Estado o incluidos en programas con financiamiento para su conservación"*
- Ley de Áreas Naturales Protegidas, decreto N° 579, artículo 64: *"Las actividades dentro de un Área Natural Protegida, deberán ser congruentes con el manejo de la misma hasta alcanzar la formulación del plan de Manejo"*
- Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, decreto N° 644, Artículo 31, numeral 8: *"La delimitación de áreas a proteger por sus servicios ambientales o valores naturales, culturales, productivos o forestales; estableciendo normas de protección o directrices para la elaboración de planeamiento especializado, con énfasis en la protección de recursos hídricos tales como fuentes superficiales, zonas de recarga acuífera y mantos subterráneos"*.



II. METODOLOGÍA

El presente Plan rector ha sido formulado partiendo de una amplia revisión bibliográfica, complementada por un proceso de consulta y validación técnica y social con instituciones y actores clave del territorio. Como insumo para el proceso de formulación de este Plan se revisaron siete planes de manejo previamente elaborados para otras ANP del país y, específicamente, del territorio bajo análisis, incluyendo: Channmico, Colombia, 14 de marzo, Los Abriles, La Isla, El Boquerón y Parque del Bicentenario, así como ocho documentos que contienen datos e información del complejo volcánico, sus características biofísicas, usos y coberturas del suelo, beneficios ambientales, datos demográficos basados en los últimos censos municipales y aspectos culturales del territorio. Adicionalmente, se consultaron otras fuentes, entre ellas 11 sitios web, dos manuales y dos artículos científicos.

El proceso de consulta y validación se llevó a cabo mediante un total de seis talleres en distintas modalidades, con la participación de informantes clave y actores relevantes. Dichos talleres se realizaron de la siguiente manera: dos talleres presenciales contaron con la participación de líderes locales de las comunidades, mientras un taller virtual fue dirigido a instituciones con competencias vinculadas a la gestión de los recursos naturales y ámbito de actuación dentro del territorio. Adicionalmente, mediante dos talleres virtuales con técnicos del MARN se validaron los aspectos primordiales de manejo del Plan, como la definición y priorización de los objetivos de manejo que mejor se acoplan a las características biofísicas y socio-económicas del complejo volcánico de San Salvador, la zonificación según las categorías de los lineamientos del MARN y la priorización de líneas y acciones estratégicas con su estimación de costos. Finalmente, se llevó a cabo un taller presencial en el cual se contó con la participación de guardarrecurso y técnicos expertos en Sistemas de Información Geográfica del MARN, con quienes se detalló con más precisión la zonificación de todo el complejo volcánico de San Salvador (ver memorias en Anexo 1).

A partir de la información recopilada durante estos talleres y por medio de sesiones de trabajo entre el equipo planificador, se construyeron los diferentes capítulos del Plan. En ellos se incluye el contexto territorial, socioeconómico y cultural; las principales amenazas y riesgos; los objetos de conservación; los aspectos de manejo de todo el complejo; el cronograma general para las actividades propuestas dentro de los Programas y Subprogramas de Manejo y la Planificación financiera que detalla los costos de implementación de estas actividades.



III. CONTEXTO TERRITORIAL

III.1. Contexto Ambiental Nacional

El Salvador, al igual que muchos países latinoamericanos, enfrenta enormes desafíos en cuanto a la protección del medio ambiente. Por un lado, se encuentra el deterioro causado por actividades antropogénicas, entre las que destacan el desarrollo urbano desordenado, deficiente ordenamiento territorial, cambios de uso del suelo, uso insostenible y sobreexplotación de los recursos naturales. Al mismo tiempo, todos los efectos de estas actividades, así como el cambio climático, hacen del territorio nacional una zona altamente vulnerable frente a eventos como sequías, inundaciones y deslizamientos.

Además, se acentúan las debilidades en términos de gobernabilidad y gobernanza, en particular la implementación del marco regulatorio existente. Es por ello que se vuelve necesario retomar las lecciones aprendidas en cuanto a la gestión de Áreas Naturales Protegidas y replantear el enfoque hacia una gestión más integral del territorio, que permita en la práctica obtener mejores resultados.

III.1.a. Marco Normativo

La Constitución de la República de El Salvador, promulgada por la Asamblea Legislativa en 1983, establece el marco legal en materia ambiental. Como se cita en su Artículo 117: *“Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible”*. Así también, establece que *“Es de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales en los términos que establezca la ley”*.

Dentro de las políticas, estrategias y leyes que se relacionan con la gestión de los recursos naturales y de las Áreas Naturales Protegidas se encuentran:

Políticas, Estrategias y Leyes

- **Política Nacional de Medio Ambiente**

Última actualización: junio de 2022. Objetivo general: *“Incorporar el criterio de sostenibilidad en el modelo de desarrollo, frente a los grandes desafíos climáticos y ambientales”*.

- **Política de Áreas Naturales Protegidas**

Aprobación: año 2002. Objetivo general: *“Lograr el manejo sostenible de las áreas naturales protegidas, haciendo que los beneficios que de ellas se deriven, trasciendan a los diferentes sectores de la sociedad y se compartan equitativamente”*. Está basada en tres principios: (i) equilibrio dinámico, (ii) responsabilidad compartida e (iii) interés social.

- **Estrategia Nacional de Medio Ambiente**

Publicación: año 2004. Este documento es una estrategia-plan de acción para un período de 20 años, del 2004 (fecha de su publicación) al 2024. Su objetivo es: *“Proveer directrices claras para las acciones, mecanismos, medidas, instrumentos, metas e indicadores a utilizar por los principales actores del país y se fundamenta en una economía deseable, en equilibrio con lo medioambiental y social”*.

- **Estrategia Nacional de Biodiversidad**

Aprobación: año 2013. Tiene como objetivo: *“Revertir la degradación ambiental para conservar la riqueza biológica y reducir la enorme vulnerabilidad del país frente al cambio climático”*. Se articula alrededor de tres ejes fundamentales: (i) integración estratégica de la biodiversidad en la economía, (ii) restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos, y (iii) biodiversidad para la gente. Sin embargo, dicha estrategia se enfoca en la diversidad en torno a sistemas agropecuarios, invisibilizando el valor para la conservación de los ecosistemas contenidos en las ANP.

- **Estrategia Nacional de Gestión de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico**

Oficializada en 2005, tiene el objetivo de: *“Conservar y usar sosteniblemente su biodiversidad a través de la implementación de su Corredor Biológico Nacional (CBN) y su SANP, contando con la participación activa de sus habitantes y contribuyendo al desarrollo humano sostenible del país”*. Posee siete ejes estratégicos, que son: (i) fortalecimiento de capacidades; (ii) ordenamiento territorial y planificación de la gestión en las Áreas de Conservación (AC); (iii) cabildeo político e incidencia; (iv) comunicación; (v) sostenibilidad económica; (vi) generación de información, monitoreo y evaluación; e (vii) investigación.

- **Estrategia Nacional de Cambio Climático**

Aprobación: año 2013. Su objetivo es: *“Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático”*. Se estructuró bajo tres ejes fundamentales: (i) mecanismos para enfrentar pérdidas y daños recurrentes, (ii) adaptación al cambio climático y (iii) mitigación del cambio climático con co-beneficios.

- **Ley de Conservación de Vida Silvestre**

Publicación: año 1994 (Diario Oficial tomo N° 96, Decreto N° 844). Su objetivo es: *“la protección, restauración, manejo, aprovechamiento y conservación de la vida silvestre”*. En su artículo 6, específicamente los literales c) y f), expresa que corresponde al MARN realizar estudios sobre nuevas y mejores formas de utilizar las especies silvestres y, a su vez, aprovechar las condiciones naturales de las áreas silvestres protegidas para realizarlos, a fin de lograr mejores resultados para la implementación de la tecnología obtenida de estos estudios en el país.

- **Ley de Medio Ambiente**

Aprobación: año 1998 (Diario Oficial tomo N° 339, Decreto N° 79). Tiene por objetivo *“desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República relativas a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador en esta materia”*. Los artículos del 78 al 81 están directamente relacionados con el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), planes de manejo y gestión. El Art. 78 se refiere a la creación del SANP, mientras el Art. 79 detalla los objetivos del mismo. Por otro lado, el Art. 80 aborda la gestión de las ANP, utilizando como herramienta los planes de manejo y en el Art. 81 se expresa la posibilidad de delegar esta gestión a organizaciones del sector privado o instituciones autónomas.

- **Ley de Áreas Naturales Protegidas**

Aprobación: año 2005 (Diario Oficial Tomo N° 366, Decreto N° 579). Tiene por objeto *“regular el establecimiento del régimen legal, administración, manejo e incremento de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la perpetuidad de los sistemas naturales, a través de un manejo sostenible para beneficio de los habitantes del país”* (Art. 1). El Art. 6 resalta los deberes del MARN como rector del Sistema de Áreas Naturales Protegidas. Asimismo, en el Art. 16 se establecen los objetivos de manejo de las ANP y en el Art. 17 se le atribuye al MARN emitir las normas para la formulación y aprobación de los planes de manejo para la gestión de ANP.

- **Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial**

Aprobación: año 2011 (Diario Oficial Tomo N° 392, Decreto N° 644). Esta ley tiene por objeto *“desarrollar los principios Constitucionales relacionados con el ordenamiento y desarrollo territorial; establecer las disposiciones que regirán los procesos de ordenamiento y desarrollo territorial; enumerar los principios rectores de la administración pública y municipal; organizar la institucionalidad que implementará la Ley y sus funciones; regular los instrumentos de planificación, programación, evaluación y de gestión territorial; así como, el régimen sancionatorio aplicable a la violación de sus disposiciones”*. El Art. 31 contiene los lineamientos para los planes departamentales de ordenamiento y desarrollo territorial, incluyendo la delimitación de las Áreas Naturales. Por otra parte, el Art. 37 menciona la incorporación de la dimensión ambiental a los esquemas de estructura territorial.

Convenios y Tratados Internacionales

“Los tratados internacionales celebrados por El Salvador con otros Estados o con organismos internacionales, constituyen leyes de la República al entrar en vigencia, conforme a las disposiciones del mismo tratado y de esta Constitución”. Art. 144 de la Constitución Política de la República de El Salvador (1983).

Según la Ley del Medio Ambiente, el MARN es en la actualidad el ente normador, administrador, coordinador y gestor de acuerdos y convenios relativos al manejo de las Áreas Naturales Protegidas y los Recursos Naturales. El listado de convenios y tratados pertinentes al presente Plan incluye:

- Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, ratificada el 1 mayo de 1942.
- Convenio CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), ratificado el 16 de mayo de 1986.
- Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD, ratificado en junio de 1990.
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO, 1972), ratificada el 8 de octubre de 1991.
- Convenio de Diversidad Biológica, suscrito en la Cumbre de La Tierra de 1992 y ratificado el 23 de marzo de 1994.
- Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central, ratificado el 29 de mayo de 1994.

- Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales, ratificado el 14 de julio de 1994.
- Convenio Regional Centroamericano sobre Cambios Climáticos, ratificado el 28 de julio de 1995.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, ratificada el 8 de agosto de 1995.
- Convención de Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en países con sequías graves o desertificación, ratificada el 26 de junio de 1997.
- Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, ratificado el 17 de septiembre de 1998.
- Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, ratificada el 21 de febrero de 2008.

III.1.b. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SANP

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas se estableció en 1998 en la Ley del Medio Ambiente (LMA). Dentro de esta ley, se le otorga al MARN la aplicación de reglamentos y la creación de políticas, estrategias y planes para su manejo y administración. Posteriormente, en el año 2005, se aprueba la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP), con el fin de establecer y determinar el manejo de dichas áreas; no obstante, es necesario recalcar que la mayor debilidad de esta ley radica en que no se establecieron los mecanismos, en especial los medios financieros, necesarios para hacer cumplir los mandatos de la misma (Domínguez *et al.*, 2022).

Existen a la fecha 87 ANP terrestres, que totalizan 48,364.60 *ha*, y dos áreas marinas, con un total de 40,334.73 *ha*. Conviene aclarar que el tamaño real en hectáreas del SANP puede variar, puesto que en muchos casos los límites de las ANP presentan discrepancias a nivel de catastro, registro y campo (Domínguez *et al.*, 2022).

En relación con la gestión del SANP, se han tenido avances como también carencias. Por un lado, se ha avanzado en la continuación de los procesos de transferencia y declaración de ANP, el avalúo de las propiedades que integran el Sistema y la identificación y propuesta de adquisición de nuevas tierras, gracias a la dedicación del personal técnico del MARN; y actualmente se encuentra en proceso de aprobación un Plan Maestro para todo el Sistema. Sin embargo, de los 34 planes de manejo identificados para las ANP en años recientes, sólo uno se encuentra vigente y el nivel de cumplimiento de los mismos tiende a ser bajo (Domínguez *et al.*, 2022). De ahí surge la necesidad de actualizar dichos planes de manejo, incorporando enfoques pragmáticos que permitan establecer acciones integrales dentro de las ANP y sus zonas de amortiguamiento.



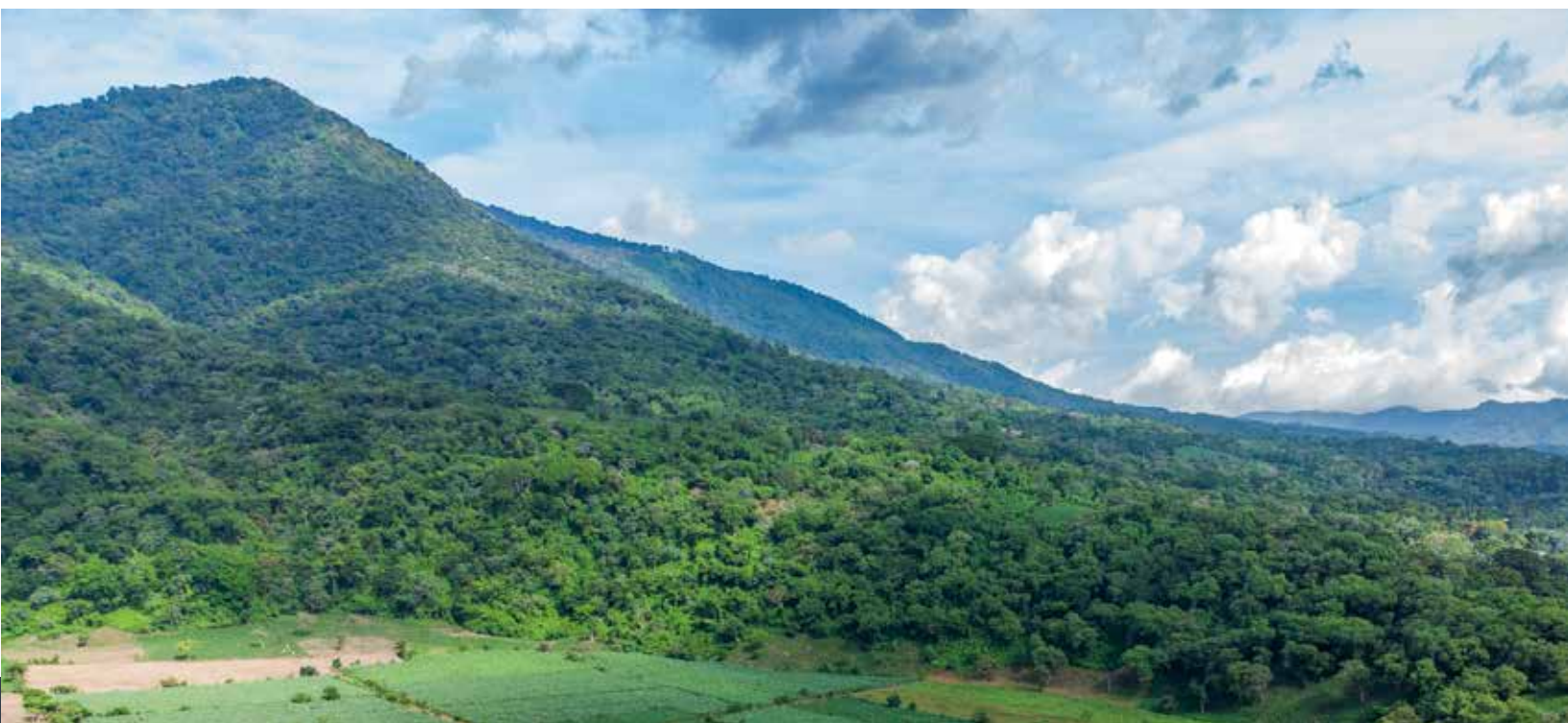
III.2. Contexto Ambiental Local

La delimitación del paisaje denominado “complejo volcánico de San Salvador” se localiza entre los departamentos de La Libertad y San Salvador y comprende, a grandes rasgos, los vestigios del edificio volcánico antiguo (El Picacho, donde se encuentran las ANP Santa María, Las Mercedes y El Mirador), el edificio volcánico actual (El Boquerón y los cráteres de la erupción de 1917, localmente conocidos como Los Chintos), los cerros de El Jabalí y El Jabalincito, el cráter de la laguna de Chanmico y las coladas de lava reciente (1917), al sur-sureste de la carretera de Quezaltepeque, y antigua (1658), al nor-noreste de la misma carretera, hasta colindar con el río Sucio, al norte y noroeste. Mientras que el casco urbano de Lourdes – Colón y la carretera de Los Chorros marcan los límites al oeste y suroeste. La ciudad de Santa Tecla y la ciudad de San Salvador marcan los límites sur y sureste, dejando dentro al Parque del Bicentenario. La carretera hacia Nejapa y de Nejapa a Quezaltepeque marcan los límites este y noreste, respectivamente. (Fig. 1)

Las Áreas Naturales dentro de este complejo, junto con su zona de amortiguamiento, conforman un área frágil y susceptible a diversas amenazas de origen natural (principalmente deslaves), que se intensifican debido al deterioro de los ecosistemas naturales y agroecosistemas, como consecuencia de las expansiones agrícola y urbana. La mayor parte de la cobertura del suelo la ocupan los usos agropecuarios, entre ellos: café, granos básicos y pastos.

Los principales problemas identificados en el ámbito territorial de influencia son el cambio de uso del suelo por la expansión de las fronteras agropecuaria, urbana y turística —son evidentes los nuevos desarrollos urbanísticos, así como nueva infraestructura turística (hoteles y restaurantes)—. Por otra parte, en las áreas agropecuarias se registran malas prácticas, como monocultivos, excesiva aplicación de agroquímicos, tala y quema, que ponen en riesgo los remanentes de la vegetación natural al interior y fuera de las Áreas Naturales Protegidas.

Esto afecta directamente la regulación hídrica, uno de los principales servicios ecosistémicos, relevante para la población residente y flotante del Área Metropolitana de San Salvador. Los impactos de dichos problemas se ven agudizados por la creciente variabilidad climática, lo que aumenta la incidencia de riesgos como sequías, inundaciones y deslizamientos.



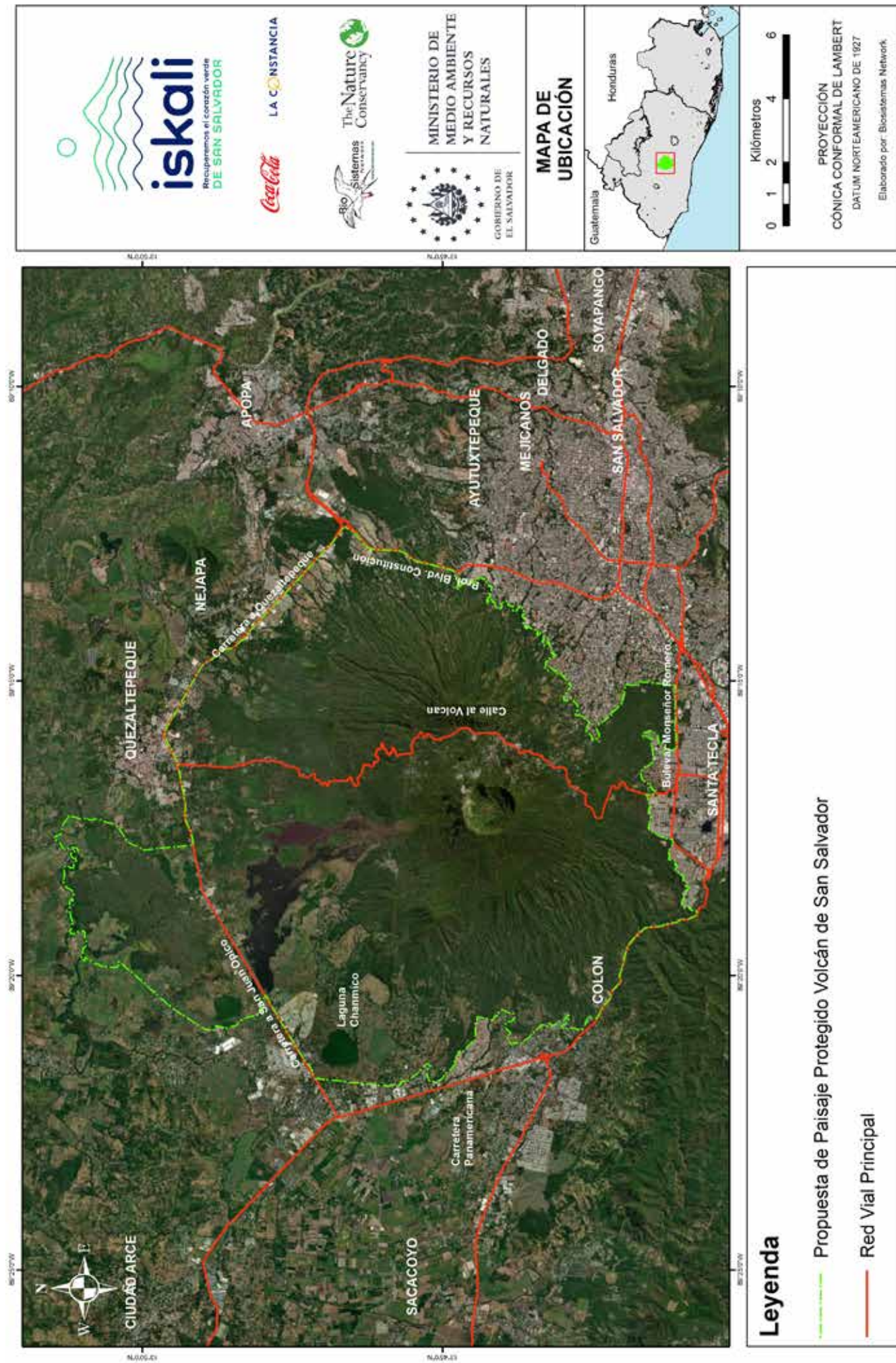


Figura 1. Mapa general de ubicación del complejo volcánico de San Salvador.

III.2.a Rasgos Físicos

i. Fisiografía y topografía

Debido a la acción dinámica de distintos factores e interacciones tectónicas, las formas geológicas presentes constituyen un macizo volcánico con tres cimas principales, las cuales se produjeron tras una fuerte explosión originada por una erupción de gran magnitud, que destruyó el cono del edificio volcánico. La de mayor tamaño es el actual cráter del volcán (1,890 msnm), conocido como El Boquerón, con un diámetro de 1,650 m y 560 m de profundidad; la segunda cima es una aguda y elevada cumbre en la parte oriente (conocida como El Picacho), que originalmente era una arista del antiguo cráter, su elevación es de 1,960 msnm, y una tercera elevación de menor tamaño, conocida como cerro El Jabalí, también parte de la ladera del antiguo volcán, que se encuentra a noroeste del cráter y alcanza una altura de 1,300 msnm (Castillo *et al.*, 2019). Un dato importante es que, tras este y otros múltiples eventos eruptivos ocurridos hace 60,000 años, el volcán de San Salvador ha perdido un estimado de mil metros de altura (MARN, 2017)(Fig. 2).

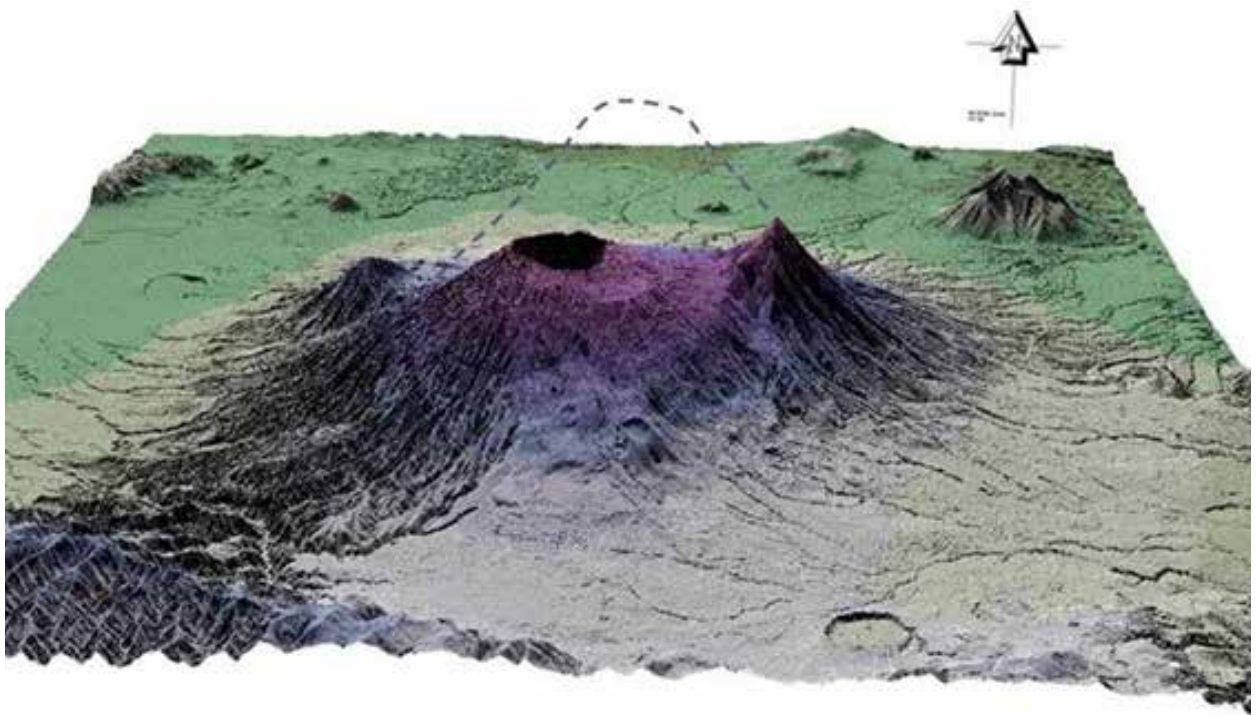


Figura 2. Mapa del volcán de San Salvador que muestra una simulación de la pérdida de mil metros de altura posterior a eventos eruptivos ocurridos hace 60,000 años. Fuente: MARN (2017).

La topografía es accidentada, principalmente en el macizo volcánico que incluye las tres cimas antes descritas. En estas zonas las pendientes oscilan de 61-100% y están constituidas por áreas montañosas de relieve alto (Fig. 3) en donde se conforman una serie de drenajes naturales formados por quebradas abruptas (MARN, 2015; SalvaNATURRA, 2013). El resto de la fisiografía es plana, semi plana u ondulada; constituida por lavas, conglomerados, tobas, cenizas y aluviones, es decir, sedimentos arrastrados por intensas lluvias (MARN, 2015, 2016). El rango de altura oscila entre los 400 y 1960 msnm (Fig. 4).

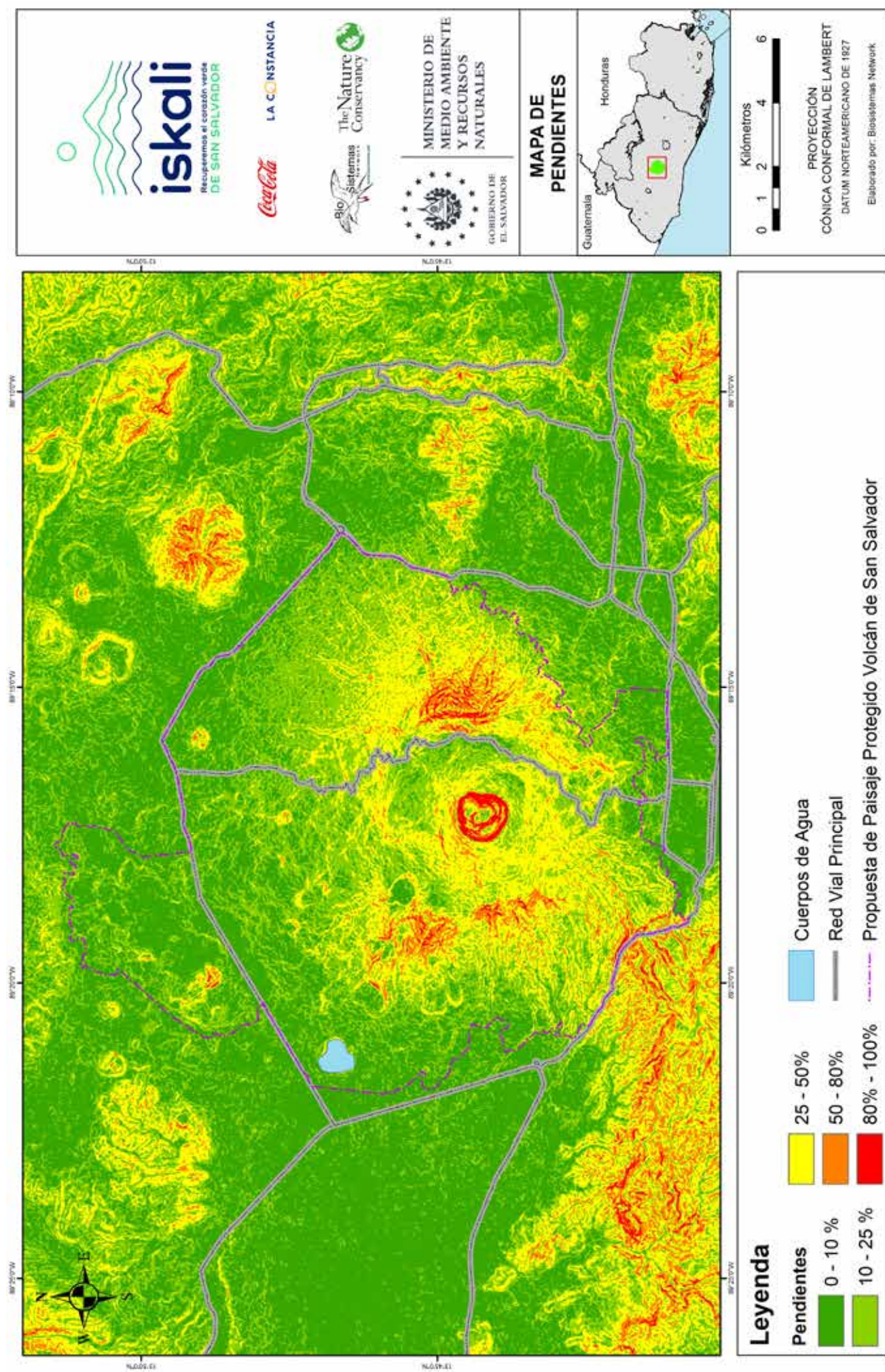


Figura 3. Mapa de pendientes del complejo volcánico de San Salvador.

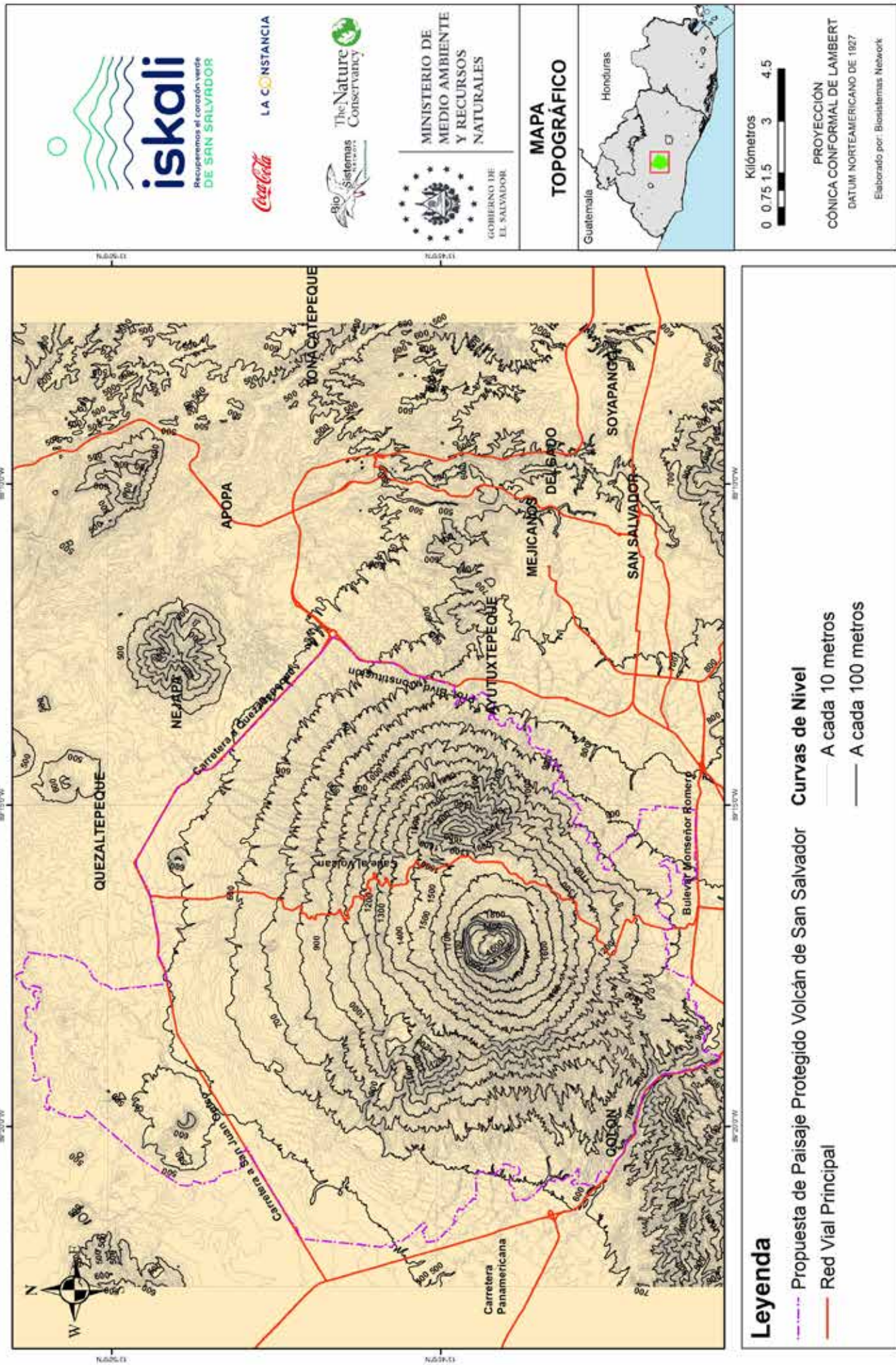


Figura 4. Mapa topográfico que contiene las curvas a nivel del complejo volcánico de San Salvador.

ii. Geología y suelos

La geología de la zona del volcán de San Salvador se considera un sistema compuesto por los restos de múltiples erupciones volcánicas. La clasificación propuesta por Weber *et al.*, 1978 indica que dicho sistema pertenece a dos unidades geológicas entendidas como volúmenes de material terrestre de roca o sedimento con un origen y rango de edad identificable: **a)** las unidades terciarias y **b)** unidades cuaternarias.

Las unidades geológicas terciarias, se formaron en el periodo Terciario (actualmente este periodo se dividió y se conoce como Paleógeno y Neógeno) desde hace 23 millones de años hasta hace 3.6 millones de años, mientras las unidades geológicas cuaternarias se formaron en el periodo Cuaternario, aproximadamente desde hace 2.6 millones de años hasta la actualidad y son relativamente jóvenes (en tiempos geológicos, los cuales se miden en millones de años desde el origen de la Tierra, mismo que data de hace unos 4,500 millones de años) (Uriarte, 2020; Weber *et al.*, 1978).

Estas unidades, a su vez, se dividen en formaciones geológicas, que básicamente consisten en cuerpos de rocas con una composición y estructura que las diferencian de las adyacentes. En el paisaje del complejo, las unidades terciarias comprenden las formaciones del Bálsamo, en tanto que las unidades cuaternarias corresponden a las formaciones Cuscatlán y San Salvador (Campos & Quezada Muñoz, 2015; Castillo *et al.*, 2019).

Entre los materiales geológicos de la formación del Bálsamo se encuentran: las efusivas básicas-intermedias, piroclastitas subordinadas y epiclastitas volcánicas y piroclastitas, localmente efusivas básicas-intermedias intercaladas. Dentro de la formación Cuscatlán se encuentran los materiales geológicos: efusivas básicas-intermedias y piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas. Finalmente, la formación San Salvador comprende los materiales: efusivas básicas-intermedias, piroclastitas subordinadas; piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas (tobas color café); Tierra blanca: piroclastitas ácidas y epiclastitas volcánicas subordinadas: localmente efusivas ácidas; efusivas básicas-intermedias; conos de acumulación (escorias, tobas de lapilli, cinder); cenizas volcánicas y tobas de lapilli y los depósitos sedimentarios del Cuaternario (ver Tabla 1 y Fig. 5) (Weber *et al.*, 1978).

Tabla 1. Descripción de los materiales geológicos presentes en el complejo volcánico de San Salvador con su extensión en hectáreas.

Descripción de materiales y rocas de origen volcánico	Área (hectáreas)
Cenizas volcánicas y tobas de lapilli	798.20
Conos de deyección	247.73
Conos de acumulación (escorias, tobas de lapilli, cinder)	943.29
Depósitos sedimentarios del Cuaternario	70.37
Efusivas básicas-intermedias	2,524.88
Efusivas básicas- intermedias, piroclastitas subordinadas	8,730.95
Epiclastitas volcánicas y piroclastitas, localmente efusivas básicas-intermedias intercaladas	31.53
Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas (tobas color café)	2,039.03
Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas	112.44
Tierra blanca: piroclastitas ácidas e epiclastitas volcánicas subordinadas: localmente efusivas ácidas (s3'b)	4,817.05
Otros	82.24
Total	20,397.71

Por otra parte, los suelos dentro del complejo volcánico de San Salvador se clasifican en tres tipos: Andisoles, Litosoles y Aluviales. Los suelos Andisoles son de origen volcánico, es decir, formados en su mayoría por cenizas volcánicas de distintas épocas. Estos se caracterizan por poseer de 20 a 40 centímetros de espesor y estructura granular, generalmente son de color oscuro y su capacidad de producción es de alta a muy alta. En cuanto a los suelos Litosoles, se caracterizan por ser de muy poca profundidad sobre la roca pura. Son suelos afectados fácilmente por la erosión y sus texturas varían de gruesa, arenas y gravas hasta muy pedregosos sobre la roca dura, siendo suelos de bajo rendimiento. Finalmente, los suelos aluviales son suelos recientes, que carecen de modificación de agentes externos como el agua o el viento. Estos, por lo general, se ubican en áreas ligeramente inclinadas, como los valles interiores. El drenaje de estos suelos es pobre y se consideran de alta productividad (MAG, 2012; MARN, 2022).

iii. Hidrografía

El complejo volcánico se localiza en la región hidrográfica y gran cuenca del río Lempa. Debido a su relieve y las pendientes abruptas de las partes altas, el drenaje se orienta de forma radial, teniendo como foco las ya descritas cimas, fluyendo a través de quebradas estacionales (poseen caudal solamente en época lluviosa) que escurren hacia los ríos Tomayate, San Antonio, Las Cañas y Colón, siendo los primeros tres tributarios del río Acelhuate y el último del río Sucio, que, a su vez, lo son del Lempa, el cual conforma la cuenca más grande del país (cerca del 50 % del territorio nacional) y es compartida con Guatemala y Honduras (Dominguez & Hernández, 2021).

Debido a las condiciones topográficas del complejo, las lluvias generan caudales de moderados a intensos de corta duración; pero no se encuentran caudales permanentes, debido a las características físicas de los suelos volcánicos geológicamente jóvenes, que permiten la infiltración de la mayor cantidad del agua lluvia, recargando los acuíferos profundos.

Este sistema de drenaje se divide en un total de 12 microcuencas, que convergen en el complejo, pero que van más allá de sus límites, conformando la Región hidrogeográfica de influencia del AMSS (Tabla 2, Figura 6). (Castillo *et al.*, 2019)

Tabla 2. Microcuencas que se originan en el complejo volcánico de San Salvador y su extensión en hectáreas.



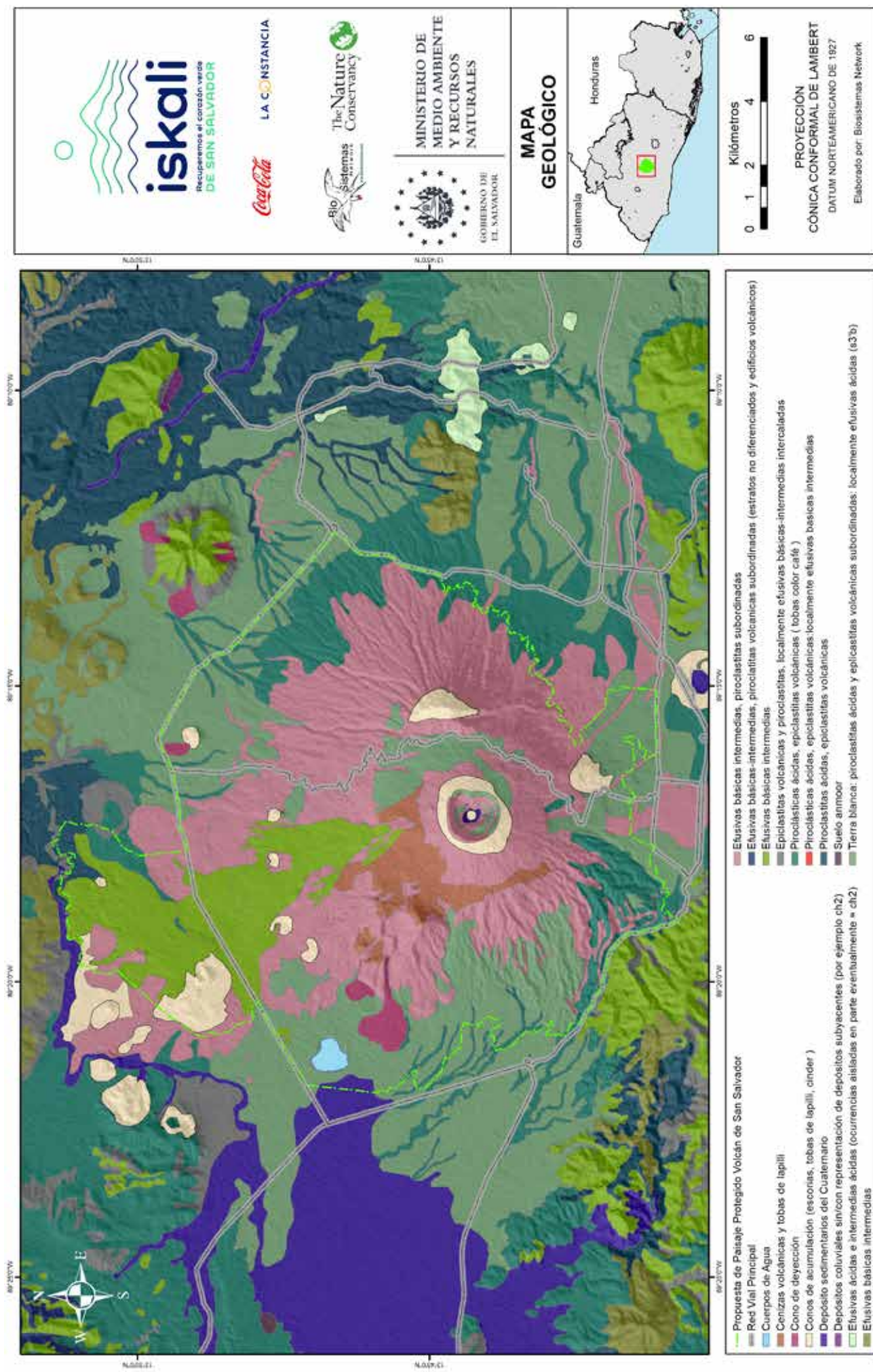


Figura 5. Mapa de los distintos materiales geológicos presentes en el complejo volcánico de San Salvador.

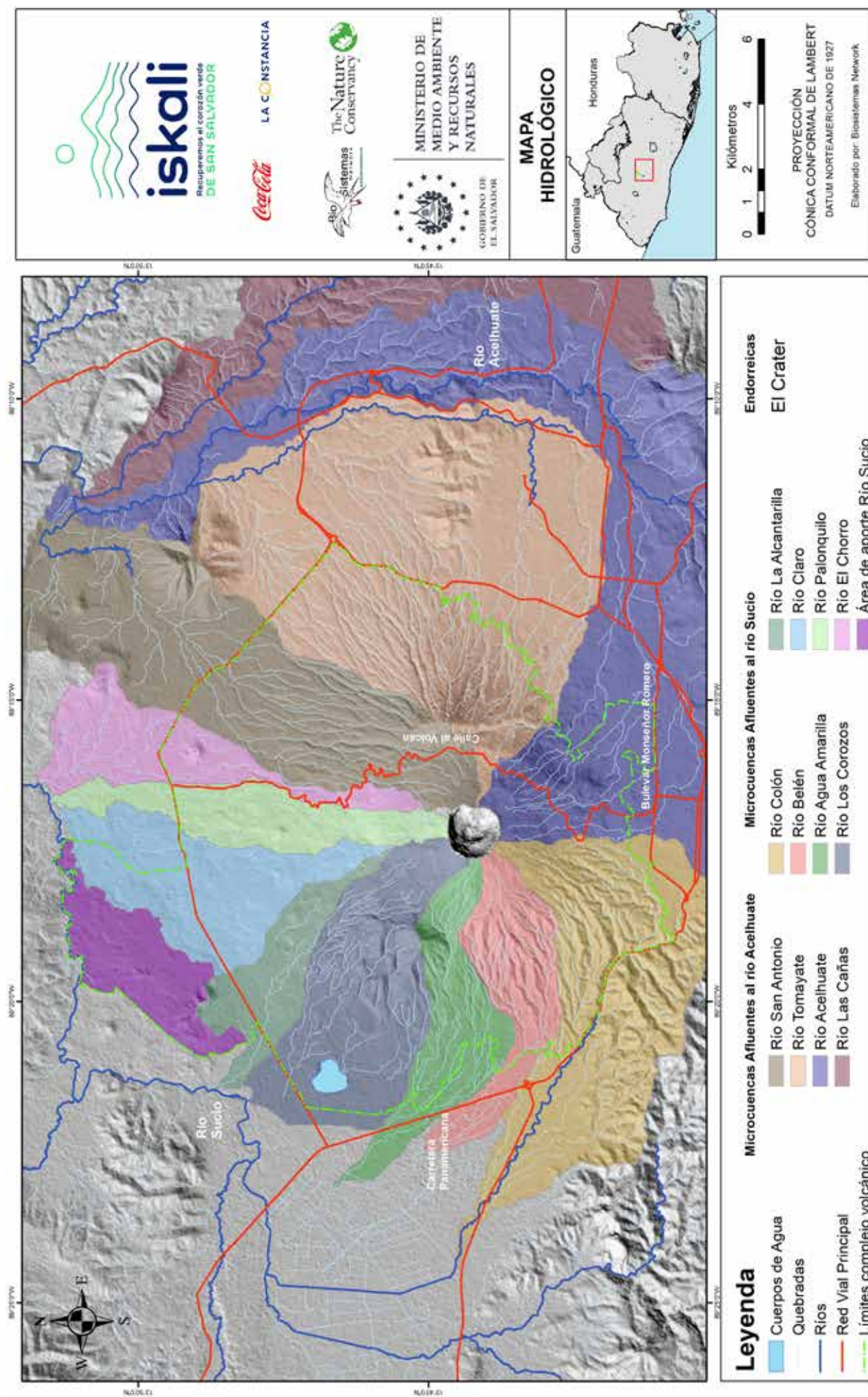


Figura 6. Mapa hidrológico que contiene las microcuencas presentes en el paisaje del complejo volcánico de San Salvador.

iv. Hidrogeología

Las características hidrogeológicas que describen las aguas subterráneas y su distribución en el marco de la geología están determinadas por fenómenos volcánicos y procesos erosivos. En el complejo volcánico de San Salvador existen áreas que en gran medida han sido cubiertas por materiales piroclásticos (materiales sólidos de origen volcánico expulsados al aire durante una erupción), por ej. pómez, cenizas volcánicas, tobas, etc. y, en las partes más bajas de las cuencas (en su mayor parte fuera del complejo volcánico), existen secciones en las que se han depositado materiales arrastrados por los cursos de los ríos. El agua proveniente de las precipitaciones se filtra en el suelo, rellenando los espacios o cavidades entre dichos materiales depositados y da lugar a la formación de los acuíferos altamente productivos del AMSS y sus zonas aledañas (Castillo *et al.*, 2019).

La diferenciación de unidades hidrogeológicas está influenciada por la facilidad con la que el agua atraviesa su estructura (conductividad hidráulica) en los diferentes materiales que constituyen cada una de las formaciones geológicas identificadas. Entre las principales unidades hidrogeológicas identificadas en la zona se encuentran las siguientes:

- a) Unidad Acuífero Volcánico Fisurado de Gran Extensión y Posiblemente Alta Producción, la cual está constituida principalmente por rocas volcánicas como la andesita y el basalto, posee una alta conductividad hidráulica y un espesor de 80 a 100 m.
- b) Unidad Acuífero Granular Poroso de Gran Extensión y Medianamente Productivo, constituida por materiales piroclásticos con estructura granular de fina a gruesa, como el pómez, los lapilli y las tobas, con una conductividad hidráulica de media a baja y un espesor de más de 50 m.
- c) Unidad Rocas No Acuíferas, compuesta por materiales con baja porosidad y con alto grado de compactación y cementación, como flujos macizos de lavas volcánicas, intercalados con tobas y lahares cementados, con baja o nula conductividad hidráulica y un espesor que puede superar los 300 m. Dichas unidades hidrogeológicas están definidas con base en la nomenclatura estandarizada de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH), Edición 1995 y al Mapa Hidrogeológico de El Salvador (Escala 1: 100,000)(FIAS-ANDA-COSUDE, 2008) (Fig. 7).

En cuanto a la recarga hídrica, las faldas del complejo volcánico de San Salvador constituyen la principal zona de recarga para los acuíferos de la zona, con un desplazamiento en dirección Oeste – Este, Noroeste – Sureste y Suroeste – Noreste. Esta recarga ocurre principalmente durante los meses de julio a octubre, y varía desde 45.53 mm/año en las partes bajas hasta 951.07 mm/año en las partes altas (Fig. 8).

Un dato importante es que esta zona de recarga posee aproximadamente entre un 40% a 50% de infiltración de las precipitaciones pluviales (Castillo *et al.*, 2019). Esto se debe a la alta permeabilidad de las coladas de lava compuestas principalmente por rocas formadas por andesita y basalto, las que a su vez, depuran el agua lluvia que se infiltra en el sistema, por lo que el agua subterránea es de muy alta calidad, al contrario de las aguas superficiales, que en su mayoría están disponibles únicamente en época lluviosa.



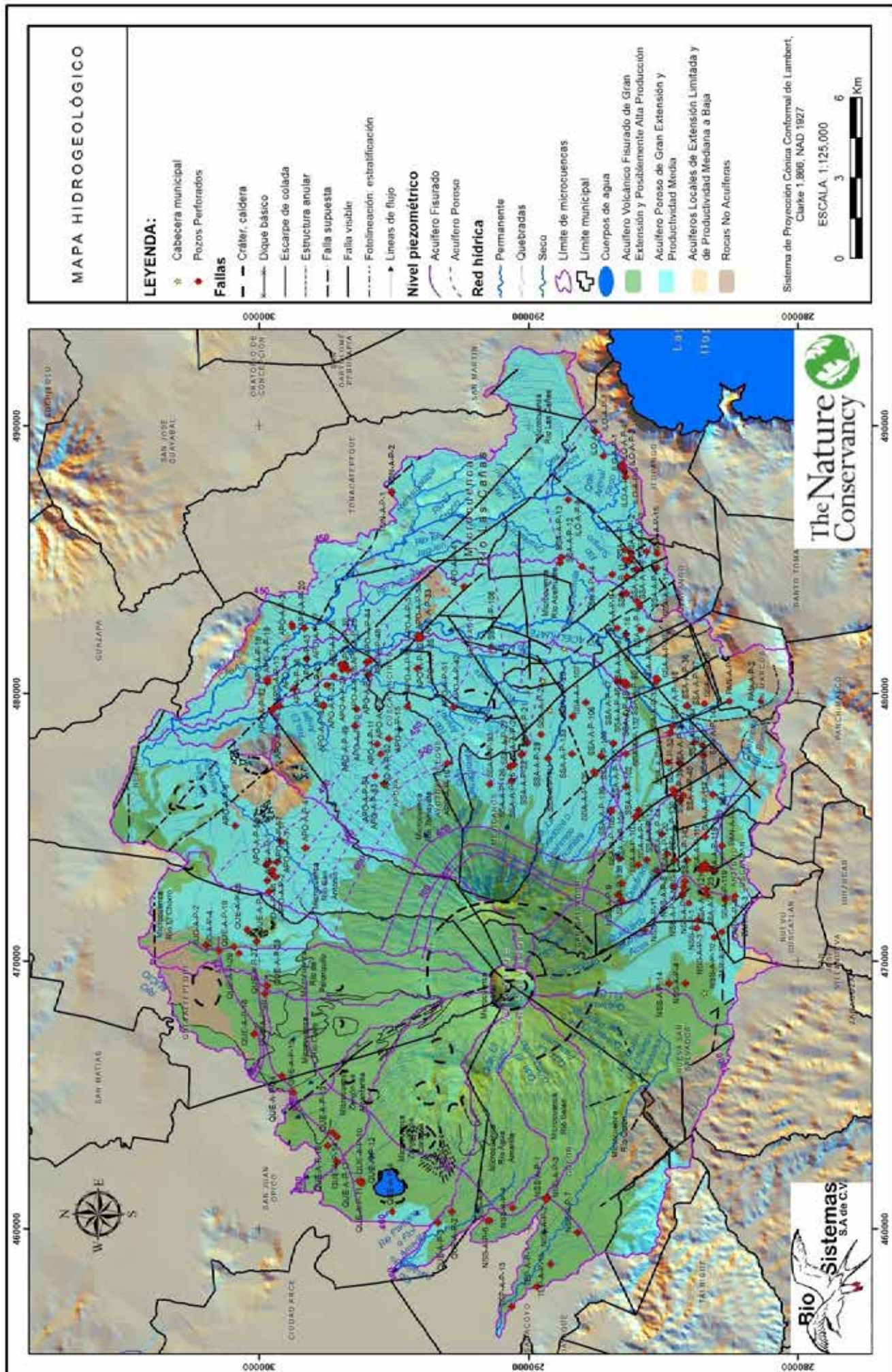


Figura 7. Mapa Hidrogeológico del AMSS donde se encuentra el complejo volcánico de San Salvador.

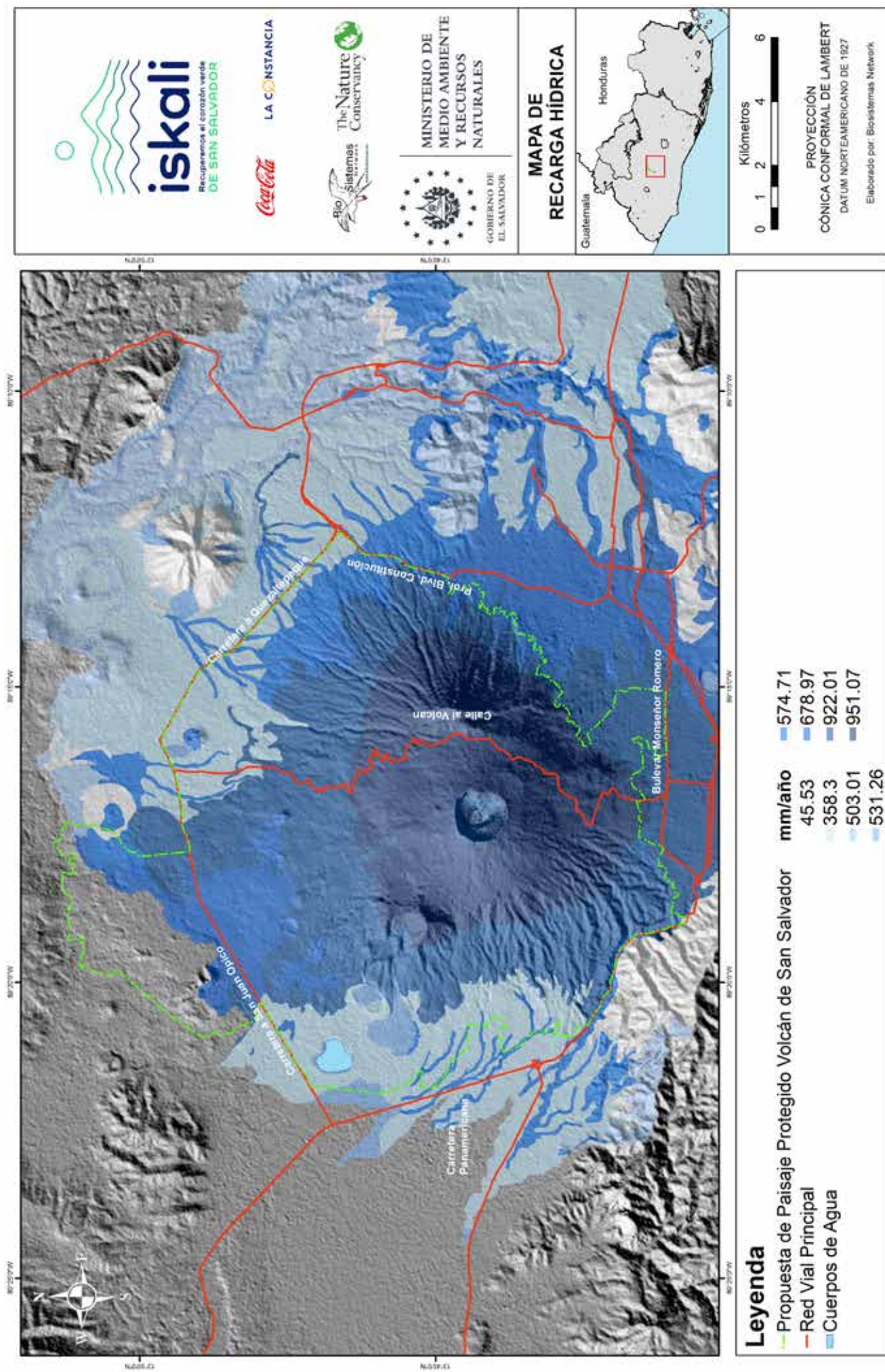


Figura 8. Mapa de las zonas de recarga hídrica del complejo volcánico de San Salvador que muestra la cantidad de milímetros de lluvia infiltrados al año.

v. Usos y coberturas del suelo

De acuerdo al último levantamiento de usos y coberturas del suelo (Domínguez & Hernández, 2021, a partir de imágenes satelitales 2020), en el paisaje se integran 19 diferentes categorías de uso/cobertura del suelo (Fig. 9). De estas, la más representativa es el cultivo de café (bajo sombra o bajo sol), el cual ocupa más del 58% del complejo, seguido por tejido urbano discontinuo, caña de azúcar y bosque primario sobre lava volcánica, cada uno de los cuales se encuentra en el rango del 5-8%. La Tabla 3 muestra el detalle de estos tipos de usos y coberturas con su extensión en hectáreas.

Tabla 3. Categorías de usos y coberturas del suelo y composición del paisaje del complejo volcánico de San Salvador.

Categorías de uso y cobertura del suelo	Extensión (hectáreas)	Porcentaje (%)
1. Café bajo sombra	9,933.09	50.00
2. Café bajo sol	1,634.97	8.23
3. Tejido urbano discontinuo (rural)	1,592.87	8.02
4. Caña de azúcar	1,578.41	7.73
5. Bosque primario sobre lava volcánica	1141.16	5.75
6. Granos básicos	1,242.78	6.09
7. Lava desnuda	949.52	4.78
8. Selva montana siempre verde	674.76	3.40
9. Mezcla de bosque y agricultura	650.87	3.28
10. Mezcla de bosque y pasto	365.84	1.84
11. Tejido urbano continuo	242.36	1.22
12. Pastos	97.25	0.49
13. Cuerpos de agua	78.24	0.39
14. Bosque secundario	72.85	0.37
15. Vegetación arbustiva	71.43	0.36
16. Selva tropical siempre verde	46.70	0.24
17. Cultivos permanentes	20.60	0.10
18. Minas	19.95	0.10
19. Suelo desnudo	0.25	0.001
Total general	20,413.90	100



Cabe mencionar que las mayores pérdidas de cobertura que se han registrado en la región hidrogeográfica de influencia del AMSS, de la cual forma parte el complejo volcánico de San Salvador, que han ocurrido entre los años 2010 a 2020, son el resultado de las diversas actividades antropogénicas y se han dado en cuatro categorías, que en orden de magnitud son: **a)** Café bajo sombra (60.48%), **b)** Mezcla de bosques y agricultura (17.16%), **c)** Predios baldíos (suelo desnudo) (8.57%) y **d)** Caña de azúcar (5.38%). En contraste, los usos y coberturas que más se han expandido a raíz de tales cambios son cinco: **a)** Granos básicos (30.1%), **b)** Café bajo sol (17.7%), **c)** Mosaico de cultivos, pastos y árboles (14.5%), **d)** Tejido urbano continuo (12.9%) y **e)** Tejido urbano discontinuo o mixto (10.5%) (Domínguez & Castillo, 2021). Esto acentúa el problema del cambio en la cobertura del suelo – principalmente la pérdida de cobertura y estructura vegetal – como la mayor amenaza a la conservación de los atributos naturales y servicios ecosistémicos del complejo.

vi. Clima

El clima de El Salvador se encuentra determinado por su rango de elevaciones, entre los 0 y los 2,700 msnm, así como su posición en la latitud norte del cinturón tropical del globo terrestre y dentro de la Zona de Convergencia Intertropical (caracterizada por mantener temperaturas estables y cálidas en la mayor parte del país durante todo el año).

De acuerdo a la clasificación de Köppen, el territorio del complejo volcánico de San Salvador incluye tres zonas climáticas: **a)** Tierras calientes o sabanas tropicales, que van de los 0 – 800 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 22 y 28 °C y se caracterizan por tener una estación seca invernal en los meses de noviembre a abril; **b)** Tierras templadas o sabanas tropicales calurosas, que van de los 800 – 1,200 msnm, con temperaturas entre los 19 y 21 °C y también poseen una estación seca invernal en los meses de noviembre a abril; y **c)** Clima tropical de las alturas: tierra templada y tierra fría. Las tierras templadas van de los 1,200 – 1,800 msnm, mientras las tierras frías van de los 1,800 – 2,730 msnm, con temperaturas entre los 16 y 19 °C y entre los 10 y 16 °C, respectivamente; pudiendo presentarse heladas que alcanzan temperaturas mínimas de hasta 9 °C en diciembre, enero y febrero (Portal SNET, 2022).



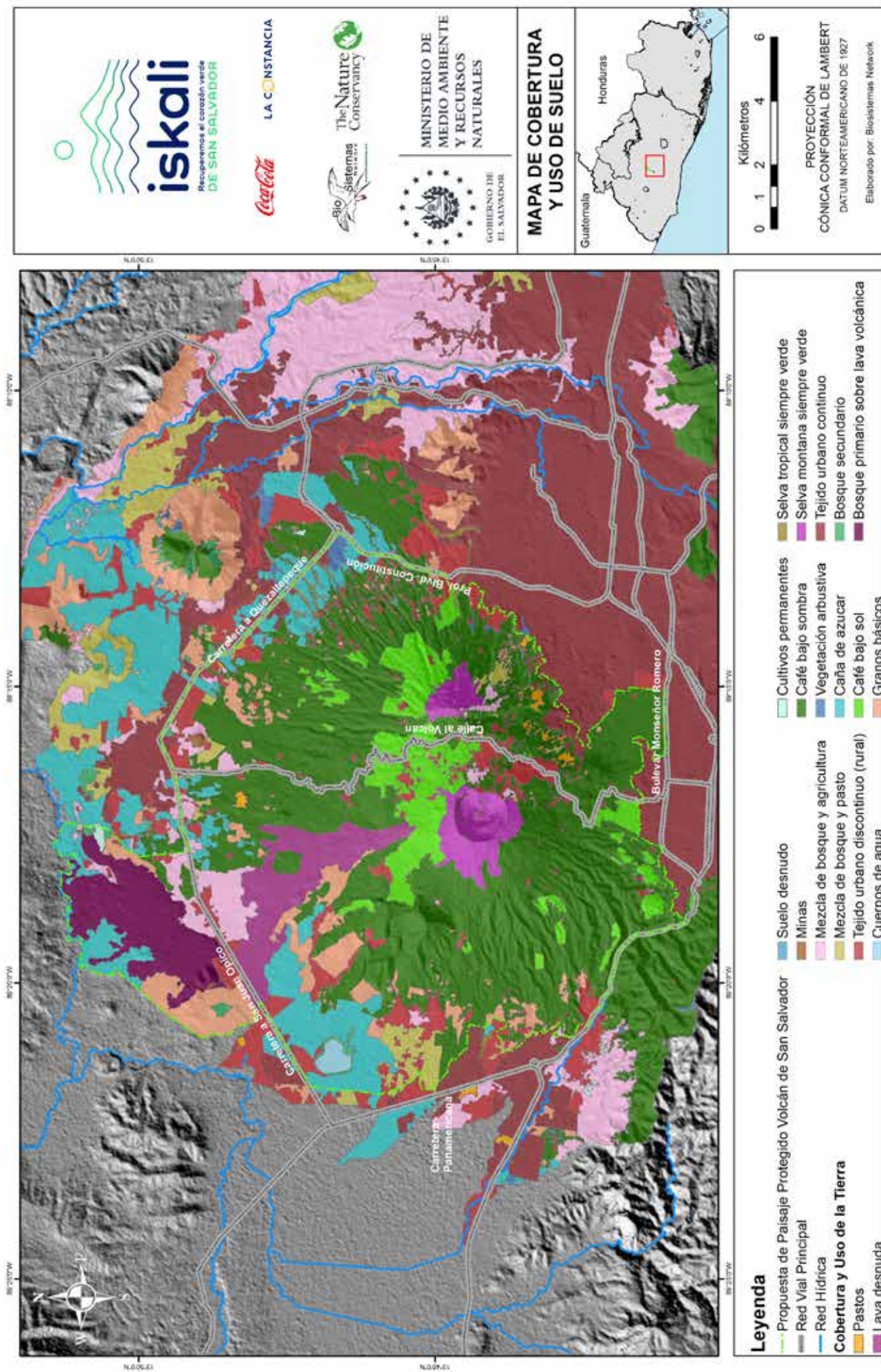


Figura 9. Mapa de cobertura y usos de suelo dentro del paisaje del complejo volcánico de San Salvador.

Por su parte, el complejo volcánico de San Salvador presenta una precipitación promedio anual de entre 1,600 a 2,000 mm, y el promedio en el mes más lluvioso (septiembre) se encuentra entre los 292.6 a los 390 mm. En cuanto a la evapotranspiración potencial, los promedios anuales se encuentran entre los 1,472 a los 1,650 mm (Domínguez & Hernández, 2021).

III.2.b. Rasgos Biológicos

i. Zonas de Vida

Como base para caracterizar los ecosistemas se ha aplicado el sistema de Zonas de Vida de Holdridge (1975), ampliamente utilizado en el país y la región, mismo que considera tres variables: (i) promedio anual de biotemperatura (temperatura en la cual ocurre el crecimiento vegetativo) en grados centígrados, (ii) la media total anual de precipitación en milímetros y (iii) la evapotranspiración potencial (cantidad de agua máxima que puede evaporar-transpirar un ecosistema) (Derguy, 2020; Holdridge, 1947).

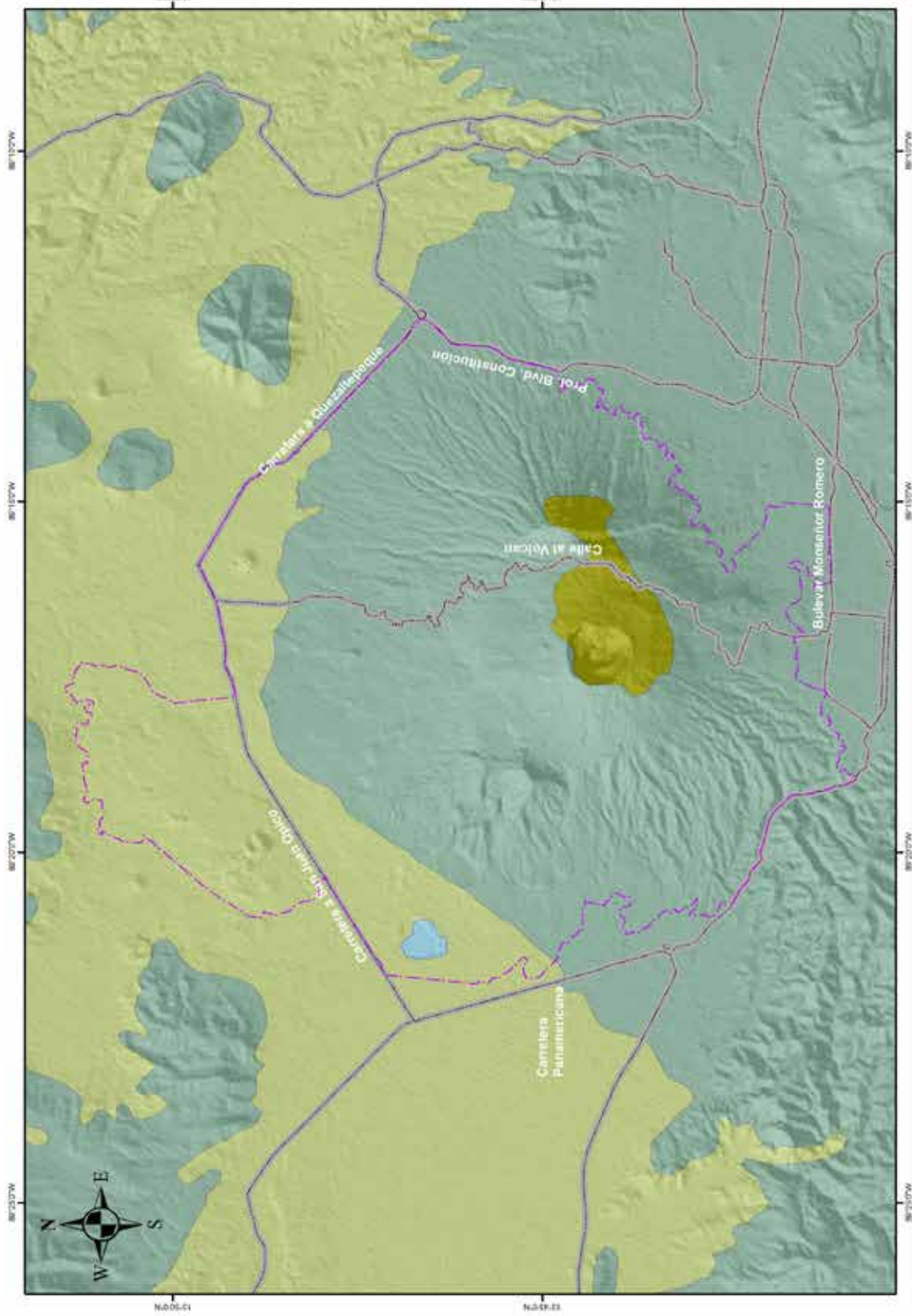
De acuerdo a esta clasificación, el paisaje del complejo volcánico de San Salvador pertenece a tres zonas de vida (Fig. 10, Tabla 4):

- bmh - S: Bosque muy húmedo subtropical, transición a húmedo (con precipitación media anual entre 2,000 – 4,000mm; biotemperatura entre 12 y 24 °C y una relación de evapotranspiración potencial entre 0.5 - 1.0) ocupado principalmente por el Boquerón y el Picacho.
- bh - S: Bosque húmedo subtropical (con precipitación media anual entre 1,000 – 2,000mm; biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales < 24 °C y una relación de evapotranspiración potencial de 0.25 – 0.50), que abarca las franjas de elevación baja e intermedia (de los 550 a 1,000 msnm, y de 1,000 a 1,600 msnm) a la que corresponde la mayoría del edificio volcánico, donde el hábitat natural de selva perennifolia y sub-caducifolia ha sido sustituido por cultivos, principalmente café.
- bh - S: Bosque húmedo subtropical, transición a tropical (con precipitación media anual entre 1,000 – 2,000mm mm; biotemperatura > 24 °C y una relación de evapotranspiración potencial de 0.25 – 0.50) que corresponde a las tierras bajas que rodean el volcán al noreste, norte y noroeste, ocupado principalmente por la laguna de Chanmico y las lavas de Quezaltepeque.

Tabla 4. Detalle de las zonas de vida a las que pertenece el complejo volcánico de San Salvador y su extensión en hectáreas.

Zona de vida	Extensión (en hectáreas)	Porcentaje %
bmh - S: Bosque muy húmedo subtropical, transición a húmedo	961.08	4.71
bh - S: Bosque húmedo subtropical	14,552.10	71.29
bh - S: Bosque húmedo subtropical, transición a tropical	4,900.72	24.00
Total	20,413.90	100

Cabe mencionar que, debido a los efectos del cambio climático, es importante monitorear si existen cambios y, al mismo tiempo, anticipar los efectos sobre las zonas de vida, ya que los bosques pueden responder dramática y rápidamente al calentamiento global (Sabino-Rojas, 2020).



Leyenda

Propuesta de Paisaje Protegido Volcán de San Salvador

- bh-S Bosque Húmedo Subtropical.
- bh-S Bosque Húmedo Subtropical, transición a tropical.
- bmh-S Bosque Muy Húmedo Subtropical, transición a húmedo.

Descripción

- Red Vial Principal
- Cuerpos de Agua

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MAPA DE ZONAS DE VIDA

Kilómetros

PROYECCIÓN
CÓNICA CONFORMAL DE LAMBERT
DATUM NORTEAMERICANO DE 1927

Elaborado por: Biosistemas Network.

Figura 10. Mapa de las zonas de vida a las que pertenece el complejo volcánico de San Salvador.

ii. Ecosistemas

Dentro del complejo volcánico de San Salvador se encuentran ecosistemas tanto naturales como paisajes productivos o agroecosistemas. También existen ecosistemas de agua dulce, incluyendo el sistema de quebradas estacionales o intermitentes, riachuelos permanentes y la Laguna de Chanmico.

Las formaciones vegetales principales dentro del complejo son: Bosque nuboso o nebuloso que, según sus especies dominantes, se clasifican en asociación Quercus–Ocotea (coexistencia de aguacate mico *Ocotea sinuata* y robles *Quercus spp.*), asociación Trema–Quercus (capulín macho *Trema micrantha* en asociación con robles *Quercus spp.*) y asociación Quercus–bosque secundario. Además, hay presencia de asociaciones Pino–Roble, vegetación perennifolia, sucesiones vegetales primarias sobre lava volcánica, bosque de galería en las proximidades del sistema de quebradas estacionales y bosque deciduo (Domínguez & Herrera, 2021).

Es necesario recalcar que los agroecosistemas son un componente importante en el paisaje del complejo, ya que la extensión de cafetal bajo sombra constituye cerca del 50% del territorio. Asimismo, otros cultivos permanentes (incluyendo café bajo sol), los granos básicos y la caña de azúcar constituyen conjuntamente el 19.8% del territorio.

iii. Especies

Los totales de especies por taxón reportadas a la fecha dentro del paisaje del complejo volcánico de San Salvador se desglosa en: 16 especies de anfibios, 36 especies de reptiles, 301 especies de aves, 38 especies de mamíferos, 255 especies de insectos, 13 especies de arácnidos, 101 especies de hongos y 654 especies de plantas, sumando un total de 1,414 especies (Ver listados completos de especies en Anexo 7). Estos reportes fueron tomados de las listas incluidas en antiguos planes de manejo, así como de los reportes en las plataformas de Ciencia Ciudadana iNaturalist¹ y eBird².

Algunas de estas especies (51), se encuentran incluidas en la lista de especies Amenazadas y En peligro de extinción para El Salvador, Acuerdo N° 74 del MARN (2015) (Tabla 5), por lo que constituyen especies de particular importancia para la conservación.

Tabla 5. Listado de especies de particular importancia para la conservación dentro del complejo volcánico de San Salvador.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación según MARN, 2015
AVES			
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	En Peligro
	<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato enmascarado	En Peligro
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Amenazada
Columbidae	<i>Zentrygon albifacies</i>	Paloma-perdiz cariblanca	Amenazada
Fringillidae	<i>Hesperiphona abeillei</i>	Pepitero encapuchado	Amenazada
Grallariidae	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero	En Peligro
Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada	Amenazada

¹ Comunidad de iNaturalist. Observaciones de flora, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos, arácnidos y hongos del complejo volcánico de San Salvador, El Salvador. Exportados de <https://www.inaturalist.org> entre octubre 2022 a febrero 2023.

² Comunidad de eBird. Observaciones de aves del complejo volcánico de San Salvador, El Salvador. Exportados de <https://ebird.org/> entre diciembre 2022 a febrero 2023.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación según MARN, 2015
AVES			
Psittacidae	<i>Psittacara strenuus</i>	Pericón verde	Amenazada
	<i>Psittacara holochlorus</i>	Pericón garganta roja	En Peligro
	<i>Amazona albifrons</i>	Cotorra frente blanca	En peligro
	<i>Amazona auropalliata</i>	Lora nuca amarilla	En peligro
	<i>Brotogeris jugularis</i>	Catalnica	Amenazada
	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frentinaranja (chocoyo)	Amenazada
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón Cuelligris	Amenazada
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucán esmeralda	Amenazada
Trochilidae	<i>Amazilia cyanura</i>	Colibrí coliazul	En Peligro
Turdidae	<i>Turdus infuscatus</i>	Zorzal negro	Amenazada
ANFIBIOS			
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana Termitera Balador	Amenazada
Hylidae	<i>Agalychnis moreletii</i>	Rana arborícola de ojos negros	Amenazada
Hylidae	<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	Rana arborícola	Amenazada
Caeciliidae	<i>Dermophis mexicanus</i>	Tepalcúa	Amenazada
REPTILES			
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Zumbadora de pestañas	Amenazada
Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral roja	Amenazada
Dactyloidae	<i>Anolis crassulus</i>	Lagartija de montaña vientre aquillado, bebeleche	Amenazada
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo jiote, iguana negra, iguana jiota	Amenazada
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Amenazada
Viperidae	<i>Atropoides mexicanus</i>	Timbo, mano de piedra	Amenazada
Viperidae	<i>Crotalus simus</i>	Víbora de cascabel	Amenazada
INSECTOS			
Nymphalidae	<i>Morpho polyphemus</i>	Morfo blanca alas de ángel	Amenazada
FLORA			
Chrysobalanaceae	<i>Couepia polyandra</i>	Zapotillo	Amenazada
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Achiotillo	Amenazada
Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Chaperno	En Peligro
	<i>Lonchocarpus sanctuarii</i>	Chaperno	Amenazada
	<i>Lonchocarpus santarosanus</i>	Chaperno	Amenazada
	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	Amenazada
	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Frijolillo	En Peligro
Fagaceae	<i>Quercus skinneri</i>	Roble de altura	Amenazada

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación según MARN, 2015
FLORA			
Juglandaceae	<i>Juglans olanchana</i>	Nogal	En Peligro
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula crenatiloba</i>	Come mosco	Amenazada
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	Amenazada
	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	En peligro
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Ajushte	Amenazada
Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guacoco	Amenazada
Orchidaceae	<i>Guarianthe skinneri</i>	Guaria morada, flor de candelaria	En peligro
	<i>Oncidium sphacelatum</i>	Orquídea dama amarilla	En peligro
	<i>Sobralia macrantha</i>	Búcaro	En peligro
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino	Amenazada
Rubiaceae	<i>Simira salvadorensis</i>	Palo colorado	Amenazada
Sapotaceae	<i>Manilkara chicle</i>	Níspero de montaña	Amenazada
	<i>Pouteria campechiana</i>	Guaycume	Amenazada
Ulmaceae	<i>Ulmus mexicana</i>	Mezcal	En peligro

III.2.c. Áreas Naturales

Dentro del paisaje del complejo volcánico de San Salvador se ubican 11 áreas declaradas como protegidas, con un total de 1,444.67 ha. Por otro lado, las Áreas Naturales que no cuentan con una declaratoria de protección suman un total de 1,796.78 ha (Fig. 11, Tabla 6).

Tabla 6. Áreas Naturales que componen el complejo volcánico de San Salvador. Fuente: Estado Actual de las Áreas Naturales del complejo volcánico de San Salvador (Dominguez & Herrera, 2021).

Áreas Naturales/Propiedades Individuales	Extensión (Ha)	Estatus
Áreas Naturales Protegidas de El Picacho	108.11	
Las Mercedes	24.38	Declarada ANP
El Mirador	11.88	Declarada ANP
Santa Maria	71.85	Declarada ANP
ANP El Boquerón (cráter del volcán de San Salvador)	205.12	Declarada ANP
ANP Las Granadillas	26.63	Declarada ANP
ANP El Jabalí	49.80	
El Jabalí porción norte	40.29	Declarada ANP
El Jabalí porción sur	9.51	Declarada ANP
ANP Chanmico	541.60	
Chanicmo porción 2a	27.92	Declarada ANP
Laguna Chanmico (espejo de agua)	85.60	Sin declaración
Chanicmo porción 1	392.76	Declarada ANP
Chanicmo porción 2b	18.03	Declarada ANP

Áreas Naturales/Propiedades Individuales	Extensión (Ha)	Estatus
Chanmico porción 2c	17.29	Declarada ANP
Conjunto de Áreas Naturales sobre el flujo de lava reciente	684.13	
ANP Channmico (Porción 1)	(392.76)*	(Declarada ANP)
Porción privada al norte (abajo)	86.18	Sin declaración
ANP Colombia	181.88	Declarada ANP
ANP 14 de Marzo	42.82	Declarada ANP
Porción privada entre Colombia y 14 de Marzo	50.00	Sin declaración
ANP los Abriles	233.25	Declarada ANP
Porción privada al sur (arriba)	90.00	Sin declaración
Conjunto de Áreas Naturales sobre el flujo de lava antigua	1,536.97	
La Argentina	528.00	
Porción este	466.00	Sin declaración
Porción suroeste	62.00	Sin declaración
La Isla	51.97	Declarada ANP
San Juan Quezaltepeque	957.00	
Porción norte	622.00	Sin declaración
Porción centro	79.00	Sin declaración
Porción sur	256.00	Sin declaración
ANP Parque del Bicentenario	89.09	Declarada ANP
TOTAL:	3,241.45	
Áreas Naturales Protegidas:	1,444.67	
Áreas Naturales sin estatus de protección:	1,796.78	

*Su extensión ya ha sido considerada como parte de las porciones que integran el ANP Channmico, aunque físicamente se encuentra dentro del "flujo de lava reciente", por lo que no ha sido sumada en este total.

Cabe mencionar que, pese a que se encuentran declaradas, estas 11 áreas carecen de los recursos necesarios para su gestión adecuada, como personal capacitado y equipos.

El informe del "Estado Actual de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador" (Herrera y Domínguez, 2021) contiene una descripción detallada de cada una de estas áreas y se agrega como apéndice al presente Plan, para poder ser utilizado como fuente de consulta.



i. Base legal y de manejo

Como se mencionó anteriormente, del conjunto de Áreas Naturales que integran el Complejo Volcánico de San Salvador, 11 cuentan con declaratoria como Área Natural Protegida, el resto se encuentra sin estatus legal de protección (Tabla 7). De las Áreas Naturales Protegidas, ninguna cuenta con un plan de manejo vigente a la fecha.

Tabla 7. Resumen de las fechas de declaratoria y planes de manejo previos con los que cuentan las AN que componen el complejo volcánico de San Salvador.

Área Natural	Declaratoria	Plan de Manejo
ANP Las Mercedes	Decreto Ejecutivo N° 3 del 17 de abril de 2009, Diario Oficial N° 120, Tomo N° 387, de fecha 28 de junio de 2010	No
ANP El Mirador	Decreto Ejecutivo N° 4 del 17 de abril de 2009, Diario Oficial N° 120, Tomo N° 387, de fecha 28 de junio de 2010	No
ANP Santa María	Decreto Ejecutivo N° 5 del 17 de abril de 2009, Diario Oficial N° 120, Tomo N° 387, de	No
ANP El Boquerón	Acuerdo No. 12 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 24 de octubre de 2008, Diario Oficial N° 217, Tomo N° 381, de fecha 18 de noviembre de 2008	Vigente del 2015 al 2020
ANP Las Granadillas	Acuerdo No. 5 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 4 de septiembre de 2007, Diario Oficial N° 207 Tomo N° 377 de fecha 7 de noviembre de 2007	Plan de manejo elaborado en 2015, no aprobado
ANP El Jabalí	Acuerdo N° 4 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 4 de septiembre de 2007, Diario Oficial N° 207, Tomo N° 377, de fecha 7 de noviembre de 2007	Plan de manejo elaborado en 2015, no aprobado
ANP Chanmico	Decreto No. 1 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de fecha 4 de septiembre de 2007, publicado en el Diario Oficial N° 207, Tomo 377, de fecha 7 de noviembre de 2007	Vigente del 2017 al 2021
Laguna Chanmico (espejo de agua)	Sin declaratoria	-
Porción privada al norte de las ANP Colombia y Los Abriles	Sin declaratoria	-
ANP Colombia	Acuerdo No. 2 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 4 de septiembre de 2007, Diario Oficial N° 207, Tomo N° 377, de fecha 7 de noviembre de 2007	Vigente del 2017 al 2021
ANP 14 de marzo	Acuerdo No. 6 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 17 de abril de 2009, publicado en el Diario Oficial N° 120, Tomo N° 387, de fecha 28 de junio de 2010	Vigente del 2017 al 2021
Porción privada entre Colombia y 14 de Marzo	Sin declaratoria	-
ANP Los Abriles	Acuerdo No. 2 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del 17 de abril de 2009, Diario Oficial N° 120, Tomo N° 387, de fecha 28 de junio de 2010	Vigente del 2017 al 2021
Porción privada al sur de las ANP Colombia y Los Abriles	Sin declaratoria	-
La Argentina	Sin declaratoria	-
ANP La Isla	Acuerdo No. 3 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de fecha 4 de septiembre de 2007, publicado en el Diario Oficial N° 207, Tomo 377, de fecha 7 de noviembre de 2007	Vigente del 2017 al 2021

Área Natural	Declaratoria	Plan de Manejo
San Juan Quezaltepeque	Sin declaratoria	-
ANP Parque del Bicentenario	Decreto Ejecutivo N° 12 del 25 de mayo de 2009, publicado en el Diario Oficial N° 101, Tomo N° 383, de fecha 4 de junio de 2009	Vigente del 2014 al 2018

ii. Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad y que hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelo, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales (FAO, 2022).

Tomando como base la clasificación de los servicios ecosistémicos de la FAO (2022) en cuatro tipos: (i) de abastecimiento, (ii) de regulación, (iii) culturales y (iv) de apoyo, la siguiente tabla resume los que son proporcionados a la sociedad por el conjunto de Áreas Naturales del complejo volcánico de San Salvador:

Tabla 8. Clasificación de los servicios ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales del complejo volcánico de San Salvador.

Servicios de abastecimiento o aprovisionamiento	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte o apoyo
▪ Peces y otras especies acuáticas de importancia alimentaria y comercial ▪ Especies cinegéticas (zarcetas, venados, chachalacas, palomas, etc.) ▪ Madera y leña ▪ Productos forestales no maderables (hongos, epífitas, helechos, etc.) ▪ Materiales pétreos (arena, rocas, cascajo volcánico) ▪ Contribución a los procesos de recarga acuífera	▪ Captación de agua lluvia / aprovisionamiento de agua ▪ Estabilización de cuencas / Protección contra eventos climáticos extremos / prevención de deslaves e inundaciones ▪ Filtración (sedimentos y agroquímicos) del agua proveniente de las cuencas ▪ Autodepuración de los cuerpos de agua ▪ Depuración del aire ▪ Captura de CO₂ ▪ Regulación climática ▪ Control biológico de plagas ▪ Polinización ▪ Regulación de la disponibilidad de agua ▪ Prevención de inundaciones y deslizamientos ▪ Regulación de la calidad del agua	▪ Belleza escénica ▪ Sentido de pertenencia ▪ Relajación, reflexión e introspección ▪ Oportunidades para la investigación y educación ▪ Oportunidades para turismo y ocio ▪ Fuente de inspiración	▪ Formación de suelo ▪ Fertilización de suelo ▪ Producción de O₂ ▪ Eslabón de los ciclos de nutrientes ▪ Eslabón del ciclo del agua ▪ Bancos de germoplasma

iii. Propiedad y tenencia de la tierra

En términos generales, se puede decir que un 7.60% (unas 1,556.64 *ha*) del complejo volcánico de San Salvador son estatales (incluyendo las Áreas Naturales Protegidas y la laguna de Chanmico), mientras un 4.69% (961.21 *ha*) poseen una condición de tenencia “mixta” debido a que dentro de una misma parcela se encuentran porciones privadas, municipales y estatales. Adicionalmente, para el 1.50% (unas 305.11 *ha*) su condición de tenencia aún sigue siendo incierta, por no poseer antecedentes registrales; en tanto que el restante 86.21%, equivalente a unas 17,591.04 *ha*, corresponden a propiedades privadas.

La gran mayoría de las áreas de propiedad Estatal (1,444.67 *ha*) cuentan con declaratoria de protección (Tabla 6). Pero, como ya se detalló, el informe del “Estado Actual de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador” identificó nueve áreas naturales que aún no cuentan con estatus de protección y que suman un total de 1,796.78 *ha*, incluyendo las 85.60 *ha* de la laguna de Chanmico (Tabla 6) que, por definición, es de propiedad Estatal. Sin embargo, la propiedad y tenencia de las restantes 1,711.18 *ha* con potencial para integrarse al SANP no estaba clara. En tal sentido, se realizó un estudio registral-catastral para conocer la situación legal de tales tierras.

El estudio identificó un total de 258 parcelas catastrales, identificadas en el Anexo 8 y cuyo estatus se resume en la siguiente tabla.

Tabla 9. Resumen de los datos proporcionados por el CNR para las áreas identificadas con potencial para integrar el SANP.

Parcelas identificadas con potencial para integrar el SANP				
Mapa/Parcela	Área (<i>ha</i>)	N° de propietarios	Uso	Tipo de Propiedad
0512R09/101	56.78	2	-	Municipal (Alcaldía de Quezaltepeque); Estatal (ISTU)
0512R09/103	645.28	4	-	Privada (Cooperativa de La Reforma Agraria); Privada (personas naturales); Municipal (Alcaldía de Quezaltepeque)
0512R11/2952	19.1	1	Baldío	Privada (Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Colombia)
0512R11/2953	36.25	1	Baldío	Privada (Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Colombia)
Conjunto de parcelas AN San Juan Quezaltepeque Sur (242 parcelas)	212	Varios	Varios	Privadas (bajo títulos supletorios)
0512R12/103	259.15	12	Explotación	Estatal (ISTA); Privada (Cooperativa de La Reforma Agraria); Privada (personas naturales)
0515R20/323	82.13	1	Baldío	Privada (Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria La Argentina)
0515R20/523	66.69	1	Comercial	Privada (Autódromos de El Salvador S.A de C.V.)

Parcelas identificadas con potencial para integrar el SANP				
Mapa/Parcela	Área (ha)	N° de propietarios	Uso	Tipo de Propiedad
0515R20/525	149	1	Institucional	Privada (Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria La Argentina)
0515R20/1505	51.38	4	Explotación	Privada (personas naturales)
0515R20/1506	14.37	1	Explotación	Estatat (ISTA)
0515R20/1507	12	1	Explotación	Estatat (ISTA)
0515R20/1508	144.03	No especifica	-	No posee antecedentes
0512R14/50	161.81	-	-	No posee antecedentes
0512R14/21	55.62	1	Explotación agrícola	Privada (persona natural)
0512R15/1	160.43	2	Explotación	Privada (personas naturales)
Total	2,126.02 ha			

Como puede observarse en la tabla anterior, algunas de estas parcelas poseen más de un propietario, sin embargo, no existe información disponible sobre cómo se dividen internamente tales parcelas por cada propietario. Asimismo, cabe recalcar que son preocupantes las categorías de uso “Explotación”, “Baldío” y “Comercial” que la mayoría de estas parcelas poseen, puesto que esto es una condición habilitadora para el cambio de uso de suelo y el avance de las fronteras urbana, industrial y agrícola. Así también, es necesario aclarar que el total de hectáreas del estudio registral-catastral (2,126.02) supera al total presentado en la tabla 6 de áreas con potencial para integrarse al SANP (1,796.78), debido a que en este caso se han tomado todas las hectáreas que se indican en la información de las parcelas catastrales por el CNR, dentro de las cuales se incluyen zonas con cobertura boscosa, pero también zonas degradadas o que poseen construcciones dentro de las mismas.

Por otro lado, es importante mencionar que el AN identificada como San Juan Quezaltepeque (porción al sur de la carretera de Quezaltepeque, identificada por el mismo CNR como “Área Natural”. Fig. 12) se encuentra dividida en aproximadamente 242 parcelas catastrales que cuentan con títulos supletorios otorgados alrededor del año 1988 por la alcaldía de Quezaltepeque, aduciendo un supuesto derecho ejidal, el cual no ha podido ser comprobado. En este sector se ha dado un importante desarrollo industrial y habitacional en los últimos 20 años (Fig. 13), que continuará afectando ésta que es una zona de gran importancia para la infiltración hídrica.



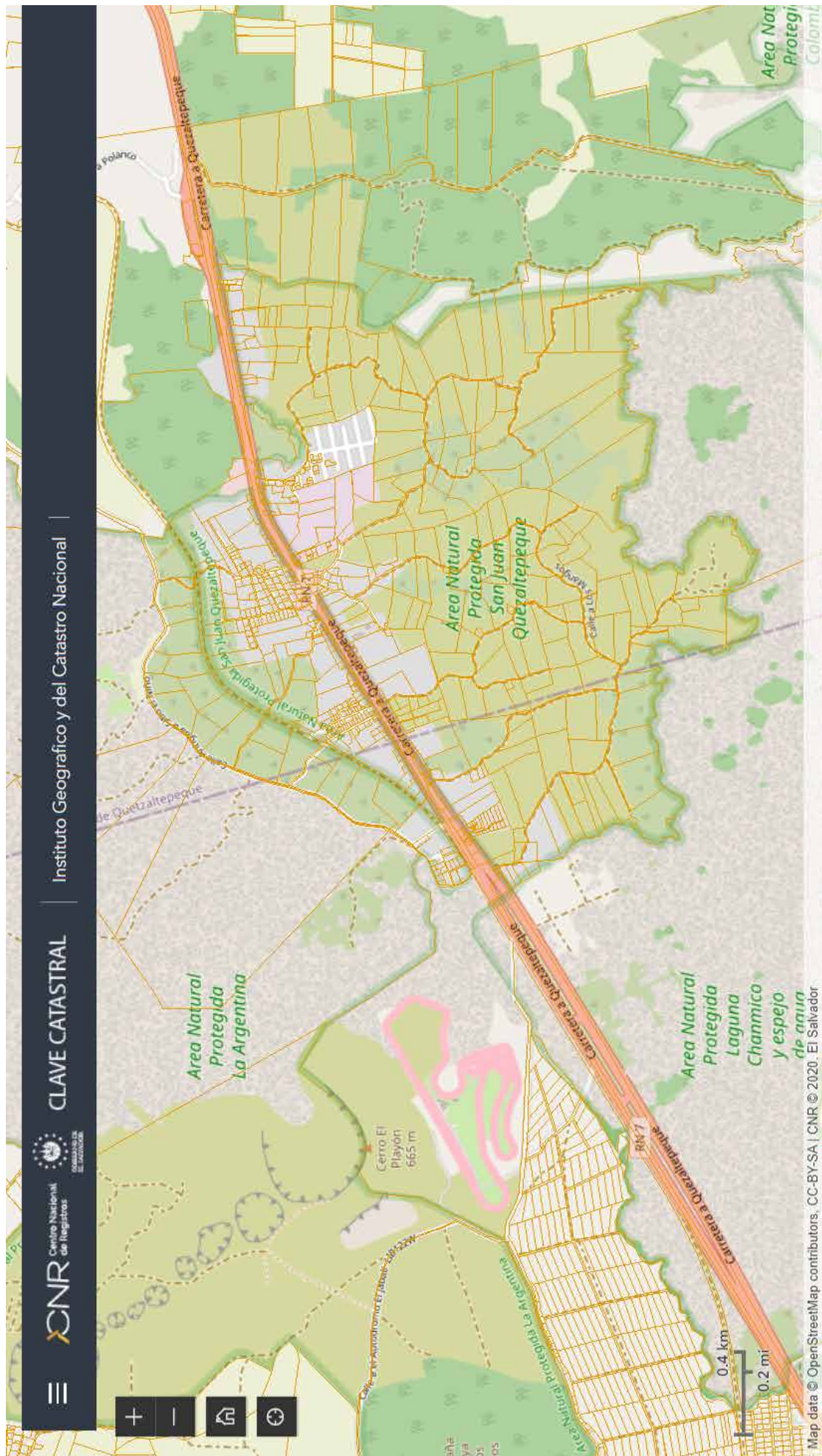


Figura 12. Porción San Juan Quezaltepeque (sur) dividida en 242 parcelas aproximadamente. Fuente: Portal Clave Catastral del Centro Nacional de Registros.

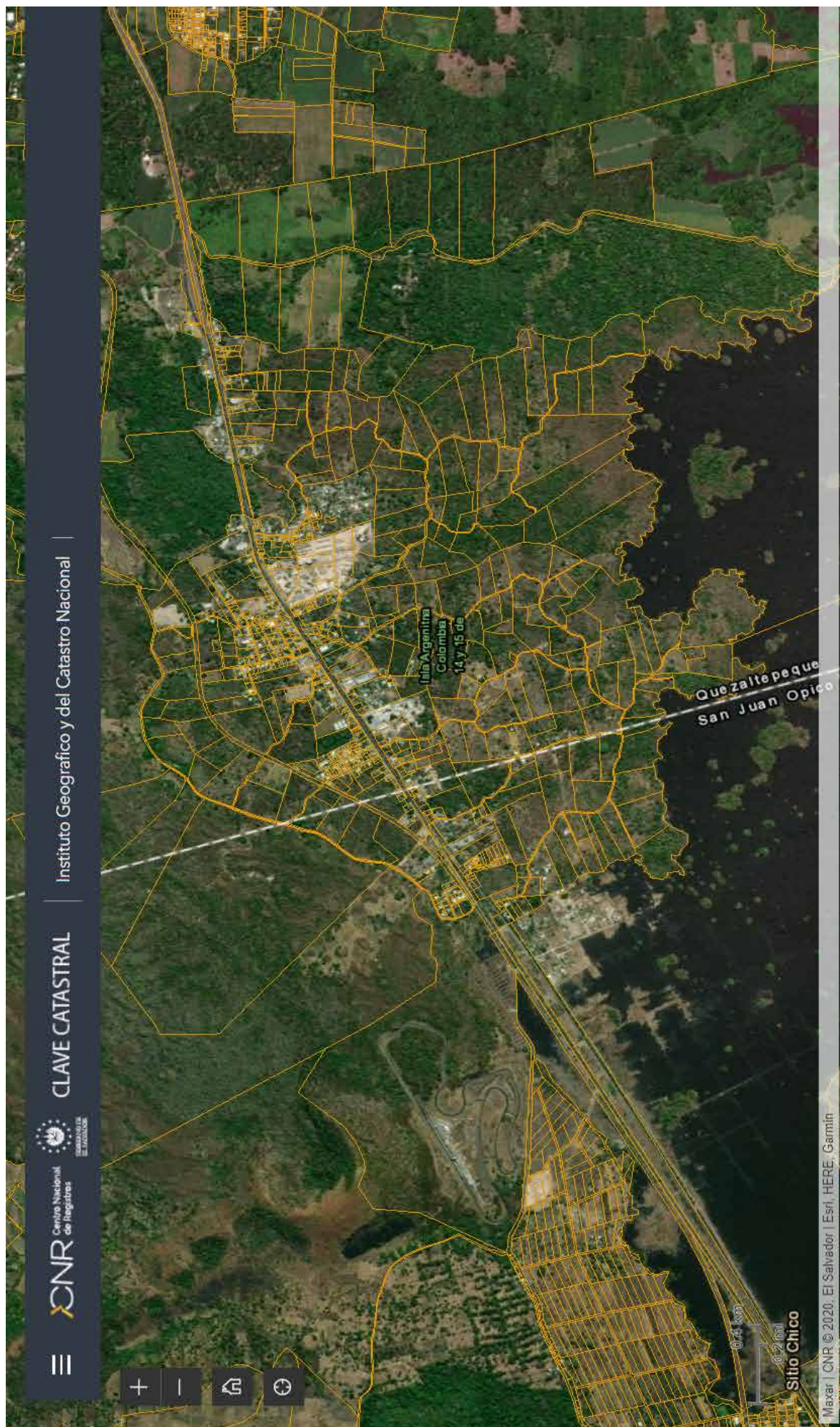


Figura 13. Vista satelital del AN San Juan Quezaltepeque (sur) donde se aprecia el avance de la frontera urbana. Fuente: Portal Clave Catastral del Centro Nacional de Registros.



En vista de la importancia en términos de continuidad de los procesos ecológicos locales (sucesiones ecológicas sobre lava, formación de suelo, áreas de refugio y reproducción de especies, etc.) y servicios ambientales (infiltración de agua, fijación de carbono, regulación microclimática, etc.) que estas áreas prestan, es prioritario buscar la forma de asegurar su protección a largo plazo.

Las propiedades más fáciles de integrar al SANP deberían ser las poseídas por el ISTA, las cuales pueden iniciar un proceso para su transferencia al Estado mediante una solicitud oficial directa por parte del MARN. En segundo lugar, se encuentran las propiedades municipales, que podrían integrarse al Sistema después de obtener la aprobación de los Concejos Municipales correspondientes. En tercer lugar se encuentran las propiedades en manos de cooperativas, las cuales bien podrían anexarlas voluntariamente al Sistema, negociar una devolución por “pago a cuenta” con el ISTA (para después poder ser transferidas al Estado), o bien ser los primeros participantes en un programa de Servidumbres Ecológicas. En último lugar se encuentran las propiedades de personas naturales, que probablemente deban ser compradas o integradas al programa de Servidumbres Ecológicas. En todo caso, **la protección a largo plazo de estas AN debe ser, como ya se dijo, una prioridad.**

iv. Conectividad

La conectividad a nivel de paisaje es vital para mantener los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos, en especial aquellos relacionados a la dispersión y sobrevivencia de la biodiversidad local.

En términos generales, el complejo volcánico de San Salvador aún posee una alta conectividad a nivel de paisaje, gracias a dos de sus características: **(a)** las lavas recientes (1917) y antiguas (1658) forman un corredor altitudinal casi continuo (sólo interrumpido por la carretera de Quezaltepeque) desde la parte alta del flanco norte del volcán, a 1,437 msnm, hasta el río Sucio, al extremo norte del complejo, a 420 msnm; y **(b)** el cafetal bajo sombra, que ocupa la mayor parte del paisaje, posee características estructurales y funcionales similares e intermedias entre las selvas medianas perennifolias de las partes altas del complejo y las selvas subperennifolias y vegetación secundaria de sus zonas bajas, lo que facilita el flujo de especies y la continuidad de los procesos ecológicos; **si bien es importante aclarar que, como muchos estudios lo han demostrado, los cafetales están muy lejos de producir los servicios ambientales que sí producen los ecosistemas naturales y, por tanto, no son sustitutos de éstos.**

A esto hay que sumar el hecho de que muchas de las quebradas que conforman el sistema de drenaje del volcán conservan vegetación natural (si bien en la mayoría de los casos secundaria) de tipo galería, y constituyen corredores de desplazamiento de fauna a través del paisaje productivo que domina el complejo. La conservación y estabilización de este sistema de quebradas también contribuye en gran medida a la prevención y mitigación de riesgos por desastres naturales, como se detalla en el Capítulo IV de este documento.

Finalmente, la conectividad se extiende más allá del complejo volcánico, gracias a su cercanía y similares características ecológicas con la Sierra del Bálsamo, que corre de oeste a este, de forma paralela a la costa, al sur del complejo, y en un punto está separada de éste sólo por la carretera de Los Chorros. Esta cordillera conecta, a través de un sistema de riachuelos relativamente cortos – y la vegetación riparia que conservan – con la zona de farallones de la franja costera central del país y, al este, si bien de manera menos evidente, con los cafetales y vegetación natural (en su mayoría secundaria) del cerro de San Jacinto y el borde sur de la caldera volcánica de Ilopango. Formando el más importante corredor biológico del centro sur del país (Fig. 14).

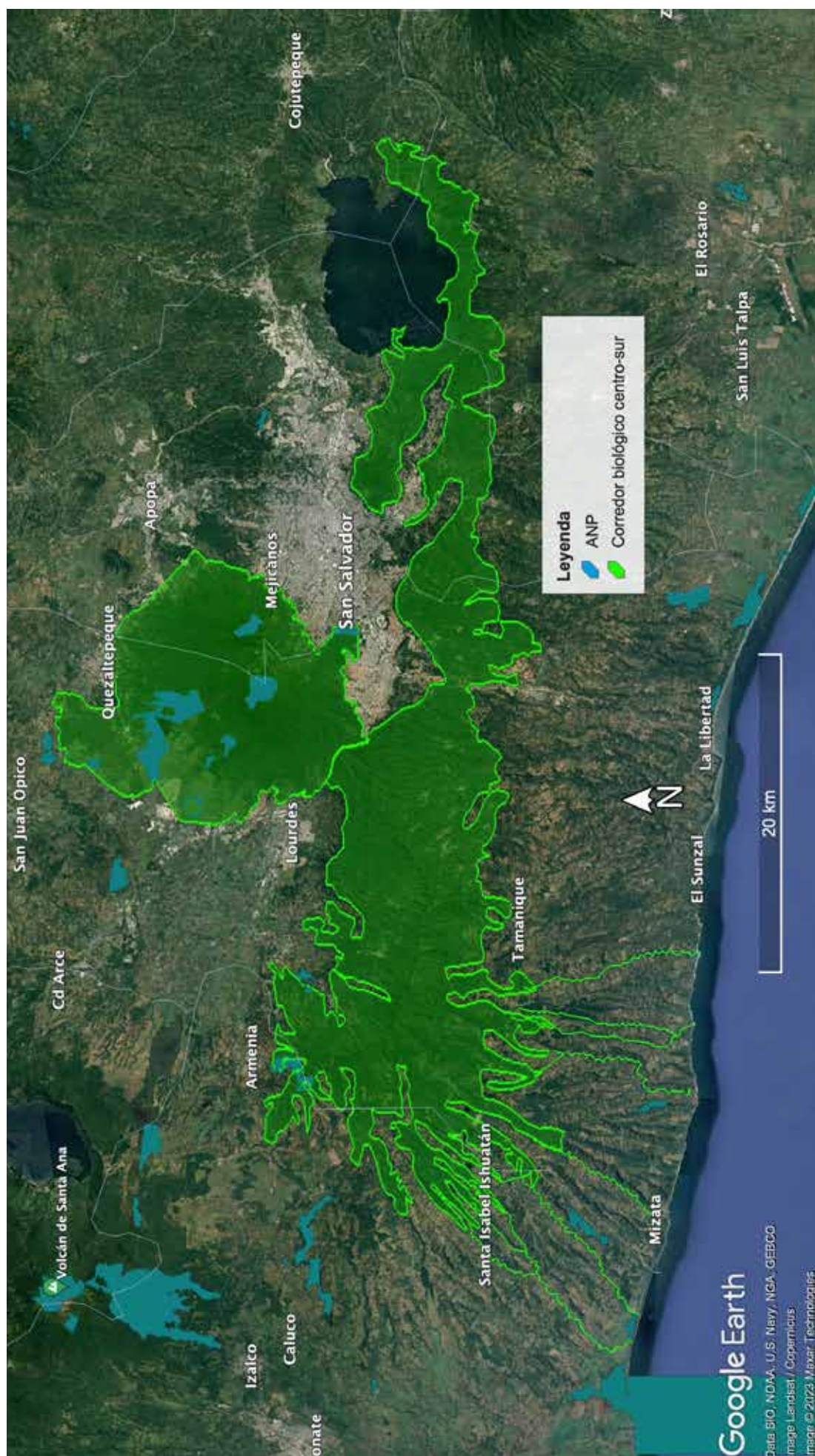


Figura 14. Mapa del corredor biológico centro-sur que conecta el complejo volcánico de San Salvador con la Sierra del Bálsamo.

III.3 Contexto Socioeconómico y Cultural Local

III.3.a. Aspectos Demográficos

i. División geopolítica

Geopolíticamente, el complejo volcánico de San Salvador está compuesto por porciones de nueve municipios, que comprenden 38 cantones, de acuerdo con el detalle de la Tabla 10.

Tabla 10. Departamentos, municipios y cantones que conforman el complejo volcánico de San Salvador.

Departamento	Municipios	Cantones
La Libertad	Santa Tecla	El Progreso
		Álvarez
		Buena Vista
		Victoria
		El Quequeishque
	Antiguo Cuscatlán	El Espino
	Colón	Las Brisas
		El Cobanal
		El Manguito
		Botoncillal
		Las Angosturas
	San Juan Opico	Agua Escondida
		Chanmico
		Las Granadillas
		Las Delicias
		El Jabalí
		El Matazano
		Sitio Grande
	Quezaltepeque	San Juan Los Planes
San Salvador		El Puente
		Primavera
		Macance
		El Señor
		San Francisco
	Nejapa	San Jerónimo Los Planes
		Galera Quemada
		El Salitre
		Conacaste
	Apopa	Guadalupe
		Las Delicias
		Suchinango
		Joya Galana
	Mejicanos	San Miguel
		San Roque
		Zacamil
	San Salvador	San Isidro Los Planes
		El Carmen
		Llanitos



i. Población

Con base en la información disponible, la población de 31 de los 38 cantones que integran el complejo asciende a 47,410 personas. Mientras que el número de viviendas es de 14,040 y de familias de 14,546; lo que indica un promedio de 3.38 habitantes por vivienda y 3.26 miembros por familia. Para los restantes siete cantones no existe información; pero si se calcula el promedio de habitantes para cada uno de los 31 cantones que sí disponen de información y se multiplica por el número total de 38 cantones, se puede estimar que la población total para el complejo ronda las 58,100 personas. Adicionalmente, para los 31 cantones que sí disponen de información, ésta se encuentra desagregada por sexo: 51.86% de la población son mujeres y 48.14% son hombres (Ver Tabla 11). Relación que aproximadamente se esperaría se mantenga en los restantes siete cantones.

Tabla 11. Indicadores demográficos de los cantones que se encuentran dentro de la zona de influencia del Plan. (Fuente: información disponible del SIBASI, Región Central y Metropolitana, 2022-2023)

Municipios	Cantones	Número de viviendas	Número de familias	Hombres	Mujeres	Población total
Santa Tecla	El Progreso	539	565	836	923	1,759
	Álvarez	189	236	333	367	700
	Buena Vista	453*	469*	736*	793*	1,529*
	Victoria	453*	469*	736*	793*	1,529*
	El Quequeishque	453*	469*	736*	793*	1,529*
Antiguo Cuscatlán	El Espino	381	388	533	652	1,185
Colón	Las Brisas	72	72	139	85	224
	El Cobanal	453*	469*	736*	793*	1,529*
	El Manguito	453*	469*	736*	793*	1,529*
	El Botoncillal	453*	469*	736*	793*	1,529*
	Las Angosturas	155	155	312	154	466
San Juan Opico	Agua Escondida	479	496	828	901	1,729
	Chanmico	574	574	830	830	1,660
	Las Granadillas	368	379	762	763	1,525
	Las Delicias	1,300	1,352	2,366	2,341	4,707
	El Jabalí	829	861	1,668	1,790	3,458
	El Matazano	355	365	809	806	1,615
	Sitio Grande	590	600	1,023	1,098	2,121
Quezaltepeque	San Juan Los Planes	302	318	518	650	1,168
	El Puente	667	690	947	1,079	2,026
	Primavera	341	345	450	489	939
	Macance	183	183	301	311	612
	El Señor	243	247	334	423	757
	San Francisco	142	160	275	253	528

Municipios	Cantones	Número de viviendas	Número de familias	Hombres	Mujeres	Población total
Nejapa	San Jerónimo Los Planes	336	317	544	577	1,121
	Galera Quemada	259	237	418	431	849
	El Salitre	240	245	400	416	816
	Conacaste	200	215	536	555	1,091
Apopa	Guadalupe	237	277	333	370	703
	Las Delicias	191	208	276	324	600
	Suchinango	216	222	346	348	694
	Joya Galana	284	295	521	554	1,075
Mejicanos	San Miguel	1,323	1,440	1,837	2,206	4,043
	San Roque	834	868	1,357	1,431	2,788
	Zacamil	830	823	1,168	1,317	2,485
San Salvador	San Isidro Los Planes	453*	469*	736*	793*	1,529*
	El Carmen	398	452	518	584	1,102
	Llanitos	983	961	1,303	1,561	2,864
Totales		14,040	14,546	22,821	24,589	47,410
Totales estimados		17,211*	17,829*	27,973*	30,140*	58,113*

* Los datos marcados con asterisco han sido calculados a partir del promedio de los datos disponibles para los restantes cantones de la zona de interés.

iii. Acceso a servicios

Educación

Dentro del complejo se encuentran 38 centros educativos, de los cuales 37 son públicos y uno privado, 12 de los cuales no poseen servicio de agua por cañería y se abastecen por pilas, pilas públicas, recolección de agua lluvia, pozos o cantareras, 33 ubicados en la zona rural y 5 en zona urbana, todos ellos cuentan con servicios sanitarios separados por sexo y con servicio de energía eléctrica. De acuerdo con datos proporcionados por el Censo Escolar (UAIP-MINEDUCYT, 2022), la matrícula total en 37 de estos centros educativos⁴ alcanzó los 8,335 en el año 2022, con un promedio de 225 matrículas por centro escolar. El 48.75% correspondió a niñas y el 51.25% a niños. El 17.55% corresponde al nivel de primera infancia, 76.69% al de Educación Básica y 5.76% a Educación Media (Detalles en Anexo 9).

Por otro lado, existe la limitante de no contar con información estandarizada para todos los cantones que forman parte del complejo volcánico de San Salvador, no obstante, en la siguiente tabla se muestran datos desagregados por sexo sobre la situación de educación de la población de algunos de estos.

⁴ No se reportan datos de matrícula para el año 2022 en el Centro Escolar Samaria Las Mercedes (Anexo 9).

Tabla 12. Situación general de la educación de las personas en algunos de los cantones del complejo volcánico de San Salvador. (Fuente: información disponible del SIBASI, Región Central y Metropolitana. MINSAL, 2023).

Municipios	Cantones	Situación de la educación en general									
		Sabe leer (Personas mayores de 6 años)		N° Personas con estudios menos de Séptimo grado		N° Personas con estudios de séptimo a novenno grado		N° Personas con estudios de 1° a 3° año de Bachillerato		Personas con estudios técnicos o universitarios	
		SÍ	NO	M	F	M	F	M	F	M	F
Santa Tecla	El Progreso	1,410	146	267	231	196	189	190	185	80	72
	Álvarez	553	49	94	137	70	77	95	64	6	9
Antiguo Cuscatlán	El Espino	867	18	200	212	220	280	72	83	7	10
Colón	Las Brisas	191	14	87	47	37	20	0	0	0	0
	Las Angosturas	435	37	106	60	54	20	72	36	29	18
San Juan Opico	Agua Escondida	1,588	13	316	367	267	271	115	129	57	66
	Chanmico	1,520	49	179	197	210	178	234	233	136	153
	Las Granadillas	1,403	60	328	320	241	222	135	131	15	12
	Las Delicias	4,156	107	635	693	582	581	587	542	266	270
	El Jabalí	3,186	64	572	527	642	696	312	320	55	62
	El Matazano	1,412	11	227	236	302	286	126	116	57	62
	Sitio Grande	1,855	28	233	238	238	237	387	388	67	67
Quezaltepeque	San Juan Los Planes	992	40	120	136	200	262	108	126	17	23
	El Puente	1,723	239	298	331	250	300	224	227	41	52
	Primavera	888	26	216	228	119	124	88	84	16	13
Quezaltepeque	Macance	509	70	125	115	110	85	37	37	0	0
	El Señor	714	25	131	128	102	64	89	95	53	52
	San Francisco	470	44	140	103	70	53	36	36	16	16
Nejapa	San Jerónimo Los Planes	829	241	171	171	139	127	105	86	17	13
	Galera Quemada	705	88	137	125	129	124	71	65	25	23
	El Salitre	739	11	110	110	115	112	140	150	1	1
	Conacaste	962	69	232	250	154	150	83	85	5	3
Apopa	Guadalupe	574	55	116	115	71	79	71	81	16	25
	Las Delicias	490	59	160	115	94	66	17	14	17	7
	Suchinango	531	125	78	62	129	77	87	88	3	7
	Joya Galana	917	90	180	180	176	146	102	98	12	23
Mejicanos	San Miguel	3,470	179	568	570	434	418	576	581	156	167
	San Roque	2,206	201	326	343	300	330	414	353	72	68
	Zacamil	2,370	409	408	492	371	522	200	149	77	151
San Salvador	El Carmen	50	5	75	75	80	75	173	174	48	44
	Llanitos	2,676	188	311	419	400	450	347	423	199	239
TOTALES		40,391	2,760	7,146	7,333	6,502	6,621	5,293	5,179	1,566	1,728

Partiendo de los datos a escala de cantones y los que refleja la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) 2019, es evidente que la lucha contra el analfabetismo sigue estando vigente y con retos importantes, tanto en el ámbito urbano como rural. El proveer acceso a la educación es un desafío que, a pesar de los programas gubernamentales para incentivar la asistencia escolar, persiste. La cantidad de personas que alcanzan un nivel técnico o universitario es menor, lo cual es factor determinante para acceder a oportunidades de empleo formal.

Los participantes del proceso de consulta manifestaron que la población estudiantil asiste a los centros escolares ubicados en los cantones dentro de los límites del complejo volcánico, los cuales ofrecen servicio público desde parvularia hasta educación básica; pero para realizar los estudios superiores estos deben movilizarse a los centros urbanos, ya sea para estudiar en instituciones educativas nacionales o privadas.

A manera de referencia, las Figuras 15 y 16 muestran información relativa a la tasa de analfabetismo en los municipios que forman parte del complejo volcánico de San Salvador (si bien se debe considerar que la mayoría de la población de dichos municipios habita los cascos urbanos, que se ubican fuera de los límites del complejo), así como la población con seis años o más de edad que ha aprobado al menos un grado escolar, lo que implica que han sido parte de los procesos formativos formales del sistema de educación nacional.

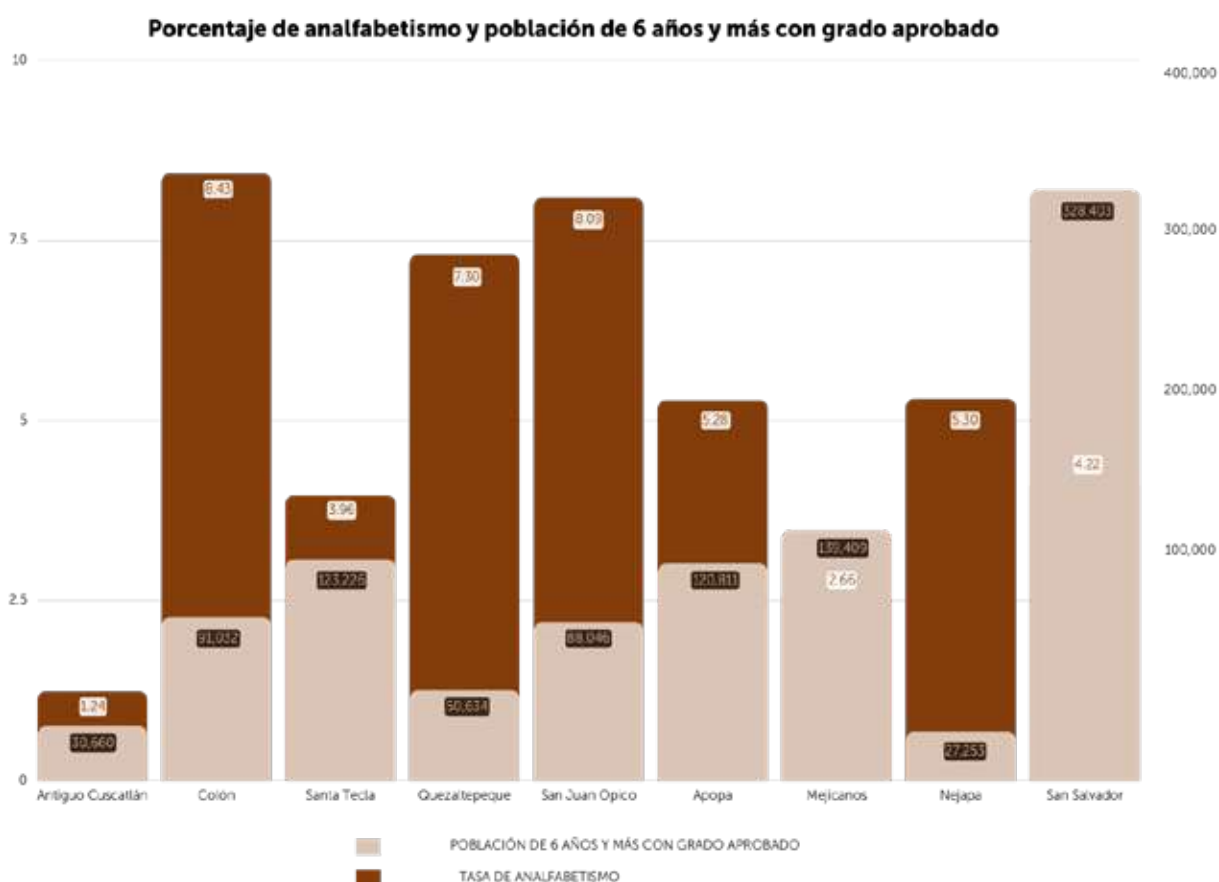


Figura 15. Tasa porcentual de analfabetismo por municipio y población de 6 y más años con al menos un año escolar o grado aprobado. Fuente: EHPM, 2019.

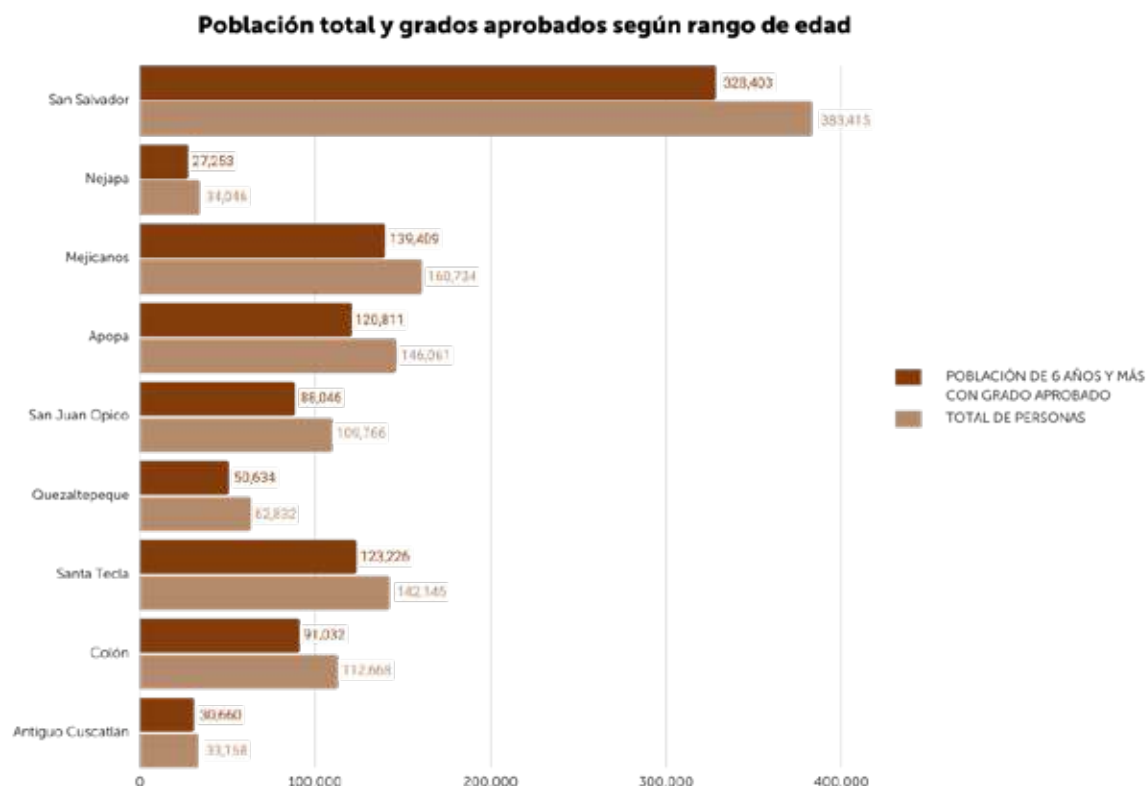


Figura 16. Porcentaje de población de seis o más años de edad con al menos un año escolar o grado aprobado. Fuente: EHPM, 2019.

Servicios básicos

De acuerdo con los datos de la EHPM de 2019, existe un alto porcentaje de población del complejo volcánico que no cuenta con el servicio de agua potable en sus hogares, forzándoles a depender del servicio de pipas (que en general es un servicio cuyo pago es inmediato y costoso). Esta situación deriva en un deterioro en la calidad de vida de las personas, ya que propicia la exposición a enfermedades por consumo de agua sin tratamiento óptimo. Por otro lado, representan altas erogaciones de dinero y un alto costo de oportunidad para las familias, en su gran mayoría de bajos ingresos.

Lo anterior representa una paradoja, tomando en cuenta que mucha de la población habita en zonas que, por su fisiografía y geología, son áreas de alta recarga hídrica; sin embargo, no cuentan con el servicio en sus hogares. En relación con el acceso al servicio de energía eléctrica, si bien tres de los 10 municipios tienen el 100% de cobertura (municipios casi urbanizados en su totalidad), aún hay un porcentaje de población que no cuenta con dicho servicio. En términos de acceso a servicios básicos de agua potable y energía eléctrica, se muestran a continuación los datos de acuerdo con la EHPM (2019) (Fig. 17).

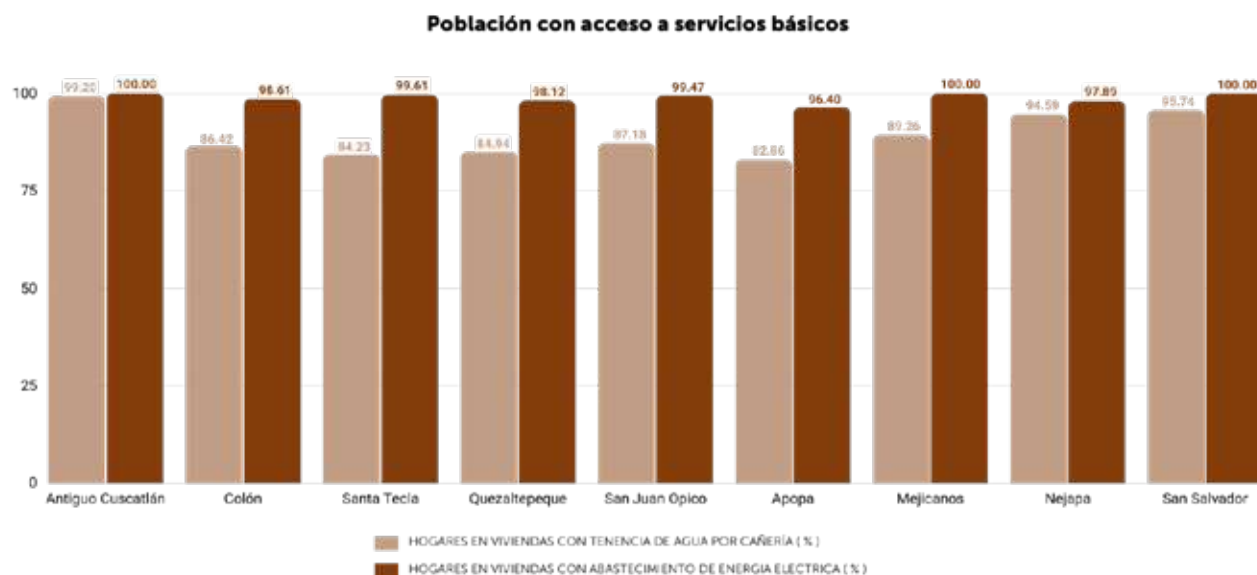


Figura 17. Acceso a servicios básicos de la población de los municipios que integran el complejo volcánico de San Salvador.

Al indagar con las personas participantes en los talleres de consulta sobre aspectos de disposición de desechos y aguas residuales, manifestaron que en el área rural el servicio de alcantarillado no existe, las excretas son depositadas en letrinas de fosa y algunas familias incluso carecen de letrinas. Por otra parte, el agua que utilizan para las actividades domésticas es dispuesta en los patios de sus viviendas, caminos y/o parcelas agrícolas.

Con respecto a los desechos sólidos, estos son quemados o enterrados en los patios de las viviendas; esto debido a la limitada cobertura del servicio de recolección por parte de las municipalidades en las áreas rurales. Se considera que esta situación, sumada a la deficiente educación ambiental y falta de sensibilización de los pobladores, deriva en disposición de desechos inorgánicos en calles y quebradas, propiciando que en las partes bajas se acumulen grandes cantidades de éstos y provoquen colapso en los sistemas de drenaje y consecuentes inundaciones. La siguiente tabla muestra datos sobre la población y su acceso a servicios de saneamiento, por cantón:

Tabla 13. Datos de población y acceso a servicios en los municipios y cantones que componen el complejo volcánico de San Salvador. Fuente: información disponible del SIBASI, Región Central y Metropolitana. MINSAL, 2023.

Información general del acceso a servicios					
Municipios	Cantones	Número de viviendas	Agua por cañería	Recolección de desechos	Servicio sanitario**
Santa Tecla	El Progreso	539	No	72.9%	97.5%
	Álvarez	189	No	23.3%	96.6%
	Buena Vista	*	*	*	*
	Victoria	*	*	*	*
	El Quequeishque	*	*	*	*
Antigua Cuscatlán	El Espino	381	Sí	Sí	98.4%

Información general del acceso a servicios					
Municipios	Cantones	Número de viviendas	Agua por cañería	Recolección de desechos	Servicio sanitario**
Colón	Las Brisas	72	58.3%	No	Sí
	El Cobanal	*	*	*	*
	El Manguito	*	*	*	*
	El Botoncillal	*	*	*	*
	Las Angosturas	155	Sí	42.6%	Sí
San Juan Opico	Agua Escondida	479	80.6%	64.7%	Sí
	Chanmico	574	97.9%	79.6%	Sí
	Las Granadillas	368	No	No	98.9%
	Las Delicias	1,300	98.1%	44.8%	Sí
	El Jabalí	829	Sí	No	99.6%
	El Matazano	355	Sí	No	98.3%
	Sitio Grande	590	99.8%	No	97.6%
Quezaltepeque	San Juan Los Planes	302	No	No	95.0%
	El Puente	667	97.6%	74.7%	Sí
	Primavera	341	99.7%	99.7%	Sí
	Macance	183	No	No	Sí
	El Señor	243	Sí	70.8%	Sí
	San Francisco	142	46.5%	No	Sí
Nejapa	San Jerónimo Los Planes	336	No	29.2%	97.6%
	Galera Quemada	259	Sí	91.5%	Sí
	El Salitre	240	Sí	Sí	Sí
	Conacaste	200	Sí	15.0%	90.0%
Apopa	Guadalupe	237	72.2%	No	73.8%
	Las Delicias	191	Sí	No	96.9%
	Suchinango	216	93.1%	No	85.6%
	Joya Galana	284	Sí	53.5%	Sí
Mejicanos	San Miguel	1,323	87.7%	56.8%	99.8%
	San Roque	834	73.3%	78.2%	Sí
	Zacamil	830	81.6%	85.3%	Sí
San Salvador	San Isidro Los Planes	*	*	*	*
	El Carmen	398	Sí	Sí	Sí
	Llanitos	983	99.4%	85.9%	97.4%
Porcentaje de viviendas con acceso a servicios básicos		14,040	80.1%	52.4%	98.4%

*Sin datos

**Se refiere a servicios sanitarios tipo lavables, letrinas y aboneras.

A efectos de calcular los porcentajes estimados de cobertura de servicios de agua potable y recolección de desechos sólidos; en ausencia de información para todos los cantones analizados y, sobre todo, sin datos precisos respecto a estas dos variables, partimos de que las casillas reportadas con “Sí” representan el 100% de cobertura y el “No” representa el cero por ciento de cobertura, para el servicio respectivo; aclarando que no se obtuvieron datos que identificaran sistemas de tratamiento de aguas residuales para áreas residenciales, condominios, establecimientos comerciales, industriales u otros.

Por otra parte, referente al acceso a la tecnología e información, a pesar de que los datos según la EHPM (2019) indican que más del 95% de hogares posee acceso a Internet y teléfono, es necesario hacer énfasis en que esta información refleja mayormente la situación de las personas que habitan las zonas urbanas del complejo. Por el contrario, en las zonas rurales, donde se dificulta la cobertura de estos servicios, este porcentaje es mucho menor. Además, respecto al uso de la telefonía móvil, los datos de la EHPM también indican que la mayoría de la población cuenta con un teléfono celular en el caso de las zonas urbanas. En este caso, según visitas de campo realizadas en las zonas rurales del complejo, se ha podido constatar que al menos un integrante por familia posee un teléfono celular.

Salud

El acceso al servicio de salud tiene distintos niveles; en el caso de la población rural, su primer punto de referencia son los promotores de salud, quienes constituyen el elemento básico del Sistema Nacional de Salud en el Primer Nivel de Atención, con base en la Atención Primaria de Salud Integral, con enfoque familiar y comunitario, dando un seguimiento casa por casa. Asimismo, son las fuentes de información de la caracterización en cuanto a la salud de forma general de la población. Este primer nivel de atención comunitaria busca promover conductas de autocuidado, promoción de la salud y prevención de enfermedades, además de promover y desarrollar la organización comunitaria que contribuya a que se ejerza la participación social en salud, proveyendo información necesaria sobre temáticas vinculadas a la salud.

Según la información proporcionada por los promotores de salud comunitaria, la transmisión de enfermedades por organismos patógenos en el agua ha sido una de las causas principales de enfermedades predominantes, como el parasitismo y enfermedades diarreicas agudas. Los orígenes de esta contaminación se encuentran en la inadecuada disposición de desechos sólidos y aguas residuales domiciliarias, que son prácticas comunes en la zona rural. Además de la presencia de vectores como zancudos, roedores y chinches.

La prevalencia de prácticas inadecuadas en la disposición de desechos sólidos se debe, en buena medida, a la ausencia del servicio de recolección por parte de las municipalidades y a la falta de sensibilización y educación ambiental de la población. Por otro lado, las cocinas de leña, y sobre todo si éstas están dentro de las casas, son factores que contribuyen al desarrollo de enfermedades respiratorias, principalmente en la población infantil, que muestra mayor afectación.

Además de lo anterior, según los datos proporcionados durante consultas directas con algunos promotores de salud del Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI), manifiestan que entre las enfermedades crónicas más frecuentes en la población adulta se encuentran la hipertensión y la diabetes. Sin embargo, al solicitarles estadísticas sistematizadas e informes detallados respecto al tema, dicha información no fue facilitada al término de la elaboración de este Plan.

Vivienda

En relación con las características de las viviendas, estas están construidas con paredes de sistema mixto y, en menor porcentaje, de adobe. La siguiente información se basa en datos proporcionados para 31 de los cantones dentro del complejo⁵, cuyas características son predominantemente rurales; de ella se estima que los materiales de las paredes de las viviendas son principalmente de block y ladrillo, los techos están contruidos mayoritariamente de duralita o lámina, seguido por tejados de barro, y el material de sus pisos es principalmente de cemento, ladrillo, cerámica y, en menor número, de tierra.

Los datos presentados en la figura 18 corresponden a estadísticas municipales, provenientes de la EHPM 2019, debido a que en este documento no se sistematizan datos a una escala de cantones, y en particular de los incluidos en la zona del complejo volcánico de San Salvador.

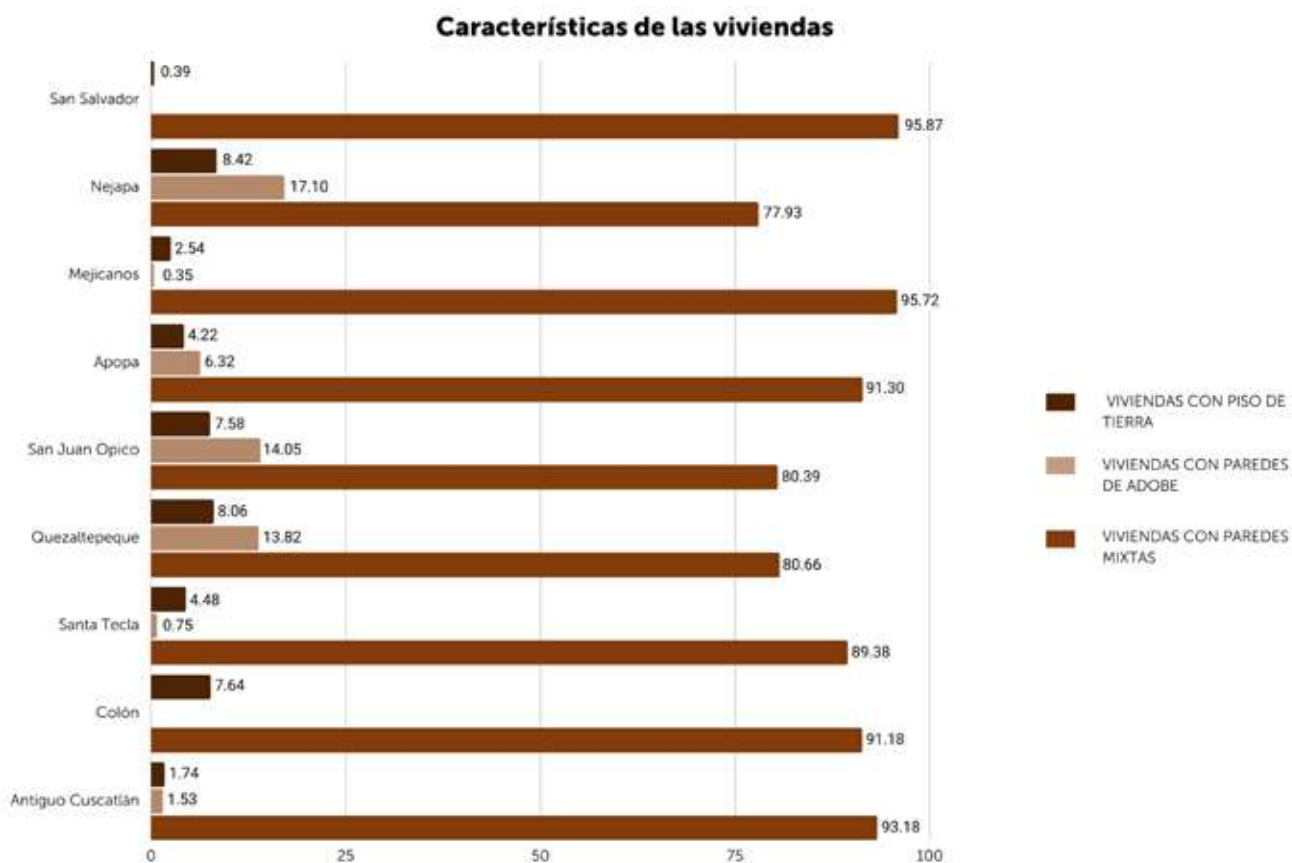


Figura 18. Características de construcción de viviendas en los municipios que integran el complejo volcánico de San Salvador. Fuente: EHPM, 2019.

⁵ No se reportan datos para los cantones: Buena Vista, Victoria, El Quequeishque, El Cobanal, El Manguito, El Botoncillal y San Isidro Los Planes.

iv. Presencia de Organizaciones No Gubernamentales

Los cantones incluidos dentro del complejo volcánico de San Salvador cuentan con expresiones de organización comunitaria donde participan líderes y lideresas de las comunidades, conformando una instancia consultiva y enlace con entidades gubernamentales y no gubernamentales, cuyo propósito es gestionar aspectos de desarrollo comunitario, principalmente en temas de educación, salud, medio ambiente y conectividad vial. En algunos casos, estas organizaciones también fungen como instancias locales administradoras del servicio de agua; en otros casos son las juntas de agua las que realizan esas tareas en representación de la comunidad. En dichos cantones existen al menos 14 organizaciones de tipo comunitario, según el detalle de la siguiente tabla.

Tabla 14. Principales organizaciones comunitarias presentes en algunos cantones del complejo volcánico de San Salvador.

Municipios	Cantones	Representación
Santa Tecla	El Progreso	Asociación Comunal Cantón El Progreso (ACCEP)
	Álvarez	Asociación Comunal para el Desarrollo del Cantón Álvarez (ACDECA)
	Buena Vista	No disponible
	Victoria	No disponible
	El Quequeishque	No disponible
Antiguo Cuscatlán	El Espino	Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria El Espino
Colón	Las Brisas	No disponible
	El Cobanal	No disponible
	El Manguito	No disponible
	El Botoncillal	No disponible
	Las Angosturas	No disponible
San Juan Opico	Agua Escondida	Asociación de Desarrollo Comunal El Chilar Agua Escondida
	Chanmico	Asociación de Desarrollo Comunal ⁶
	Las Granadillas	Asociación de Desarrollo Comunal El Porvenir (ADESCO-PRO)
	Las Delicias	Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Cantón Las Delicias
	El Jabalí	Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria El Jabalí de Responsabilidad limitada
	El Matazano	No disponible
	Sitio Grande	No disponible
Quezaltepeque	San Juan Los Planes	No disponible
	El Puente	Asociación de desarrollo Comunal San Rafael (ADSR)
	Primavera	Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria Colombia
	Macance	Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria Catorce De Marzo
	El Señor	No disponible
	San Francisco	No disponible

⁶ Existen 3 ADESCOS, en diferentes caseríos del cantón.

Municipios	Cantones	Representación
Nejapa	San Jerónimo Los Planes	No disponible
	Galera Quemada	No disponible
	El Salitre	No disponible
	Conacaste	No disponible
Apopa	Guadalupe	No disponible
	Las Delicias	Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria Samaria Las Mercedes
	Suchinango	Asociación Coop. de la Ref. Agraria San Gabriel
	Joya Galana	No disponible
Mejicanos	San Miguel	No disponible
	San Roque	Asociación Cooperativa de Mujeres de Mejicanos (ACOMUN)
	Zacamil	No disponible
San Salvador	San Isidro Los Planes	No disponible
	El Carmen	No disponible
	Llanitos	No disponible

En una escala de incidencia comunitaria, municipal y regional, se encuentran trabajando organizaciones no gubernamentales cuyos temas de interés principalmente son sociales, ambientales, económicos y culturales, y que a su vez establecen coordinación con las organizaciones locales para el desarrollo de sus actividades en las comunidades. Algunas de las organizaciones con presencia en la zona son:

- Fundación de Asistencia Técnica para el Desarrollo Comunal Salvadoreño (ASISTEDCOS)**
 El propósito de esta fundación es brindar asistencia técnica para la gestión socioambiental con participación ciudadana. Contribuye a los procesos de restauración ambiental, a través de jornadas de reforestación en las ANP, incluyendo algunas que se encuentran dentro del área de influencia del presente Plan.
- Asociación de Proyectos Comunales de El Salvador (PROCOMES)**
 Su objetivo fundamental es aportar para transformar las realidades, política, económica, social y ambiental, de las comunidades en los territorios en que trabaja y que se encuentran en situación de pobreza. El principal propósito de PROCOMES está encaminado a promover la democracia y el desarrollo económico, para superar los actuales niveles de pobreza en que se encuentran los territorios de intervención y alcanzar un desarrollo más humano, equitativo y sostenible. Actualmente contribuye al complejo con jornadas de reforestación. Además, realiza obras de conservación de suelos, específicamente elaborando barreras vivas y zanjas de infiltración en fincas de café.
- Fundación Empresarial para la Acción Social (FUNDEMÁS)**
 Es una organización sin fines de lucro, con el propósito de lograr competitividad a través de la adopción de valores, políticas y prácticas de Responsabilidad Social Empresarial y el desarrollo económico y social sostenible de El Salvador. Actualmente contribuyen con la realización de jornadas de reforestación dentro del complejo, a través de sus empresas socias.

v. Presencia de Dependencias del Estado vinculadas a la protección y manejo de los recursos naturales

El marco jurídico en materia ambiental está sustentado desde el Art. 117 de la Constitución de la República, el cual establece que: *“Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad o integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible”*.

Si bien el ente rector estatal en materia ambiental es el MARN, existen varias otras instituciones oficiales cuyas jurisdicciones en parte se sustentan o tienen incidencia en los temas ambientales y, particularmente, en las acciones que dentro del complejo volcánico de San Salvador se desea promover o regular.

La Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (Decreto Legislativo No. 644, publicada en el Diario Oficial No. 143, tomo 392 del 29 de julio de 2011). El Título VI establece sobre los instrumentos de planificación del Sistema de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. El Capítulo I trata del Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. En el mismo deberá de contener la “Estrategia y directrices territoriales relativas a la protección y gestión de los recursos naturales y de la biodiversidad” (Art. 26, numeral 5). La aplicación de esta ley, por su naturaleza transversal atañe a un conjunto de instituciones del Estado.

Las instituciones del Estado pertinentes son:

- **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**

Tiene como misión la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales, la elaboración de políticas, estrategias, marco normativo y aspectos legales. Además, el MARN tiene como mandato desarrollar procesos participativos que propicien los cambios de comportamiento de la sociedad en su interacción con la naturaleza y el desarrollo sostenible. Es la rama del poder ejecutivo a cargo de la gestión del SANP (Art. 78, LMA), así como de la elaboración y aprobación de los planes que rigen el manejo de estos espacios (Art. 80 de la LMA, y Art. 5 de la LANP) y otras medidas que aseguren la conservación de otros espacios críticos para la conservación (Art. 15, literal “d” de la LMA). El MARN es también el ente responsable de la aplicación de la Ley de Conservación de Vida Silvestre (LCVS) (Decreto Legislativo No. 844, publicada en el Diario Oficial No. 133, tomo 352 del 16 de julio de 2001), que tiene por objeto la protección, restauración, manejo, aprovechamiento y conservación de la vida silvestre.

- **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)**

Es el ente normador de todo lo relacionado con las actividades del sector agropecuario a nivel nacional. Es también responsable de la aplicación de la Ley Forestal (Decreto Legislativo No. 852, publicada en el Diario Oficial No. 110, tomo 355 del 17 de junio de 2002), que regula la actividad forestal productiva (Art. 3), así como también el aprovechamiento de los bosques naturales de propiedad privada (Art. 8). Esta misma ley establece que *“el MAG promoverá el manejo integrado de plagas y el uso de fertilizantes, fungicidas y plaguicidas naturales en la actividad agrícola, que mantengan el equilibrio de los ecosistemas, con el fin de lograr la sustitución gradual de los agroquímicos por productos naturales bioecológicos”* (Art. 29).

El MAG es, además, responsable de la aplicación de la Ley de Agricultura Familiar (Decreto Legislativo No.814, publicada en el Diario Oficial No. 78, tomo 431 del 28 de abril de 2021), que tiene como uno de sus fines, *“promover la implementación de iniciativas de mitigación y adaptación de la agricultura al cambio climático, que permita el manejo sostenible de paisajes, ecosistemas y fincas”* (Art. 3, ordinal 6), y de la Ley de Riego y Avenamiento (Decreto legislativo n 153, publicado en el D.O. No. 213, Tomo No. 229, de 23.11.1970), que tiene como fin *“incrementar la producción y productividad agropecuaria mediante la “utilización racional de los recursos suelo y agua”, así como la extensión de los beneficios derivados de tal incremento, al mayor número posible de habitantes del país”* (Art. 1).

- **Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)**

Tiene por objeto *“Contribuir al incremento de la producción y la productividad del Sector Agropecuario y Forestal, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada para cultivos, especies animales y recursos naturales renovables, que posibiliten la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población, de las exportaciones y de la agroindustria local, propiciando incrementos de los ingresos netos de los productores, el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente”*.

- **Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA)**

Una Dirección General del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que cuenta con la Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca y Acuicultura y su Reglamento (Decreto Legislativo No.637, publicada en el Diario Oficial, No. 240, tomo 353 del 19 de diciembre de 2001), la cuál en su Art. 1. establece *“La presente Ley tiene por objeto regular la ordenación y promoción de las actividades de pesca y acuicultura, asegurando la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos.”*

- **Dirección General de Protección Civil**

Dependencia del Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial, encargada de la aplicación de la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (Decreto Legislativo No. 777, publicada en el Diario Oficial No. 160, tomo 368 del 18 de agosto de 2005), cuyo objetivo es *“... prevenir, mitigar y atender en forma efectiva los desastres naturales y antrópicos en el país y además desplegar en su eventualidad, el servicio público de protección civil, el cual debe caracterizarse por su generalidad, obligatoriedad, continuidad y regularidad, para garantizar la vida e integridad física de las personas, así como la seguridad de los bienes privados y públicos”* (Art. 1).

- **Consejo Salvadoreño del Café (CSC)**

Es el ente rector de la caficultura en El Salvador. Institución estatal de carácter autónomo, cuya administración cuenta con la participación del sector público y privado y cuya misión es *“formular y dirigir la política en materia cafetalera y demás actividades relacionadas con la agroindustria del café, promoviendo una caficultura sostenible y competitiva, en procura del desarrollo socioeconómico y ambiental del país”*.



- **División de Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil (PNC)**
Tiene la misión de *“salvaguardar el medio ambiente y los recursos naturales, mediante la prevención y el combate de los delitos y faltas contra su ordenamiento legal”*. Sus funciones incluyen investigar, prevenir y combatir la extracción ilegal de especies forestales, la cacería, recolección ilegal, comercialización, tráfico y tránsito internacional de especies de vida silvestre, entre otras.
- **Ministerio de Turismo (MITUR) y Corporación Salvadoreña de Turismo (CORSATUR)**
El primero es el órgano de gobierno encargado de la ordenación turística del territorio nacional; además, busca mejorar la oferta turística y la puesta en valor y sostenibilidad de los recursos turísticos. Tiene como misión velar por el cumplimiento de la Política y Plan Nacional de Turismo, a través de la inclusión de todos los sectores involucrados, mediante mecanismos que conlleven al desarrollo sostenible y competitivo de la industria turística. CORSATUR tiene como finalidades institucionales entre otras, promover los atractivos turísticos de nuestro país en el extranjero y censos estadísticos de la oferta turística nacional e información de interés sobre el turismo interno e internacional.
- **Gobiernos Municipales**
Son los responsables de aplicar el Código Municipal (Decreto Legislativo No. 274 de fecha 31 de enero de 1986), de acuerdo al cual les *“corresponde la elaboración, aprobación y ejecución de planes de desarrollo local, la promoción y desarrollo de programas de salud, como saneamiento ambiental, prevención y combate a enfermedades, la regulación y el desarrollo de planes y programas destinados a la preservación, restauración, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales; la prestación del servicio de aseo, barrido de calles, recolección, tratamiento y disposición final de basuras. Se exceptúan los desechos sólidos peligrosos y bio-infecciosos”* (Numeral 19, inciso 1°).

vi. Actividades económicas

La economía de las comunidades locales en el complejo volcánico de San Salvador está basada en la agricultura de subsistencia, principalmente en el cultivo de granos básicos, la crianza de aves de corral y, en menor medida, de ganado vacuno y porcino. La siguiente tabla y gráfico resumen los datos colectados por el Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI), al año 2023.



Tabla 15. Actividades productivas de las familias de algunos cantones del complejo volcánico de San Salvador.
Fuente: SIBASI, 2022.

Actividades productivas de las familias								
Cantón	Cultivo Agrícola		Aves de corral		Ganado vacuno/ porcino		Negocio propio (tienda, otros)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
El Progreso	116	449	140	425	1	564	56	509
Álvarez	3	185	7	176	0	183	20	165
El Espino	328	174	0	388	1	387	15	273
Las Brisas	17	55	56	16	1	71	6	66
Las Angosturas	60	95	107	48	2	153	12	143
Agua Escondida	147	349	91	405	11	485	25	471
Chanmico	43	531	127	497	9	565	50	524
Las Granadillas	209	170	71	308	10	369	21	358
Las Delicias	293	1059	441	879	37	1283	110	1242
El Jabalí	456	405	664	197	43	818	51	810
El Matazano	156	209	151	214	83	282	21	344
Sitio Grande	296	304	356	244	25	575	27	573
San Juan Los Planes	4	314	1	317	0	318	23	295
El Puente	248	442	316	374	26	664	116	574
Primavera	118	227	166	179	25	320	90	255
Macance	22	161	26	157	4	179	19	164
El Señor	13	234	0	247	0	247	17	230
San Francisco	20	140	44	116	4	156	20	140
San Jerónimo Los Planes	211	106	296	21	7	310	23	294
Galera Quemada	30	207	100	137	8	229	52	185
El Salitre	45	200	65	180	3	242	35	210
Conacaste	42	173	95	120	42	173	11	204
Guadalupe	56	221	110	167	22	255	42	235
Las Delicias	147	61	161	46	8	199	8	200
Suchinango	93	127	146	74	22	198	14	206
Joya Galana	60	235	51	244	4	291	100	195
San Miguel	5	972	2	975	4	973	280	697
San Roque	41	850	12	879	5	886	98	793
Zacamil	88	735	125	698	5	818	215	608
El Carmen	5	324	100	213	0	449	36	416
Llanitos	270	691	350	611	8	953	75	886
TOTALES	3,642	10,405	4,377	9,552	420	13,595	1,688	12,265

Principales actividades productivas

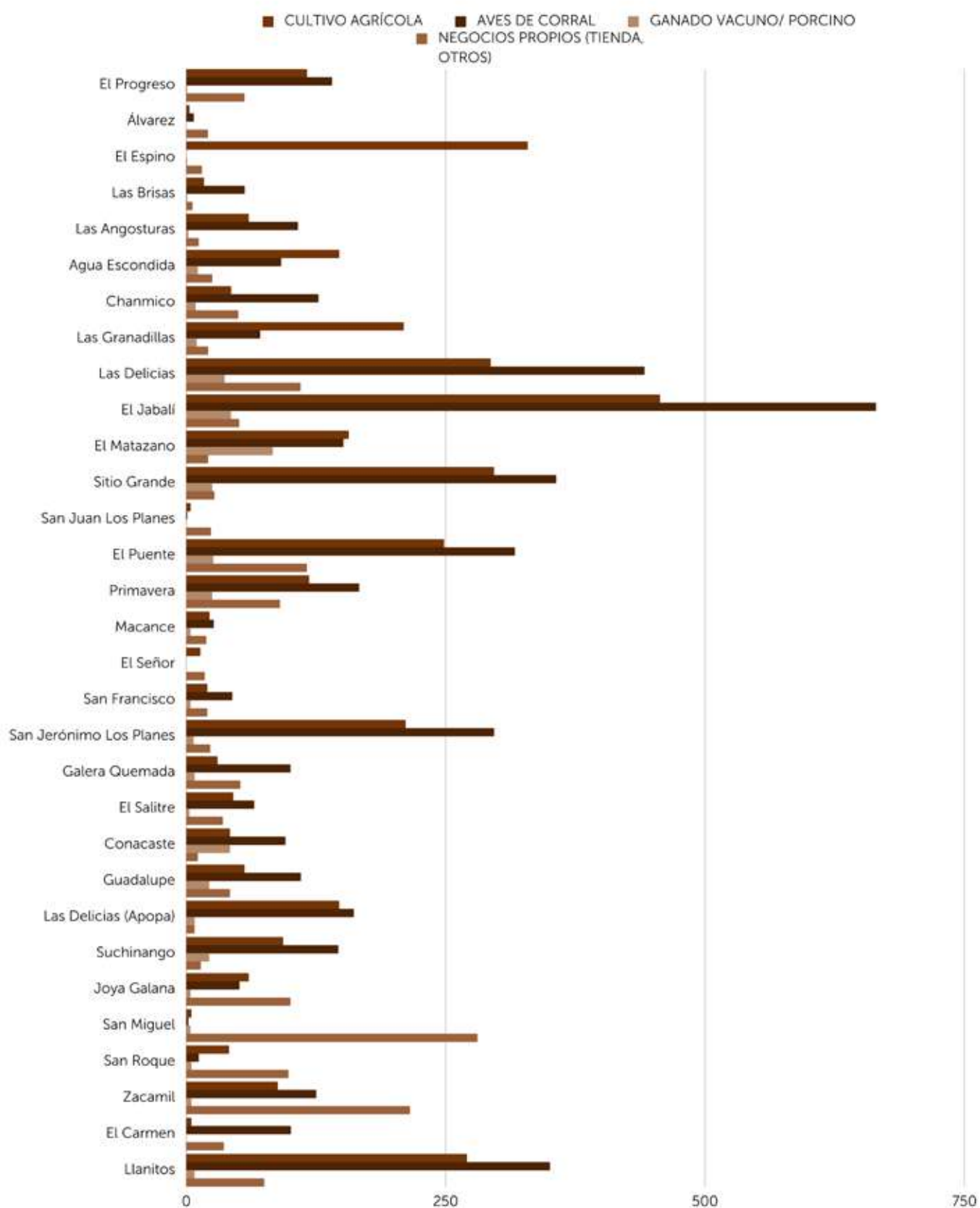


Figura 19. Principales actividades productivas realizadas por las familias de algunos cantones del complejo volcánico de San Salvador. Fuente: EHPM, 2019.

Además, en menor número, existen familias productoras de café y caña de azúcar en pequeña escala, con superficies promedio de cinco a siete manzanas, los cuales están asociados en cooperativas de productores.

Las crecientes presiones que reciben las áreas dedicadas al cultivo de café en la zona obedecen principalmente al avance de los cultivos de granos básicos y caña de azúcar. Este cambio de uso del suelo, asociado a los bajos precios del café, enfermedades como la roya, la mayor demanda de caña de azúcar y los desarrollos turístico y urbanístico, son factores que han acelerado la pérdida de cafetales en el territorio.

Otra actividad económica de menor escala, pero con efectos negativos para la cobertura forestal del volcán y la salud de quienes la desarrollan, es la producción artesanal de carbón vegetal. Es una actividad que además de los riesgos mencionados es ilegal, pero se sigue llevando a cabo; el destino del producto son los mercados locales de los municipios aledaños.

Con respecto al empleo, de acuerdo con los datos proporcionados por el SIBASI, hasta el año 2023 se tiene un índice bajo de empleabilidad en el sector formal. La siguiente tabla resume los datos disponibles para 31 de los 38 cantones del complejo, pero se puede esperar que la situación es similar en el resto de ellos.

Como puede observarse, del total de la población económicamente activa para el complejo, únicamente el 32.2% cuenta con un empleo formal. Por otro lado, la gran mayoría de la población se ubica en actividades informales, tanto en el comercio como en la prestación de servicios, ya sean oficios varios, domésticos en la zona metropolitana de San Salvador, o bien en el agro, sin que estas labores provean seguridad social u otros beneficios legalmente establecidos en el país, tanto para la persona empleada como para su familia.



Tabla 16. Población de algunos cantones del complejo volcánico de San Salvador que cuentan o no con empleo formal. (Fuente: información disponible del SIBASI, Región Central y Metropolitana. MINSAL, 2023)

Cantón	Población total	Empleo Formal	
		SI	NO
El Progreso	1,759	181	384
Álvarez	700	87	399
El Espino	1,185	326	62
Las Brisas	224	17	168
Las Angosturas	466	139	216
Agua Escondida	1,729	427	921
Chanmico	1,660	526	788
Las Granadillas	1,525	416	775
Las Delicias	4,707	1,133	2,381
El Jabalí	3,458	684	2071
El Matazano	1,615	403	793
Sitio Grande	2,121	705	939
San Juan Los Planes	1,168	171	147
El Puente	2,026	591	1075
Primavera	939	200	574
Macance	612	49	438
El Señor	757	174	468
San Francisco	528	113	315
San Jerónimo Los Planes	1,121	110	783
Galera Quemada	849	200	459
El Salitre	816	200	431
Conacaste	1,091	85	604
Guadalupe	703	204	303
Las Delicias	600	113	329
Suchinango	694	88	476
Joya Galana	1,075	188	695
San Miguel	4,043	708	2508
San Roque	2,788	579	1649
Zacamil	2,485	1,095	912
El Carmen	1,102	260	290
Llanitos	2,864	1,016	1,233
Totales	47,410	11,188	23,586

III.3.b. Aspectos Culturales

El volcán de San Salvador constituye un área geográfica de gran importancia en el Área Metropolitana de San Salvador y el país, ya que en él se desarrollan relaciones sociales, económicas, políticas, culturales y ecológicas, basadas en los atributos naturales propios del sitio, en el desarrollo de los agroecosistemas circundantes y en otras actividades productivas, desarrolladas para atender las demandas de la población local y visitante, principalmente asociadas al turismo. Por todo ello, es un elemento del territorio que de forma natural pertenece a la población salvadoreña y que, por tanto, constituye una fuente de identidad; siendo a la vez territorio y patrimonio, ha creado varios tipos de cultura en su entorno, incluyendo formas de vida, tradiciones, creencias y mitos, leyendas y cuentos, así como elementos de la vida social, modos de producción y formas de subsistencia, arquitectura y urbanización, algunas de las cuales se han ejecutado sin tomar en cuenta el conocimiento técnico y de seguridad acerca del volcán (Campos Morán et al., 2017).

El volcán de San Salvador, para la población que vive en él y sus zonas aledañas, así como a nivel nacional, es un referente de país y un elemento de la memoria histórica colectiva, asociado principalmente con el terremoto y erupción de 1917. En las comunidades locales existen tradiciones culturales con enfoque religioso, donde la celebración de actividades se asocia de forma más directa al recuerdo de esta erupción, como es el caso de la fiesta de “Las bolas de fuego” del municipio de Nejapa.

i. Rasgos arqueológicos y antropológicos

A sólo 1.4 km del límite del complejo (a 1.55 km en dirección oeste-suroeste del ANP La Isla) se encuentra el sitio arqueológico Joya de Cerén, hasta el momento el único sitio de El Salvador que ha sido declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO, el 11 de diciembre de 1993. Este sitio evidencia la vida cotidiana de una aldea maya del Periodo Clásico Tardío, que fue sepultada por la erupción del Volcán Loma Caldera, aproximadamente en el 650 D.C. Por este evento natural, los restos arqueológicos del sitio se encuentran en buen estado de conservación.

En la zona aledaña, en el valle de Zapotitán, entre las riberas de los ríos Sucio y Agua Caliente, está ubicado el sitio arqueológico San Andrés, a una distancia aproximada de 3.6 km de la laguna de Chancico (unos 3 km del límite del complejo en ese sector), en dirección noroeste. Este constituye uno de los centros prehispánicos más importantes del país, el cual fue un centro regidor regional, ceremonial y administrativo, entre los años 600 a 900 D.C. Ahí se encuentra además un obraje de añil que data de la época colonial y que fue sepultado por la erupción del Volcán Playón, en el año de 1658 D.C. Este lugar es uno de los Patrimonios Culturales protegidos por la Convención de la Haya de 1954.





ii. Etnias y grupos indígenas

Históricamente, El Salvador ha sido uno de los países con niveles de discriminación, exclusión y marginación hacia los pueblos indígenas; ejemplo de ello es que hasta el año 2014 El Salvador modificó su Constitución para reconocer la existencia de los pueblos indígenas en su territorio. Esta negación jurídica hacia los pueblos indígenas ha sido un factor determinante por el cual no se ha permitido el reconocimiento al derecho a las tierras y territorios de estos grupos; en ese sentido, la organización indígena se encuentra disgregada en todo el país.

No obstante, para la zona de influencia de este Plan no existen datos que confirmen la presencia de comunidades indígenas, a diferencia de otros lugares (municipios como Tacuba⁷, Cacaopera, Nahuizalco e Izalco) donde se tiene referencia de la existencia de los pueblos originarios, ya sea por la tradición oral, formas de organización y/o actividades religiosas, entre otras. En esta zona, aunque muy poco identificadas y reconocidas (incluso poco aceptadas por las personas que las desarrollan), las características están más asociadas a dones curativos basados en el uso de las plantas medicinales y recursos naturales y en actividades agrícolas, cada vez más presionadas por las nuevas tecnologías y por el cambio de uso del suelo.

En distintos espacios de participación, quienes se autodenominan indígenas y representan alguna organización, manifiestan que la marginación social, cultural, educativa, económica, sanitaria y legal sigue vigente. Se demandan (actualmente con más énfasis) los espacios de participación y consulta libre, previa e informada con las comunidades, de tal manera que se promuevan acciones basadas en el autodesarrollo, y que éste sea culturalmente apropiado, surgido desde las comunidades/organizaciones indígenas. En tal sentido, el presente Plan ha sido formulado con base en un proceso participativo (ver Sección II. Metodología y Anexo I.), que ha incluido a los y las habitantes de una muestra representativa de las comunidades locales dispersas en el territorio.

iii. Costumbres, tradiciones y cultura contemporánea

Las tradiciones de mayor relevancia son las celebraciones religiosas dentro del catolicismo, como el *Día de la Cruz*, *Vía Crucis*, *Corpus Cristi* y otros eventos similares en honor a los santos patronos, como San Jerónimo, que se celebran en algunos cantones de la región, como parte de las tradiciones heredadas de tiempos de la conquista y colonización.

Por otra parte, una de las tradiciones de relevancia a nivel nacional es la de las llamadas “Bolas de Fuego”, que se realiza en el municipio de Nejapa, el día 31 de agosto, y tiene su origen en hechos históricos y religiosos, precisamente por los eventos eruptivos del volcán de San Salvador de 1917, simulando el lanzamiento de piedras envueltas en llamas que salían de las bocas eruptivas, y que se ha convertido en una de las fiestas más representativas de este municipio. Esta fiesta inicia desde la madrugada con “La Recuerda”, que es el despertar de la población con la alborada, e integra a los pobladores y actores clave en el desarrollo en actividades deportivas, recreativas, actos culturales y conciertos con música de contenido social a lo largo de todo el día, mientras que por la noche se realiza el enfrentamiento de diversos grupos con el lanzamiento de bolas de fuego (MARN, 2015).

⁷ Decreto No. 137. Asamblea Legislativa, República de El Salvador, San Salvador, 3 de octubre de 2018. Art. 1. Declárase al municipio de Tacuba, departamento de Ahuachapán “Territorio de Comunidades Indígenas”



IV. AMENAZAS Y RIESGOS

IV.1. AMENAZAS

De acuerdo con la información obtenida durante los talleres de consulta realizados con actores locales clave y representantes de instituciones relevantes, las principales amenazas presentes en el territorio son:

- **Cambio de uso de suelo**

Incluye la expansión de las fronteras urbana, turística y agrícola. Además, se da la sustitución del cafetal bajo sombra, que, si bien no sustituye a un bosque, se ha demostrado a través de muchos estudios que es un valioso refugio de especies y ofrece servicios ecosistémicos como secuestro de carbono y captación de agua. Sin embargo, este agroecosistema se está transformando a cafetal bajo sol, cultivos anuales, lotes habitacionales y turísticos y otros usos.

Por ejemplo, el análisis comparativo de imágenes satelitales de la última década (2010 – 2019), realizado como parte del Estudio de Priorización de Áreas para toda la región hidrogeográfica de influencia del AMSS (Domínguez & Hernández, 2021), que incluye pero no se limita al complejo volcánico de San Salvador, identificó un total de 1,794 hectáreas (equivalentes a un 3.25% del área de estudio) que ha sufrido cambios en la cobertura/uso del suelo que han afectado negativamente su capacidad para retener e infiltrar el agua lluvia. Las mayores pérdidas corresponden a los cafetales bajo sombra (con una tasa promedio de deforestación anual del 0.72%); mientras que las coberturas que más rápidamente se expanden son las agropecuarias, que conforman el 70.93% de las expansiones observadas, particularmente el cultivo de granos básicos, que corresponde al 30.1% de las expansiones.

- **Contaminación**

Incluye la contaminación por desechos sólidos; por una parte, las zonas rurales y algunas periurbanas de los municipios no cuentan con servicio de recolección y no existe una cultura de separación de residuos; las alcaldías, por su parte, manifiestan que no tienen la capacidad para atender a la totalidad de sus territorios. Así también, se genera contaminación por disposición inadecuada de desechos sólidos por parte de los excursionistas y turistas que visitan las AN y otros destinos. Además, existe contaminación del agua provocada por aguas residuales sin tratamiento, desechos orgánicos y sustancias químicas, a menudo provenientes de la agricultura.

- **Malas prácticas agropecuarias**

Algunos productores de la zona continúan utilizando la roza y quema, principalmente en los cultivos de caña de azúcar y granos básicos, que colindan con las AN, lo que resulta en incendios que afectan la flora y fauna. Adicionalmente, existe sobreaplicación de algunos agroquímicos, no se practica la rotación de cultivos para mantener los suelos sanos ni las obras de conservación de suelos, incluyendo la siembra a nivel y el buen manejo de cobertura del suelo.

- **Incendios forestales**

Anualmente se generan incendios forestales que se extienden a las áreas naturales, principalmente a partir de quemas agrícolas. Lo cual ha provocado que las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil declaren alertas, emitiendo prohibiciones y sanciones por realización de fogatas, quema de residuos, rastrojo, cañales o maleza, en periodos específicos. A pesar de lo anterior, año con año se siguen generando incendios que afectan áreas ecológicamente sensibles del complejo.

- **Uso insostenible de los recursos naturales**

Comprende la extracción ilegal tanto de flora como de fauna silvestre para luego ser comercializadas como plantas ornamentales o mascotas, respectivamente. Simultáneamente, se da la cacería de especies de fauna, para consumo de proteína, como la carne de venado y cusuco, y la cacería por venganza, en el caso de las especies de felinos pequeños (tigrillo y gato zonto) y aves rapaces, los cuales se alimentan de aves de corral, lo que genera molestias y represalias por parte de las comunidades aledañas a las AN. También es común la matanza de especies o grupos de especies socialmente no aceptadas, como las serpientes.

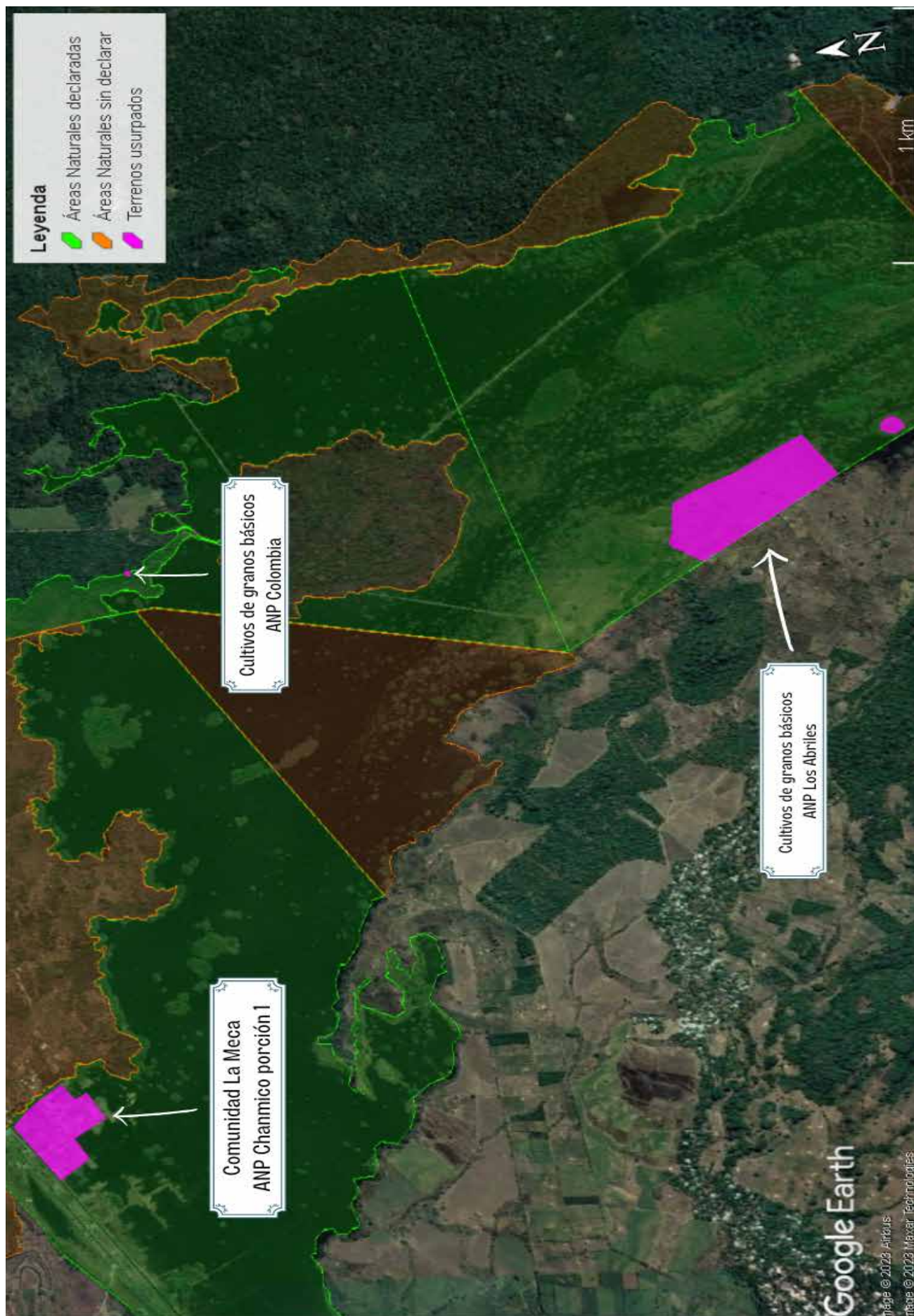
Por otra parte, aún existe extracción no autorizada de materiales pétreos (cascajo volcánico), si bien esta práctica ha disminuido notablemente en años recientes.

- **Usurpación de tierras**

Al interior de algunas áreas naturales se ha generado el fenómeno de la usurpación de tierras para el establecimiento de viviendas y cultivos, tal como sucede en el sector de lavas aledaño a la carretera de Quezaltepeque, donde se ha asentado la comunidad conocida como La Meca, de un aproximado de 42 viviendas, y al interior del cráter, donde se han sembrado granos básicos, hortalizas y flores, por parte de pobladores cercanos. Además, se han establecido parcelas de cultivos de granos básicos dentro de las ANP Colombia y los Abriles. (Fig. 20)

Todas las amenazas anteriormente mencionadas generan alteraciones en la función y viabilidad, tanto de los ecosistemas naturales como de algunos agro-ecosistemas, afectando a su vez la provisión de bienes y servicios ambientales, así como la resiliencia de los ecosistemas individuales y del paisaje como un todo.





IV.2. RIESGOS

El riesgo de desastre se define como la probabilidad de una pérdida causada por un evento durante un tiempo definido, y puede ser medido en términos humanos, económicos y/o sociales. Riesgos son las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico en el futuro (Kattan *et al.*, 2017). El complejo volcánico de San Salvador es un territorio vulnerable frente a fenómenos naturales como los sismos, deslizamientos o lahares (flujos de sedimento y agua desde laderas volcánicas), sequías, incendios y erupciones volcánicas.

De acuerdo al mapa que contiene la escala de máximas intensidades sísmicas observadas a nivel nacional, se identifica el territorio del complejo volcánico de San Salvador como parte de la zona de sismos superficiales (de menos de 60 km de profundidad) con una intensidad mayor o igual a VII MM (Máximas intensidades observadas), lo que significa que en el territorio se originan los sismos más fuertes a nivel nacional, que han generado pérdidas humanas, sobre todo por la densidad poblacional que se concentra en este sitio (Kattan *et al.*, 2017).

El estudio de los materiales expulsados por las erupciones pasadas permite reconstruir la historia de los volcanes, conocer cómo fue la erupción, cuáles son las zonas afectadas e interpretar cómo podría ser una erupción futura. En estos estudios se analizan las posibles trayectorias de los fenómenos volcánicos y su probabilidad de ocurrencia, lo cual se obtiene a partir de la caracterización de los depósitos volcánicos, según estudios geológicos anteriores y la simulación numérica de los fenómenos volcánicos que los produjeron. Los diferentes productos volcánicos se simulan con programas de computación específicos y se obtienen los mapas de peligros volcánicos.

La Figura 21 presenta la zonificación de peligros volcánicos para el volcán de San Salvador, donde se muestran ciertos escenarios de amenazas volcánicas y las zonas de peligrosidad eruptiva: alta (roja), media (naranja) y baja (amarilla). La peligrosidad alta se considera a la fractura de las erupciones de 1658 y 1917, peligrosidad media, fractura que pasa por los cráteres de Chanmico, Resumidero, Jabalinón y Las Granadillas, y la peligrosidad baja es la fractura que pasa por los cráteres La Olla y Plan de La Laguna.



Volcán de San Salvador - Escenarios de amenaza volcánica

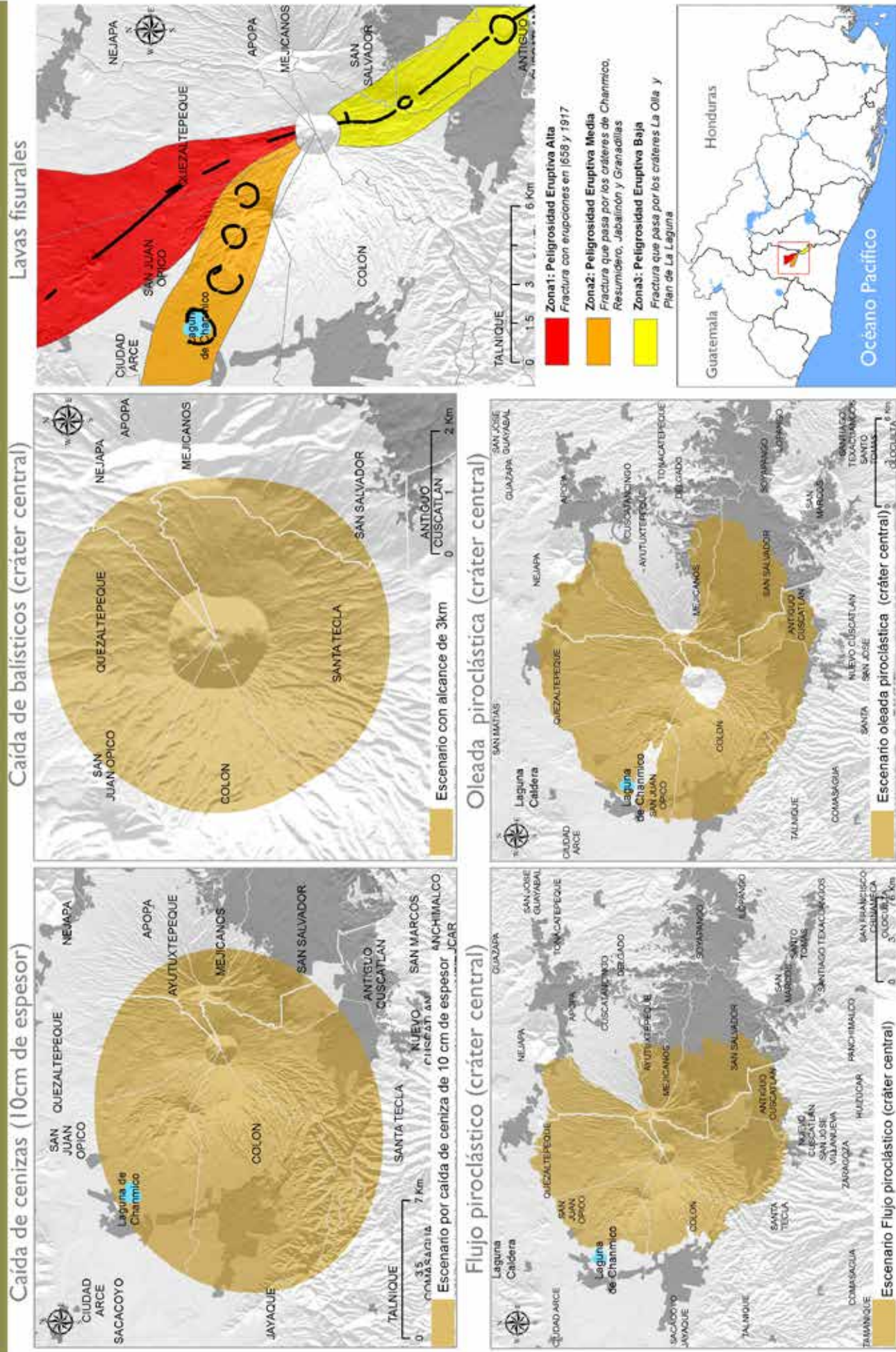


Figura 21. Mapa de escenarios de amenaza volcánica para el volcán de San Salvador. (Fuente: FD, Ferrés, Estratigrafía, geología y evaluación de peligros volcánicos del complejo volcánico de San Salvador. Fuente: El Salvador (UNAM-MARN, 2014) citado por Kattan et al., 2017)

Cabe mencionar que el nivel de daños en vidas humanas y bienes materiales que se pudiera esperar de cada uno de esos posibles escenarios es inversamente proporcional a su peligrosidad/probabilidad, puesto que, como se aprecia en la Fig. 21, la zona roja sigue el patrón de las erupciones de 1917 y 1658, donde el número de viviendas e industrias es considerablemente menor, en tanto que la ruta amarilla golpearía directamente importantes sectores del casco urbano del AMSS, donde se encuentra la mayor densidad de población y actividades económicas.

El complejo volcánico de San Salvador también es una zona susceptible a deslizamientos, que de manera recurrente han ocurrido en forma de deslaves, lahares o flujos de escombros, por lluvia o por movimiento sísmico, especialmente en El Picacho (Fig. 22).



Figura 22. Cicatriz de deslizamiento en la parte alta del Picacho, volcán de San Salvador, en octubre de 2008. Fuente: Informe preliminar sobre el deslizamiento en El Picacho (MARN & SNET, 2008).

En estas áreas susceptibles se han realizado simulaciones de los flujos de escombros que pueden generarse para diferentes volúmenes de materiales y se utilizó el programa LAHARZ.

El programa LAHARZ ha sido desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y tiene como objetivo delimitar las áreas con probabilidad de ser afectadas por deslaves y/o flujos de escombros que cubran zonas de interés (Kattan et al., 2017). Las Figuras 22 y 23 muestran mapas basados en este programa, que muestran un alcance o deslizamiento para un volumen máximo de 100,000 m³ (Fig. 22) y 500,000 m³ (Fig. 23).

Volcán de San Salvador - deslaves

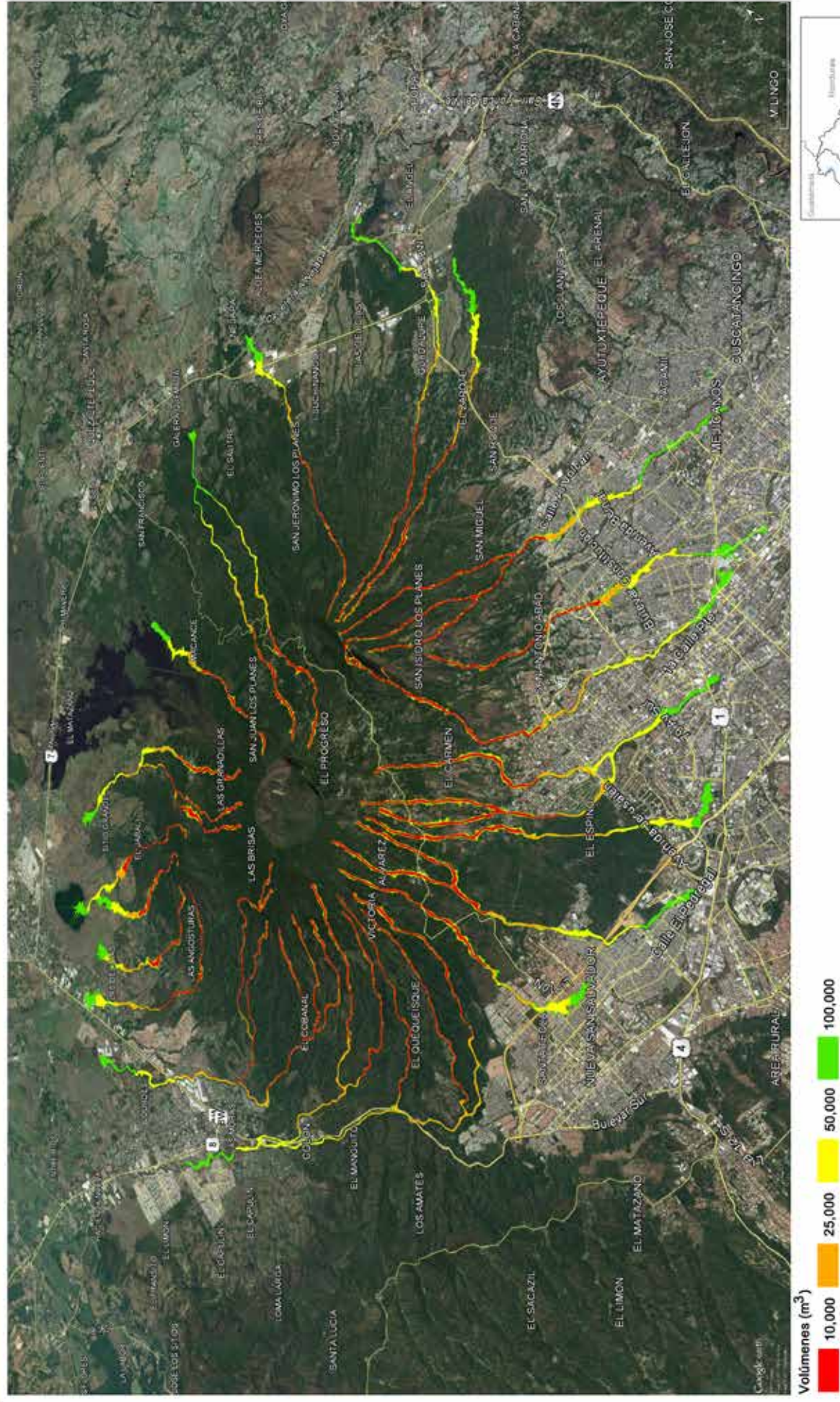


Figura 23. Mapa de amenaza por deslaves en el volcán de San Salvador para un volumen máximo de 100,000 m³. Fuente: Kattan et al., 2017.



Figura 24. Mapa de amenaza por deslizamientos para las quebradas principales de El Picacho, para un volumen máximo de 500,000 m³. volcán de San Salvador. Fuente: Kattan et al., 2017.

IV.3. Eventos relacionados a vulnerabilidades

Se presenta una línea de tiempo con los eventos más relevantes que reflejan la vulnerabilidad del territorio entre la erupción volcánica más reciente (1917) y varios deslizamientos ocurridos a la fecha:



Figura 25. Detalle sobre los desastres naturales más relevantes ocurridos entre el periodo de 1917 – 2020. Fuentes: Estado Actual de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador (Domínguez & Herrera, 2021); Portal SNET (2020); Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidades (Kattan et al., 2017); Informe preliminar sobre el deslizamiento en El Picacho (MARN & SNET, 2008) y A un año del deslave en Nejapa, la zona sigue vulnerable (YSUCA, 2021)

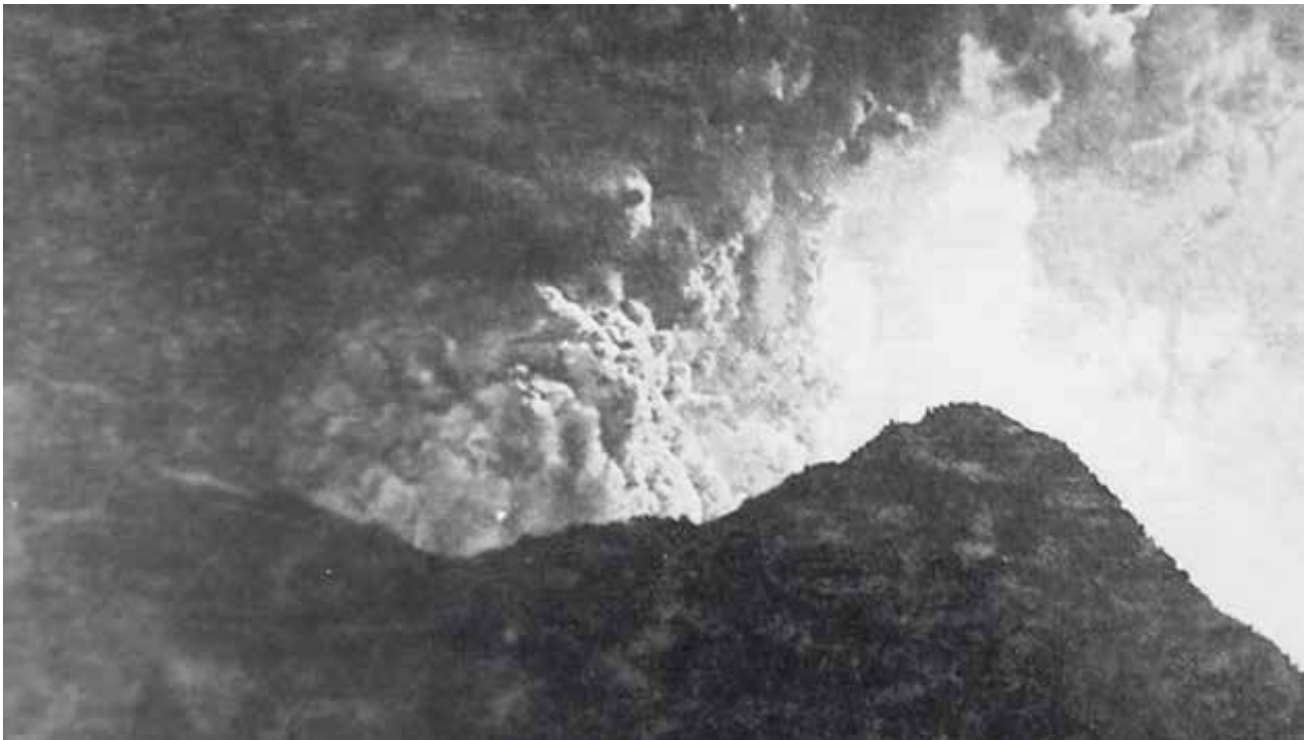


Figura 26. Erupción del volcán de San Salvador en 1917. El flujo piroclástico producido se extendió en dirección norte–noroeste, por unos 7.76 km (llegando unos 300 m más allá de donde hoy se ubica la carretera de Quezaltepeque), y alcanzó espesores de hasta 5 metros de altura. Fuente: La Erupción del Volcán de San Salvador en 1917: la noche trágica de Corpus (Cañas Dinarte, 2020).



Figura 27. Deslave en las comunidades Los Angelitos 1 y 2, ocurrido en Nejapa en octubre de 2020. Este incidente dejó 9 personas fallecidas y una desaparecida, además de 100 casas totalmente destruidas. Fuente: YSUCA, 2021.

IV.4. Áreas críticas del volcán de San Salvador

El Centro de Monitoreo Geológico del MARN tiene identificadas zonas de riesgo clasificadas en dos categorías: **Zona de riesgo volcánico proximal** y **Zona de riesgo por lahares** generados por avalanchas de escombros, lluvias torrenciales, temblores, etc. La zona identificada como riesgo volcánico proximal comprende áreas que podrían ser afectadas por flujos u oleadas piroclásticas, flujos de lava y proyectiles balísticos en futuras erupciones del volcán de San Salvador (ver área color verde en la Fig. 28) (Major et al., 2001).

Por su parte, la zona de riesgo por lahares está subdividida en 5 zonas en torno al volcán de San Salvador, las cuales están basadas en el rango de los volúmenes de lahar hipotético: **a)** la de más alta probabilidad es la zona que podría ser inundada por un lahar con un volumen de $100,000 \text{ m}^3$, seguida por **b)** la de un volumen de $300,000 \text{ m}^3$; **c)** la de un volumen de $500,000 \text{ m}^3$, **d)** la de un volumen de $1 \text{ millón de } \text{m}^3$ y **e)** la de más baja probabilidad es la que podría ser inundada por un lahar de $2 \text{ millones de } \text{m}^3$ (Fig. 27) (Major et al., 2001). Apopa, Mejicanos, el casco urbano de San Salvador y los alrededores de los cerros El Picacho y Nejapa están identificados como áreas con más probabilidad de riesgo.



EXPLICACION

Zona de Riesgo Volcánico Proximal

Áreas que podrían ser afectadas por flujos u olas de lavas, flujos de lava y proyectiles balísticos en futuras erupciones del Volcán de San Salvador [6]. Durante cualquier erupción amplia, algunas drenajes podrían ser afectados por algunos o todos de estos fenómenos, mientras que otros podrían quedar prácticamente sin afectación. Las anomalías de escorrentía y las inundaciones podrían ser causadas por las lavas que fluyen hacia las zonas de inundación. Las lavas podrían avanzar hacia abajo por las quebradas más allá de las flancos del volcán y más allá del límite de esta zona.

Zona de Riesgo por Lahar

Causas que hacen del volcán que están sujetos a Lahares generados por erupciones de explosivos, flujos lavínicos, bombas, etc. Las lavas de riesgo por lahar están subdivididas en 5 zonas basadas en el rango de los volúmenes de lahar hipotético. [7]

Área que podría ser inundada por un LAHAR con un volumen de 100,000 metros cúbicos. Tiene la más alta probabilidad.

Área que podría ser inundada por un LAHAR con un volumen de 300,000 metros cúbicos

Área que podría ser inundada por un LAHAR con un volumen de 500,000 metros cúbicos

Área que podría ser inundada por un LAHAR con un volumen de 1 millón metros cúbicos.

Área que podría ser inundada por un LAHAR con un volumen de 2 millones metros cúbicos. Tiene la más baja probabilidad.



Mapa de Ubicación

NOTA. Aunque el mapa muestra límites fijos para las zonas de riesgo, el grado de riesgo no cambia repentinamente en estos límites. En vez de esto, el riesgo disminuye gradualmente a medida que aumenta la distancia al volcán [los eventos con volúmenes pequeños son más comunes que los de volúmenes grandes]. Además, para los lavas, el riesgo disminuye rápidamente a medida que aumentan las distancias. Para los lavas, el riesgo de inundación por lahar es más alto que el riesgo de inundación por lahar. Las lavas de riesgo no deben considerarse como lavas de lavas, debido a que los límites de las zonas de riesgo solo pueden ubicarse de manera aproximada, especialmente en áreas de relieves bajos. La incertidumbre existente con respecto a la fuente, distribución y movilidad de los lavas eventos impide la ubicación precisa de los límites para las zonas sin riesgo. Los límites entre categorías se refieren a las lavas lavas del reporte.

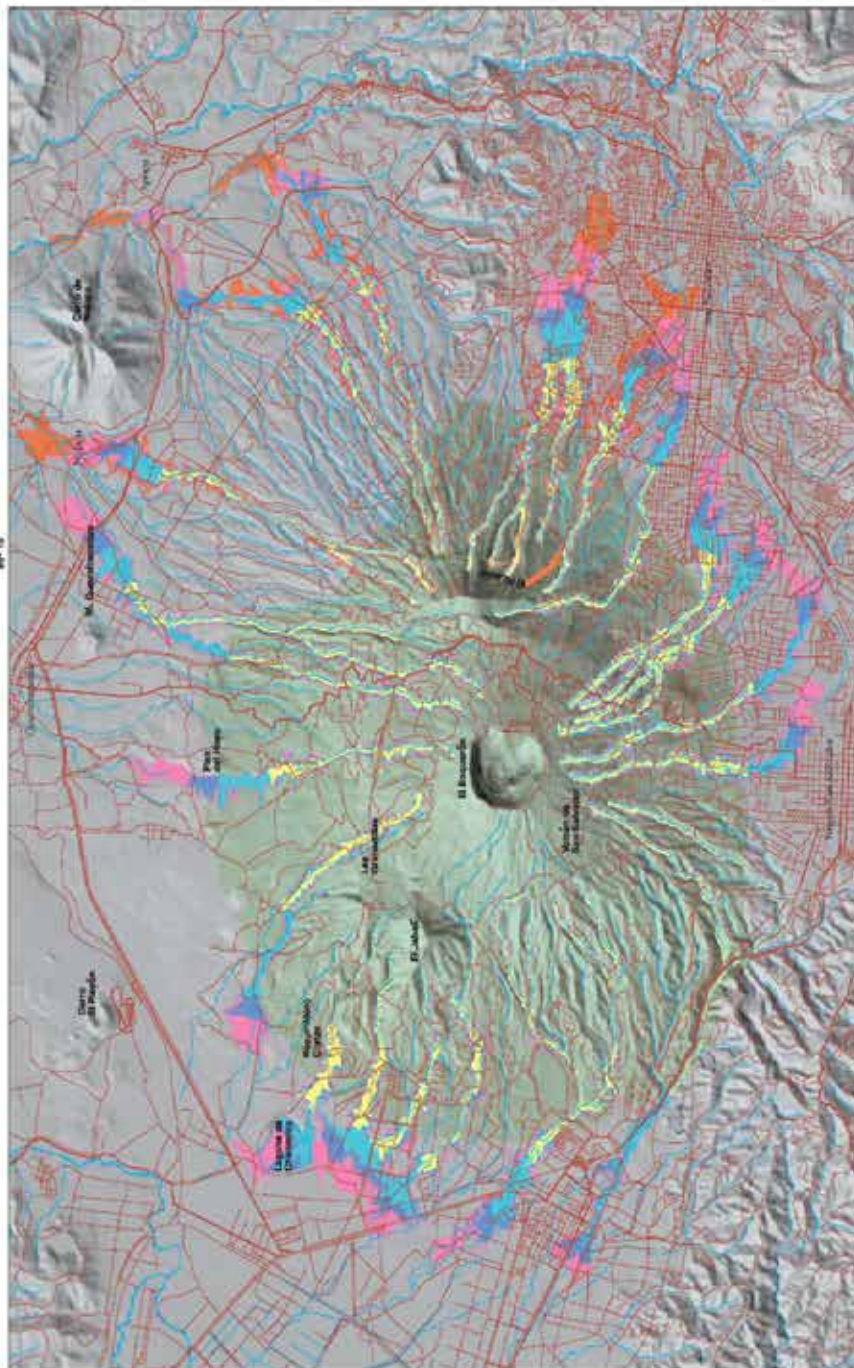


Figura 28. Mapa de zonas de riesgo volcánico proximal y lahares en el complejo volcánico de San Salvador. Fuente: Zonificación de Peligros por Lahares para el Volcán de San Salvador, El Salvador (Major et al., 2001)



V. PRINCIPALES OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Un objeto de conservación se define como una entidad, característica o valor que queremos conservar en un área: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad (Granizo et al., 2006). Para el paisaje del complejo volcánico de San Salvador, se definen los siguientes objetos de conservación:

- Servicios ecosistémicos de control de la escorrentía, infiltración de agua y estabilización de pendientes.
- Bosque Nebuloso: éste se encuentra en la cima conocida como El Picacho, en su mayor parte dentro de las ANP Santa María, Las Mercedes y El Mirador, y una parte en propiedades privadas. Constituye el último remanente de este tipo de vegetación en el complejo volcánico de San Salvador.
- Sucesiones vegetales sobre lava: existen dos zonas diferenciadas, la primera compuesta por un bosque deciduo de árboles de mediana y gran talla, que se ha desarrollado sobre las lavas antiguas de la erupción de 1658, al oeste del cerro La Argentina o El Playón. Sólo una pequeña porción de esta zona, el ANP La Isla, se encuentra protegida, mientras que la mayor extensión corresponde a tierras privadas y municipales. La segunda zona está compuesta por sucesiones ecológicas primarias que se han desarrollado sobre las lavas de la erupción de 1917, donde se encuentran las ANP Chanmico porción 1, Colombia, 14 de marzo y Los Abriles, así como algunas porciones privadas que aún no cuentan con estatus de protección. Ambas sucesiones son de importancia para la recarga acuífera del complejo y la presencia de especies tanto pioneras como especialistas (Domínguez & Herrera, 2021).



Figura 29. Vista este de las ANP Santa María y Las Mercedes, parte de El Picacho.



Figura 30. Vegetación sobre lava en El Playón.

- Sistema de drenajes naturales: existe en el territorio un extenso sistema de quebradas que drenan las aguas lluvias desde las diferentes cimas del complejo (ver sección III.2.a - iii. Hidrografía). Debido a sus pendientes abruptas y a la pérdida de cobertura de los bosques de galería en sus proximidades, estas quebradas se han vuelto vulnerables, susceptibles a deslizamientos. Por tanto, un enfoque de estabilización y restauración permitirá no sólo evitar riesgos a la población de las partes bajas, sino también establecer corredores biológicos que conecten parches aislados y sirvan de refugio para especies de fauna (Domínguez & Castillo, 2021).
- Cafetales bajo sombra: como se ha mencionado, un gran porcentaje del paisaje que compone el complejo volcánico de San Salvador está constituido por cafetales bajo sombra (sección III.2.a - v. Usos y coberturas de suelo). Si bien el café bajo sombra no reemplaza al valor ecológico de los bosques naturales, es uno de los elementos del paisaje que más se asemeja, conservando servicios ecosistémicos como la captación de agua, regulación del clima y hábitat para especies de flora y fauna. Por otra parte, este agroecosistema está siendo sustituido por otros usos del suelo, a razón de unas 108 *ha* por año (Domínguez & Castillo, 2021); razón por la cual es necesario implementar acciones de conservación en las fincas de café, como aumentar la cobertura arbórea, implementar obras de conservación de suelo, fomentar el uso de fertilizantes y repelentes orgánicos, entre otras.
- Laguna de Chanmico: laguna de aguas sulfurosas situada en un cráter de explosión, con una extensión de 85.60 *ha* de espejo de agua y una profundidad aproximada de 55 m. Hogar de especies restringidas, como el Zambullidor crestado (*Podiceps nigricollis*). Se encuentra rodeada principalmente de bosque secundario y vegetación acuática en su interior. Sus aguas se utilizan para actividades domésticas, recreativas, ganaderas e industriales. Además, se desarrolla una baja actividad de pesca artesanal de especies tanto nativas, "sardina plateada", "bagre" y "mojarra", como introducidas, "tilapia" y "guapote tigre", que han afectado el equilibrio de la comunidad ictícola. Así también se encuentra fuertemente amenazada por la expansión urbana, contaminación por desechos sólidos y la sobreexplotación agrícola e industrial (MARN, 2016).



Figura 31. Vista de una quebrada en la comunidad Angelitos II del municipio de Nejapa durante la época seca.



Figura 32. Plantación de café bajo sombra en el volcán de San Salvador.



Figura 33. Vista panorámica de la Laguna de Chanmico ubicada al noroeste del volcán de San Salvador.



VI. MANEJO DEL COMPLEJO VOLCÁNICO DE SAN SALVADOR

VI.1. Análisis FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta de planeación estratégica que ayuda a entender los factores internos y externos de una situación, a fin de identificar las líneas de acción que se requieren para mejorar sus condiciones actuales. Las fortalezas y debilidades son elementos de carácter interno, mientras las oportunidades y amenazas son elementos de carácter externo (OCCMundial, 2021). A continuación, se presenta este análisis, resultado de los talleres de consulta con actores locales y técnicos, para el complejo volcánico de San Salvador:

FORTALEZAS

- Se cuenta con una base legal relativamente amplia y abierta, que sienta las bases para la protección del complejo, la formulación y oficialización del presente plan y la implementación de las acciones en él propuestas.
- El volcán de San Salvador es símbolo de pertenencia y orgullo nacional.
- Existe en el territorio una belleza natural y paisajística, potencial atractivo para el fomento del turismo sostenible; así como diversidad de especies que pueden ser atractivas para el desarrollo de turismo científico y actividades como avistamiento de aves, educación ambiental y ciencia ciudadana.
- El complejo volcánico de San Salvador posee altas tasas de infiltración, siendo la principal fuente de recarga del acuífero que abastece 65% de las necesidades del AMSS.
- Existen ya experiencias exitosas de trabajo con comunidades y agroproductores en la implementación de buenas prácticas agropecuarias, conservación de suelos y agua.
- El Proyecto Iskali ha desarrollado numerosos estudios e instrumentos de planificación (incluido el presente plan) y trabajado por dos años en la implementación de mejores prácticas agropecuarias.
- Se cuenta con la organización institucional básica, incluyendo el MARN, la Unidad de Delitos Contra el Medio Ambiente y Salud de la Fiscalía General de la República (FGR), los Juzgados Ambientales y la División de Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil (PNC).
- Se cuenta con recursos mínimos propios, que cubren los costos más básicos; particularmente de personal y equipamiento, incluyendo transporte.

- Existe interés y experiencias exitosas de involucramiento de actores locales (ONG, comunidades, alcaldías) en la gestión de las ANP y otros temas relacionados.
- Existen esfuerzos previos, coordinados entre la sociedad civil y el MARN, para el manejo y conservación de las ANP del complejo volcánico.

- Aprovechar el hecho de que El Salvador es signatario del Programa del Hombre y la Biósfera de la UNESCO, y que, según la Constitución, estos tratados internacionales se convierten en leyes de la república, para lograr declaratoria e implementación del estatus de protección como Reserva de Biósfera para el territorio.
- La actual coyuntura política podría resultar propicia para impulsar reformas en beneficio de la conservación y restauración de los recursos naturales.
- En general, se cuenta con significativos recursos adicionales, provenientes de convenios y proyectos de la cooperación internacional, pagos por compensaciones ambientales y algunos aportes de ONG y sector privado, que podrían destinarse para la implementación del presente plan.
- Podría establecerse un canal de compensaciones ambientales y responsabilidad socio-ambiental empresarial para las empresas privadas, particularmente industrias, ubicadas en la zona de influencia del complejo, a través del escalamiento de las acciones que ya vienen siendo ejecutadas.
- Se está fortaleciendo al SANP con la inversión en infraestructura para administración y manejo en algunas ANP y podría buscarse apoyo para el caso del volcán.
- Las ANP pueden generar ingresos y otros beneficios para los pobladores locales y propietarios aledaños (agua, control biológico de plagas, polinización, sellos verdes, cacería regulada, etc.), que incentiven su interés por conservar.
- La conciencia ambiental de la población y valoración de las áreas naturales es creciente, lo que puede ayudar a obtener mayor apoyo.
- Existe mayor organización comunitaria y participación de la sociedad civil, que puede aprovecharse para incrementar su participación y la calidad de la misma.
- Establecer alianzas con productores locales, para establecer un programa de certificación de productos cosechados implementando buenas prácticas agrícolas en el territorio.
- Establecer un modelo de corredor biológico, con la restauración y conservación del bosque de galería de quebradas en el territorio, el mejoramiento de sistemas agroforestales y la implementación de sistemas agrosilvopastoriles, lo cual permite conectar parches naturales aislados.
- Establecer un programa de servidumbres ecológicas con los propietarios privados de espacios naturales aún no protegidos, con los que se pueda generar el compromiso de protección y la seguridad de pertenencia de sus tierras a cambio de un incentivo.
- El Programa Nacional de Incentivos y Desincentivos Ambientales, de diciembre de 2020, representa una potencial fuente de financiamiento.

- Aumentar y estructurar de mejor manera la colaboración de la academia y ONG en procesos de investigación y monitoreo.
- Desarrollar una estrategia para el involucramiento activo y efectivo de los gobiernos municipales.
- Crear un fondo para la compra de tierras para la conservación y el establecimiento de servidumbres ecológicas, alimentado por recursos provenientes de compensaciones ambientales y un porcentaje de los ingresos fiscales (como ocurre en otros países de la región).
- Desarrollar Programas de Uso Público (PUP) para mejorar de la infraestructura turística en ANP clave, para posicionar las mismas, aumentar la visitación y los ingresos.
- Una mayor inversión en la conservación y restauración de ANP equivale a disminuir la vulnerabilidad social y aumentar la resiliencia climática.

- La actual estructura institucional no es adecuada ni suficiente para lograr la consolidación y efectiva gestión de las AN del territorio.
- Insuficiente coordinación interinstitucional e intersectorial, e incluso al interior del MARN.
- No se dispone de un área jurídica específica que se encargue de las tareas y problemas legales propios de las AN.
- La carga que supone una adecuada gestión de las ANP, especialmente en su fase de consolidación y expansión, sobrepasa las capacidades del personal técnico con que se cuenta.
- No se cuenta con un presupuesto fiscal acorde a la responsabilidad que supone la administración de las AN.
- Las actuales condiciones para la adhesión de AN de tenencia privada al Sistema desincentiva su participación.
- No se cuenta con lineamientos claros para la co-administración de ANP.
- Se requiere elevar y estandarizar el nivel de las capacidades de todo el personal (gobierno central, gobiernos locales, ONG, organizaciones comunitarias) involucrado en la gestión de espacios naturales; tanto técnicos como guardarrecursos.
- No se cuenta con el suficiente personal administrativo y de guardarrecursos para llevar a cabo las actividades de vigilancia y patrullaje dentro de las áreas.
- No existen planes para el abordaje de temas como manejo de desechos sólidos, prevención y control de incendios, deslizamientos o erupciones volcánicas, entre otros.
- Falta de infraestructura para llevar a cabo la protección y vigilancia en puntos estratégicos del complejo.
- No existe actualmente un control riguroso de los visitantes que ingresan a las AN por año, así como un estudio del perfil de dichos visitantes.
- No existe suficiente trabajo de educación/concienciación hacia las poblaciones locales.
- No existe una estrategia de educación/concienciación de la población en general sobre los beneficios ambientales que las AN del volcán aportan a la sociedad.

- Cambios en el uso de suelo por expansión de las fronteras urbana, agrícola y turística.
- En general, no se aplican los lineamientos y criterios del ordenamiento territorial.
- Inadecuadas prácticas agropecuarias.
- Aumento de incendios forestales a causa de las malas prácticas agrícolas y los efectos locales del cambio climático.
- Poco conocimiento/conciencia ambiental en las comunidades que habitan dentro y en los alrededores de las AN, que son el origen de muchos de los problemas y amenazas.
- Intereses de grupos económicos adversos a la conservación.
- Políticas agropecuarias que carecen de un enfoque de sostenibilidad y muchas veces promueven la destrucción de los recursos naturales.
- El aumento medio de la temperatura posibilitará la expansión de los cafetales por arriba de la cota de 1,600 msnm y también llevará a las personas en busca de climas más frescos, amenazando los remanentes de selvas altas, cuya adquisición y protección debe ser una prioridad.
- Inexistente o inadecuado manejo de desechos sólidos y vertidos líquidos.
- Insuficiente aplicación de la normativa ambiental.
- Otorgamiento de parcelas con títulos supletorios por parte de las alcaldías para que personas dispongan de estas parcelas y se dé un posible avance de la frontera urbana.
- Aumento de la pobreza de las comunidades periféricas y mayor presión sobre los recursos naturales de las AN.
- Disminución y pérdida de la biodiversidad por efectos del cambio climático.
- Usurpación de tierras del Estado para la construcción de viviendas o para sembrar cultivos, como en el caso de la comunidad conocida como La Meca y los cultivos al interior de ANP.
- La recientemente aprobada Ley de Dominio Eminente de Inmuebles para Obras Municipales e Institucionales incrementa exponencialmente el temor de los propietarios privados a que sus tierras puedan ser expropiadas si se suman al SANP.
- Inseguridad en ciertos sectores del territorio debido a la presencia de estructuras delincuenciales (lo cual ha disminuido significativamente en los meses recientes).
- Los recursos disponibles y las prioridades de acción cambian con cada administración y nunca han sido particularmente buenos.



VI.1. Objetivos de Manejo

La Ley de Medio Ambiente (LMA, 1998) establece, en su Art. 79, los objetivos que el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP) debe cumplir en su conjunto, los cuales son:

- a) *Conservar las zonas bióticas autóctonas en estado natural, la diversidad biológica y los procesos ecológicos de regulación del ambiente y del patrimonio genético natural.*
- b) *Proveer y fomentar opciones para el estudio, la investigación técnica y científica, dar facilidades para la interpretación y educación ambiental y oportunidades para la recreación, esparcimiento y turismo.*
- c) *Promover y fomentar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos naturales.*
- d) *Conservar y recuperar las fuentes de producción del recurso hídrico y ejecutar acciones que permitan el control efectivo para evitar la erosión y la sedimentación.*
- e) *Conservar la prestación de los servicios ambientales que se deriven de las áreas protegidas, tales como fijación de carbono, disminución del efecto invernadero, contribución a la estabilización del clima y aprovechamiento sostenible de la energía.*

Por otra parte, la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP, 2005), en su Art. 16, establece los objetivos de manejo de las Áreas Naturales Protegidas individuales como:

- a) *Proteger los ecosistemas originales de El Salvador*
- b) *Proteger los espacios naturales y los paisajes de importancia local*
- c) *Mantener los bienes y servicios ambientales*
- d) *Promover la Investigación científica*
- e) *Preservar las especies y la diversidad genética*
- f) *Proteger las características naturales y culturales específicas*
- g) *Contribuir al ecoturismo y la recreación*
- h) *Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza*
- i) *Utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales*
- j) *Mantener los atributos culturales y tradicionales*
- k) *Recuperar y restaurar los recursos naturales*
- l) *Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas*
- m) *Contribuir al desarrollo nacional y local*
- n) *Armonizar la interacción entre la naturaleza y las actividades humanas*
- o) *Disminuir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales*



De acuerdo a la precedencia que tales objetivos toman para el caso particular de cada ANP, éstos se catalogan como Primarios, los que reflejan el “deber ser” del ANP; Secundarios, los que revisten mediana importancia, y Terciarios, los que sólo tienen una importancia marginal. El arreglo particular de Objetivos Primarios, Secundarios y Terciarios es propio de cada ANP, de acuerdo a sus características y potencialidades. Los objetivos de manejo que mejor aplican para el caso del complejo volcánico de San Salvador son:

Tabla 17. Priorización de los objetivos de manejo específicos para el complejo volcánico de San Salvador.

Objetivos de Manejo	Clasificación
1. Proteger los espacios naturales y los paisajes de importancia local	Primario
2. Mantener los bienes y servicios ambientales	Primario
3. Armonizar la interacción entre la naturaleza y las actividades humanas	Primario
4. Disminuir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales	Primario
5. Recuperar y restaurar los recursos naturales	Secundario
6. Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas	Secundario
7. Proteger los ecosistemas originales de El Salvador	Secundario
8. Promover la investigación científica	Terciario
9. Contribuir al desarrollo nacional y local	Terciario
10. Contribuir al ecoturismo y la recreación	Terciario
11. Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza	Terciario
12. Preservar las especies y la diversidad genética	Terciario

VI.3. Zonificación

Dentro del territorio del complejo volcánico, se pueden identificar zonas/áreas que poseen características y/o potencialidades particulares o que requieren pautas de manejo diferentes. Esta diferenciación en el manejo, cuyo fin es una gestión más eficiente del espacio, así como garantizar el cumplimiento de todos los diferentes objetivos de manejo identificados, se logra a través de la Zonificación.

De acuerdo con los lineamientos de la guía para la elaboración de planes de manejo del MARN, las categorías que pueden utilizarse para la zonificación de las ANP incluyen: **a)** Zona Intangible o Científica, **b)** Zona Primitiva, **c)** Zona de Uso Público y Extensivo, **d)** Zona Histórico-cultural, **e)** Zona de Recuperación, **f)** Zona de Uso Especial y **g)** Zona de Amortiguamiento (MARN, 2021). Cada zona cumple con uno o varios de los objetivos de manejo definidos por la LANP.

Para el caso del complejo volcánico de San Salvador, resulta fácil y lógico distinguir entre dos categorías generales: **(A) Zonas Núcleo**, que comprende el conjunto de extensiones o parches del paisaje que conservan los relictos de hábitats o ecosistemas naturales que aún existen en el territorio, incluyendo ANP y AN aún no declaradas como protegidas, que fueron identificadas por el informe del Estado Actual de las Áreas Naturales del complejo volcánico de San Salvador (Domínguez & Herrera, 2021) y que, como la Tabla 6 detalla, suman 3,241 *ha*. Y **(B)** una **Zona de Amortiguamiento**, que comprende las 17,094 *ha* restantes del territorio, compuestas por tierras de tenencia privada y diferentes usos del suelo, principalmente cafetales, cultivos anuales y pastizales mixtos, cañales, vegetación secundaria y tejido urbano disperso (Tabla 3), que prácticamente envuelven a las áreas naturales y constituyen la matriz del paisaje (Fig. 34).

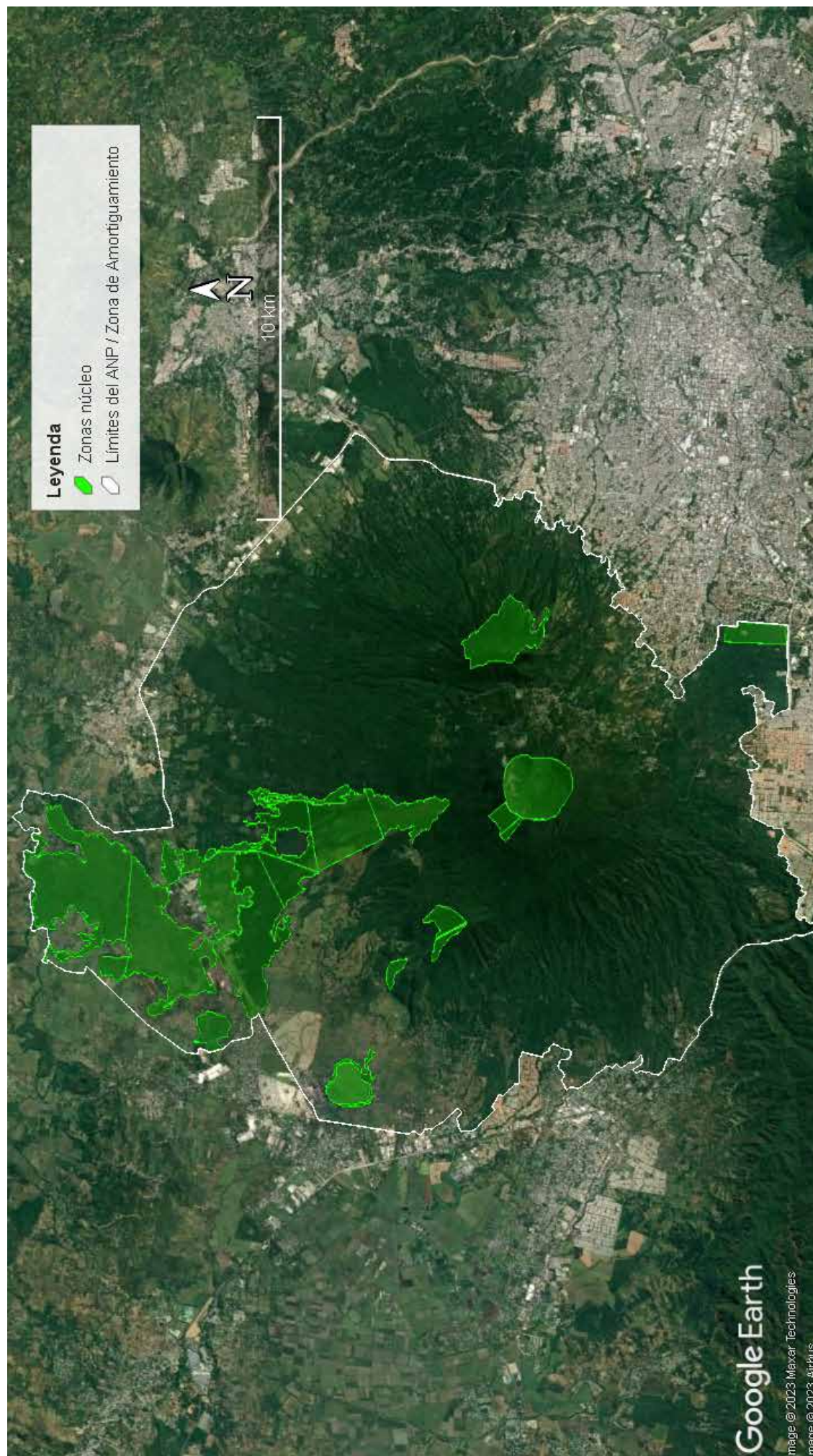


Figura 34. Mapa de zonificación general del complejo volcánico de San Salvador.

Adicionalmente, dentro de las Zonas Núcleo, y en algunos pocos casos en la Zona de Amortiguamiento, es necesario distinguir zonas más específicas, con el fin de afinar y ordenar las actividades propias del manejo.

Existen (a) **Zonas de Uso Especial**, correspondientes a pequeñas superficies al interior de parches de hábitat natural que tradicionalmente han sido utilizadas para la colocación de torres de transmisión (cima del Picacho y borde este y sureste del Boquerón), así como conjuntos habitacionales en tierras usurpadas de las lavas adyacentes a la carretera de Quezaltepeque (comunidad conocida como La Meca), parcelas de cultivos anuales al interior de diferentes ANP y de hortalizas y flores al interior del Boquerón, que en conjunto ocupan una extensión aproximada de 25.03 *ha*. (Fig. 34)

El objetivo general consiste en minimizar o absorber el impacto de elementos no concordantes con los objetivos generales de la categoría de manejo bajo la cual se rige el área.

Actividades Permitidas	Actividades con restricción	Actividades no permitidas
- Investigaciones de carácter socio-ambiental - Patrullaje y vigilancia por guardarrecursos - Desarrollo de actividades de educación e interpretación ambiental - Implementación de obras de conservación de suelo, agua y brechas corta-fuego. - Las actividades que en principio dieron origen a la creación de la Zona de Uso Especial, incluyendo infraestructura especial, parcelas de cultivo, y su mantenimiento. Siempre y cuando se realicen bajo lineamientos acordados con la administración del ANP	- Siembra de cultivos en parcelas previamente establecidas y bajo lineamientos acordados - Señalización, según se considere necesaria - Visita de personas ajenas a la realización de las actividades previamente autorizadas	- Extracción de cualquier tipo de recursos naturales - Tala, caza, consumo de bebidas alcohólicas, fumar ni producir sonidos fuertes - Uso de agroquímicos - Establecimiento de nuevas parcelas de cultivo - Quema de rastrojo o desechos sólidos - Construcción de nueva infraestructura o ampliación de la que hubiere - Apertura de nuevos accesos o ampliación de los existentes - Instalación de líneas de tendido eléctrico, comunicaciones o tuberías de suministro de agua

(b) **Zonas de Recuperación**, que corresponden a sitios que han sufrido pérdida o alteración de su cobertura original por causa de incendios, deforestación y/o deslaves, tal es el caso de algunas quebradas (como el Huistimil, al costado norte del Picacho, que comprende 6 km de largo y unas 15 *ha* afectadas) y unas 20 *ha* al costado sur-sureste del Picacho (ANP El Mirador y Santa María) cuya vegetación original de bosque nebuloso ha sido sustituida por una mezcla de especies oportunistas como *Trema micranta* e *Ipomoea sp.* al haber desaparecido las especies dominantes, por la tala y los incendios. (Fig. 35)

El objetivo general de estas zonas es detener la degradación de los recursos y propiciar las condiciones para permitir una restauración al estado natural.

Actividades Permitidas	Actividades con restricción	Actividades no permitidas
- Actividades de restauración, permitiendo la regeneración natural o inducida - Investigación científica con el debido permiso ambiental otorgado por MARN - Monitoreo de indicadores ambientales - Patrullajes por guardarrecursos - Actividades de educación ambiental	- Implementación de obras de conservación de suelos y brechas corta-fuego - Señalización, según se considere necesaria	- Extracción de cualquier tipo de recursos - Tala, caza, consumo de bebidas alcohólicas, fumar ni producir sonidos fuertes - Otras actividades humanas diferentes a las especificadas, incluyendo cultivos, recolección de leña, plantas medicinales u otros - Construcción de cualquier infraestructura que no sea necesaria para las acciones de restauración

(c) **Zonas de Uso Público (Rústico–Natural)**, incluyendo las ya existentes en el borde este del Boquerón (Parque Nacional El Boquerón) y el Parque del Bicentenario, así como dos nuevas zonas de uso público propuestas: (i) una de unas 10 *ha* en la porción de lava del ANP de Chanmico, sobre la carretera de Quezaltepeque, y (ii) la segunda, de unas 110 *ha*, comprendiendo el espejo de agua y el bosque que rodea a la laguna de Chanmico. (Fig. 35)

El objetivo general de manejo de estas zonas es fomentar la visitación, la educación/concienciación ambiental, dentro de un ambiente natural, minimizando los posibles impactos ambientales adversos.

Actividades Permitidas	Actividades con restricción	Actividades no permitidas
- Investigación científica con el debido permiso ambiental otorgado por MARN - Monitoreo de indicadores ambientales y sociales - Patrullajes por guardarrecursos - Senderismo con o sin guía - Observación de fauna - Actividades de educación/interpretación ambiental - Construcción de infraestructura de uso público bajo buenas prácticas	- Campamentos - Fuegos, incluyendo fogatas - Infraestructura relacionada al suministro de servicios básicos	- Extracción de cualquier tipo de recursos - Tala, caza, consumo de bebidas alcohólicas, fumar ni producir sonidos fuertes - Otras actividades humanas diferentes a las de uso público, incluyendo cultivos, recolección de leña, plantas medicinales u otros - Construcción de cualquier tipo de infraestructura diferente a la de uso público

(d) **Zonas Primitivas (con mínimo grado de perturbación)**, que corresponden a la mayor porción de todas las zonas núcleo, ya que por estar expuestas a una fuerte influencia de los usos productivos y rurales de los suelos que las rodean no pueden considerarse como prístina; incluyendo toda la superficie cubierta por la lava de la erupción de 1917 y una franja perimetral interna de 150 *m* del contorno de la superficie de lava de la erupción de 1658, así como la franja que da acceso al interior de El Boquerón; en total unas 2,043.99 *ha*. (Fig. 35)

El objetivo general de manejo consiste en preservar el ambiente natural, a la vez que facilitar la investigación científica y las formas primitivas de esparcimiento con educación ambiental.

Actividades Permitidas	Actividades con restricción	Actividades no permitidas
- Investigación científica con el debido permiso ambiental otorgado por MARN - Monitoreo de indicadores ambientales - Patrullajes por guardarrecursos	- Senderismo con un guía obligatorio y observación de vida silvestre con grupos manejables (5 personas) - Interpretación ambiental - Infraestructura mínima y no intrusiva: - Rotulación orientativa - Senderos primitivos de no más de 80 cm de ancho, sin ningún tipo de revestimiento	- Extracción de cualquier tipo de recursos - Fuegos, incluyendo fogatas - Visitantes sin un guía - Tala, caza, consumo de bebidas alcohólicas, fumar ni producir sonidos fuertes - Otras actividades humanas, incluyendo cultivos, recolección de leña, plantas medicinales u otros - Infraestructura diferente a senderos primitivos y rótulos orientativos



Y, finalmente, (e) **Zonas Intangibles o Restringidas (Prístinas)**, que corresponden a aquellos relictos que, por encontrarse más aislados, han quedado protegidos de la influencia humana más directa, incluyendo las áreas de bosque nebuloso del Picacho que no se encuentran deterioradas (éstas han sido consideradas como Zonas de Recuperación), las partes inaccesibles al interior del cráter, los parches de bosque sobre el costado noroeste del Boquerón (ANP Las Granadillas y porción de El Jabalí) y en el cerro El Jabalí (ANP El Jabalí y porciones de Chanmico), así como un núcleo al centro del bosque sobre lava de la erupción de 1658, que en total suman 855.02 *ha.* (Fig. 35)

El objetivo general de manejo consiste en preservar el ambiente y los procesos naturales, con el mínimo de intervención posible, utilizándolas únicamente para fines científicos y funciones de protección.

Actividades Permitidas	Actividades con restricción	Actividades no permitidas
- Investigación científica con el debido permiso ambiental otorgado por MARN - Monitoreo de indicadores ambientales	Patrullajes por guardarrecursos	- Ecoturismo - Construcción de cualquier tipo de infraestructura - Extracción de cualquier tipo de recursos - Tala, caza, consumo de bebidas alcohólicas, fumar ni producir sonidos fuertes - Cualquier otra actividad humana

Por otra parte, el objetivo general en la **Zona de Amortiguamiento** es fomentar las actividades productivas de una manera sostenible, de tal manera que sean compatibles con los objetivos de manejo y se eviten o minimicen los impactos ambientales adversos.

Es necesario recalcar que esta zona está regida por los lineamientos del MARN, de tres zonificaciones basadas en el ordenamiento territorial, dos de estas son Decretos Ejecutivos y la tercera un acuerdo que no fue publicado en el Diario Oficial:

- “Directrices para la zonificación ambiental y los usos de suelo para el volcán de San Salvador y zonas aledañas”. Decreto Ejecutivo No. 57 de fecha 12 de diciembre de 2017, publicado en el Diario Oficial No. 64, Tomo 419 de fecha 10 de abril de 2018.
- “Directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo para la región Noroccidental”. Decreto Ejecutivo No. 9 de fecha 12 de diciembre de 2018, publicado en el Diario Oficial No. 2, Tomo 422, del 4 de enero de 2019.
- “Directrices de zonificación ambiental y usos de suelo para los municipios que integran la Subregión Metropolitana de San Salvador”. Acuerdo No. 124, de fecha 8 de octubre de 2013, siendo Nejapa el municipio correspondiente al presente Plan Rector.

En dichas directrices se desglosan las siguientes categorías, según el detalle de la Tabla 18 y Figura 36.



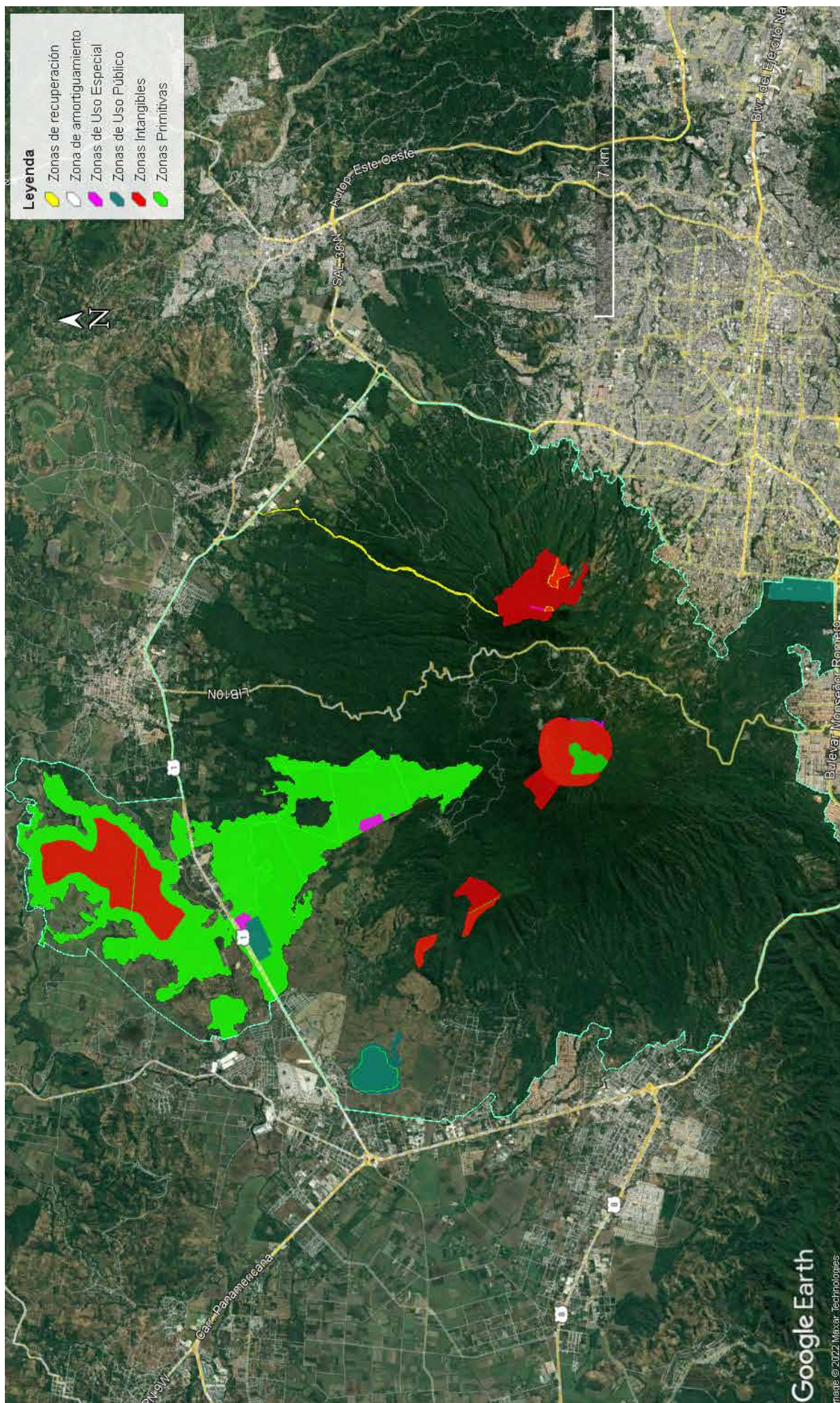


Figura 35. Mapa de zonificación específica para el complejo volcánico de San Salvador.

Tabla 18. Categorías de zonificación ambiental contenidas en los Decretos Ejecutivos.

Categorías de Zonificación Ambiental	Usos de suelo
Máxima protección	Bosque primario
	Ecosistema natural Farallones
	Ecosistemas naturales lavas y roquedales
	Cultivos permanentes en suelos con susceptibilidad a deslizamientos y/o erosión alta a muy alta
	Cultivos permanentes colindantes con área frágil con decreto
	Cultivos permanentes con condicionamiento hídrico sobre laderas
	Espacios de cárcavas y/o material suelto de derrumbes
Protección estricta	Área Natural Protegida (ANP)
	Reserva forestal
Protección y restauración	Recorrido de lahares
	Recorrido de flujos de escombros
	Terrenos riberaños de ríos, quebradas, lagos y lagunas
Conservación	Ecosistema natural de vegetación no boscosa
Conservación y restauración	Ecosistema natural de vegetación no boscosa en suelos con susceptibilidad de deslizamientos alta y muy alta
Restauración y aprovechamiento	Cultivos anuales y semipermanentes en suelos con susceptibilidad a deslizamientos y/o erosión alta a muy alta
	Terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural
Protección y aprovechamiento	Ecosistemas acuáticos (perímetro acuícola)
	Ecosistemas acuáticos de agua dulce
	Cultivos permanentes
	Cultivos permanentes condicionados por recurso hídrico subterráneo
	Cultivos permanentes en suelos con susceptibilidad a inundaciones
	Cultivos anuales y semipermanentes
	Cultivos anuales y semipermanentes condicionados por recurso hídrico subterráneo
	Cultivos anuales y semipermanentes en suelos con susceptibilidad a inundaciones
	Embalse
	Distrito de riego
	Ausoles
Rehabilitación	Suelos contaminados e impactados
Zona edificada	Áreas en proceso de parcelación y/o construcción
	Tejido Edificado
Zona edificada condicionada	Áreas en proceso de parcelación y/o construcción en suelos expuestos a amenazas altas a muy altas
	Tejido Edificado en suelos expuestos a amenazas altas a muy altas
	Tejido edificado en suelos con restricción al desarrollo urbano

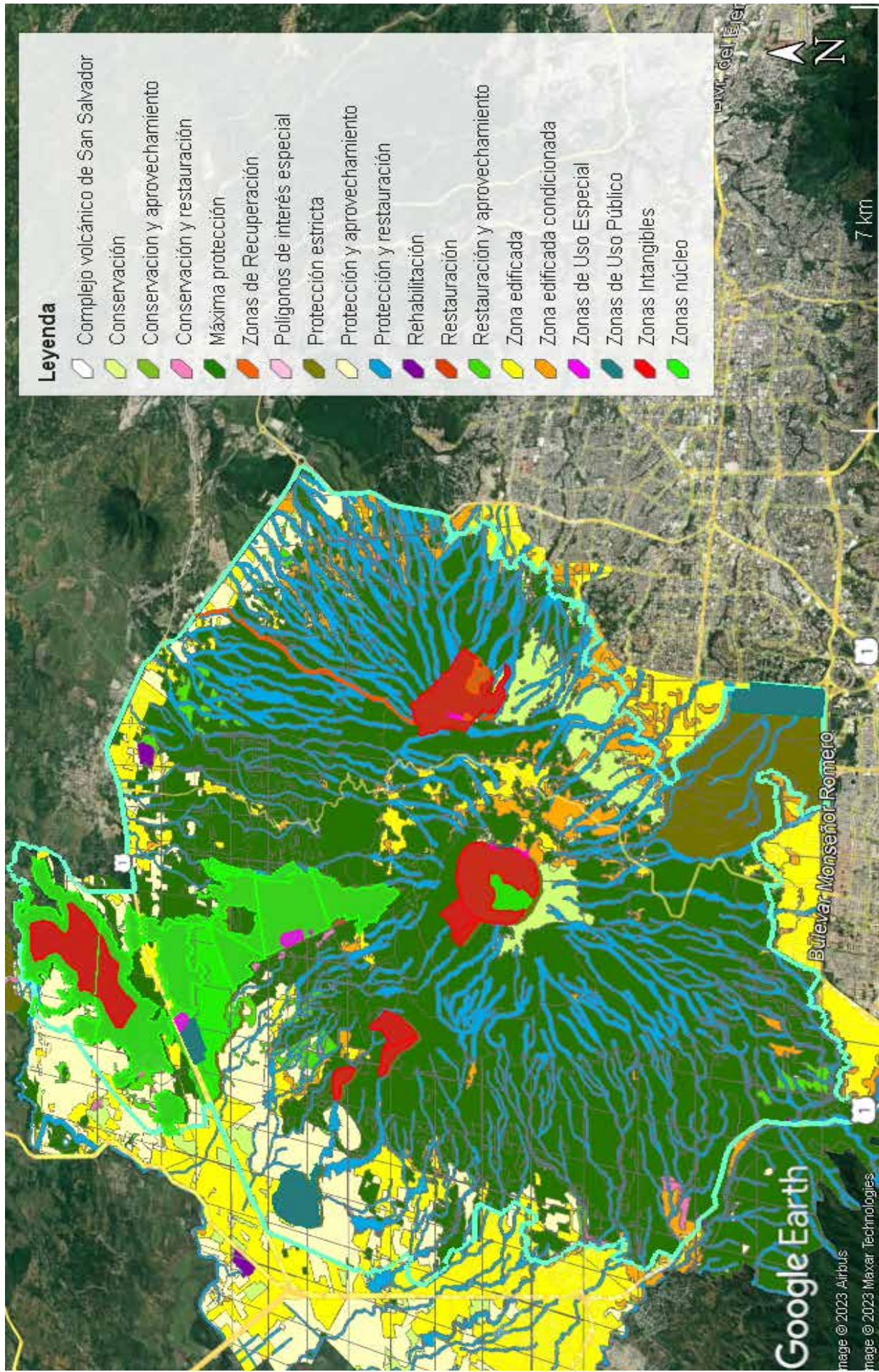


Figura 36. Mapa de ordenamiento territorial según los lineamientos oficiales del MARN.

Durante el proceso de consulta y elaboración de este Plan Rector, con el objetivo de compatibilizar tanto la zonificación de conservación propuesta, como los lineamientos de las directrices publicadas, se sostuvieron reuniones con personal de la Dirección de Evaluación y Cumplimiento del MARN. En ellas, se manifestó que actualmente la Dirección se encuentra trabajando en una actualización de los lineamientos para el territorio. Sin embargo, al término de la edición de este Plan, no fue posible tener acceso a dichas actualizaciones; las cuales entrarán en vigencia y sustituirán a las antes detalladas al momento de su oficialización.

VI.4. Programas de Manejo

Un Programa de Manejo, según la definición de la LANP, es un elemento de planificación que comprende el conjunto de instrucciones priorizadas para el desarrollo de actividades a corto, mediano y largo plazo, enmarcadas en el Plan de Manejo. Se definen un total de cinco programas y 13 subprogramas que contienen la descripción de las actividades que estarán encaminadas a cumplir los objetivos de manejo propuestos, en un periodo de cinco años:

Tabla 19. Resumen de los programas de manejo, subprogramas y actividades a desarrollar

Programas	Subprogramas	Actividades
1. Manejo de Recursos Naturales	1.1. Manejo de Recursos Naturales	1. Fomentar el conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental correspondiente 2. Impulsar una normativa legal que obligue la adopción de mejores prácticas ambientales en todas las actividades productivas que se busque desarrollar en el volcán de San Salvador y restrinja los cambios de cobertura del suelo
	1.2. Investigación y Monitoreo	3. Definir un listado de temas prioritarios para la investigación 4. Establecer convenios de cooperación con Universidades, Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES) y/o Jardín Botánico 5. Monitorear continuamente los posibles cambios de uso de suelo 6. Establecer un programa de Ciencia Ciudadana 7. Monitorear la eficacia de las acciones implementadas, incluyendo indicadores según la metodología de Límites Aceptables de Cambio (LAC)
	1.3. Restauración de ecosistemas	8. Caracterización de los sitios deforestados y degradados y definición de las estrategias de intervención 9. Implementar medidas que propicien la restauración del daño
2. Uso Público	2.1. Recreación	10. Elaborar un plan de uso público para los sitios designados bajo esa categoría 11. Diseñar e implementar un sistema para el manejo de desechos sólidos 12. Elaborar y colocar rotulación orientativa pertinente a lo largo de las principales vías de acceso 13. Inversión anual en infraestructura de uso público 14. Elaborar una guía turística digital del volcán de San Salvador

Programas	Subprogramas	Actividades
	2.2. Educación e Interpretación Ambiental	15. Producir rótulos educativos/interpretativos 16. Producir banners educativos/interpretativos para ser colocados en los restaurantes del complejo 17. Trabajar con los centros escolares del complejo, bajo un concepto de grupos ecológicos estudiantiles 18. Habilitar un Centro de Interpretación de la Naturaleza para todo el Complejo 19. Diseñar y producir una exhibición itinerante
	2.3. Comunicaciones	20. Producir material audiovisual sobre biodiversidad, servicios ecosistémicos e historia geológica del Complejo 21. Generar campañas y contenido audiovisual en redes sociales 22. Crear una Página Web del Complejo
3. Social de Desarrollo Sostenible	3.1. Producción Agropecuaria Sostenible	23. Divulgar de forma impresa y digital la Guía de Buenas Prácticas Agropecuarias ya producido 24. Financiar la implementación de buenas prácticas agropecuarias con el apoyo de programas empresariales de reducción de huella hídrica y de carbono 25. Crear vínculos e incentivos de mercado para los productores
	3.2. Turismo Sostenible	26. Promover la adopción de un convenio/código de buenas prácticas turísticas 27. Promover el desarrollo de una oferta de naturaleza, eco y agroturismo 28. Desarrollar al menos un proyecto modelo de turismo sostenible a nivel comunitario
	3.3. Fortalecimiento de capacidades locales	29. Ofrecer capacitación a pobladores locales 30. Formación de capacidades micro-empresariales
	3.4. Gestión del riesgo	31. Identificar y mapear zonas críticas propensas a deslaves y/o incendios 32. Implementar medidas puntuales para la prevención de riesgos 33. Crear, capacitar y equipar comités de gestión de riesgo en los caseríos
4. Expansión de Tierras para la Conservación	4.1. Adquisición de tierras, establecimiento de nuevas ANP, Servidumbres	34. Apoyar el proceso de declaratoria de protección de las nuevas áreas que se adquieran o de aquellas que voluntariamente deseen adherirse al SANP 35. Crear un modelo legal para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas 36. Crear un fondo para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas

Programas	Subprogramas	Actividades
	Ecológicas y otros acuerdos de conservación	37. Explorar otras formas o acuerdos de conservación 38. Crear un fondo destinado a la compra de tierras para conservación a favor del Estado de El Salvador 39. Negociar la adquisición de propiedades consideradas prioritarias para la conservación
5. Operación	5.1. Protección y vigilancia	40. Formular una programación para el control y vigilancia 41. Contratar más guardarrrecursos, a fin de cubrir con las actividades de control y vigilancia 42. Capacitar al personal contratado 43. Adquirir equipos necesarios para las funciones de protección y vigilancia 44. Establecer al menos tres estaciones para guardarrrecursos en áreas remotas del complejo 45. Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego alrededor de las áreas núcleo propensas a incendios
	5.2. Administración	46. Contar con un equipo administrativo mínimo 47. Establecer un centro de operaciones del complejo 48. Gestionar recursos públicos, de cooperación internacional y del sector privado



A continuación, se detallan los programas de manejo con sus subprogramas, objetivos de los subprogramas, objetivos de los subprogramas, duración y costo estimado para cada una de las actividades propuestas:

I. Programa de Manejo de Recursos Naturales

I.1 Subprograma de Manejo de Recursos Naturales⁸

Objetivo: Asegurar la conservación de los procesos naturales en el complejo volcánico de San Salvador, obtener servicios ecosistémicos, biodiversidad, valores culturales y recreación.

Tabla 20. Actividades propuesta para el Subprograma de Manejo de Recursos Naturales.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
1.1.1. Fomentar el conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental correspondiente, particularmente en lo referente a cambios de uso del suelo y extracción de recursos (rocas, flora y fauna).	5	Talleres	\$1,000.00	\$5,000.00	60	1 Taller Anual para 50 personas por 5 años
1.1.2. Impulsar una normativa legal que obligue la adopción de mejores prácticas ambientales en todas las actividades productivas que se busque desarrollar en el volcán de San Salvador y restrinja los cambios de cobertura del suelo	1	Consultoría	\$10,000	\$10,000	12	Redacción propuesta de normativa y cabildeo para su aprobación
TOTAL				\$15,000.00		

I.2. Subprograma de Investigación y Monitoreo

Objetivo: Dedicar el complejo volcánico de San Salvador como sitio de estudio e investigación de los procesos geológicos y ecológicos.

Tabla 21. Actividades del Subprograma de Investigación y Monitoreo.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
1.2.1. Definir un listado de temas prioritarios para la investigación	-		-	-	6	La coordinación de estas actividades estará a cargo del personal que se detalla en el Subprograma de administración, por ello sus costos no se suman en este campo
1.2.2. Establecer convenios de cooperación con Universidades, Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNE) y/o Jardín Botánico	-		-	-	18	

⁸ El detalle de actividades puntuales relacionadas con la conservación y restauración de ecosistemas, así como el conocimiento de la biodiversidad se encuentran en los subprogramas de (i) Investigación y monitoreo, (ii) Restauración de ecosistemas, (iii) Adquisición de tierras y establecimiento de nuevas ANP.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
1.2.3. Monitorear continuamente los posibles cambios de uso de suelo, mediante el uso de imágenes aéreas y patrullajes de campo	1	Estudio Año 1	\$5,000.00	\$5,000.00	Año 1	Estudio durante el año 1 que incluye el establecimiento de mapas, clasificación de la cobertura y uso de suelo, etc.
	4	Estudio Anual Años 2 a 5	\$3,000.00	\$12,000.00	Anual	Actualización anual de los mapas posterior al estudio realizado durante el año 1
1.2.4. Establecer un programa de Ciencia Ciudadana para aumentar el conocimiento de la biodiversidad presente en el complejo	40	Días	\$150.00	\$6,000.00	60	Tarifa diaria para una persona responsable de promover y organizar los eventos de ciencia ciudadana
	20	Eventos	\$300.00	\$6,000.00	60	Incluye costos de combustible, alimentación, gorras, camisetas, etc. para los participantes. 4 eventos anuales
1.2.5. Monitorear la eficacia de las acciones implementadas en el marco del presente Plan, incluyendo el monitoreo de indicadores y estándares, bajo la metodología Límites Aceptables de Cambio LAC.	1	Persona	\$600.00	\$36,000.00	60	Una persona responsable del monitoreo y evaluación de las acciones por 4 años, a partir del segundo año
TOTAL				\$65,000.00		

I.3. Subprograma de Restauración de Ecosistemas

Objetivo: Realizar acciones para la restauración de zonas perturbadas en las áreas núcleo.

Tabla 22. Actividades del Subprograma de Restauración de Ecosistemas.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
1.3.1. Caracterización de los sitios deforestados, degradados, alterados y definición de las estrategias de intervención en cada caso.	1	Estudio	\$25,000.00	\$25,000.00	6	Desarrollo mediante consultoría
1.3.2. Implementar medidas que propicien la restauración del daño, tales como: protección, reforestación pasiva o inducida, extracción de especies exóticas, entre otras	42.03	Hectáreas	\$250.00	\$10,507.50	60	Inversión anual para implementación de acciones (incluye campañas de reforestación, estabilización y mantenimiento de quebradas)
TOTAL				\$35,507.50		

2. Programa de Uso Público

2.1. Subprograma de Recreación

Objetivo: Brindar a la población una oferta turística sostenible en armonía con los recursos naturales y las comunidades locales.

Tabla 23. Actividades del Subprograma de Recreación.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
2.1.1. Elaborar un plan de uso público para los sitios designados bajo esa categoría de zonificación, incluyendo la infraestructura y servicios que cada uno de ellos ofrecerán (parqueo, servicios sanitarios, senderos, interpretación ambiental, etc.), así como la zonificación PUP según el Rango de Oportunidades para Visitantes a Áreas Naturales (ROVAP) y la capacidad de carga según la metodología de Límites Aceptables de Cambio (LAC)	1	Plan de uso público	\$35,000.00	\$35,000.00	8	Consultoría incluirá el plan y diseños preliminares
2.1.2. Diseñar e implementar un sistema para el manejo de desechos sólidos en espacios de uso público	1	Estudio	\$15,000.00	\$15,000.00	6	Consultoría para el diseño y fase inicial de un programa de desechos sólidos
2.1.3. Elaborar y colocar rotulación orientativa pertinente a lo largo de las principales vías de acceso	25	Diseño y colocación	\$500.00	\$12,500.00	24	Diseño y colocación de 25 rótulos en las principales vías de acceso (no incluye mantenimiento)
2.1.4. Inversión anual en infraestructura de uso público, de acuerdo con los necesidades y diseños identificados por el PUP	4	Inversión anual	\$50,000.00	\$200,000.00	9	Construcción de infraestructura
2.1.5. Elaborar una guía turística digital del volcán de San Salvador	1	Guía	\$10,000.00	\$10,000.00	9	Contratación de diseñador para elaboración de la guía
TOTAL				\$272,500.00		



2.2 Subprograma de Educación e Interpretación Ambiental

Objetivo: Sensibilizar a los visitantes de las Áreas Naturales y a la población en general, sobre la importancia de los recursos naturales y su protección.

Tabla 24. Actividades del Subprograma de Educación e Interpretación Ambiental.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo	Ejecución (meses)	Detalle
2.2.1. Producir rótulos educativos/interpretativos para ser colocados en las vías principales de acceso y en las áreas núcleo abiertas a la visitación, de acuerdo con las necesidades identificadas y diseños propuestos por el PUP	50	Diseño y colocación	\$300.00	\$15,000.00	24	Producción y colocación de rótulos en las ANP y vías de acceso
2.2.2. Producir banners educativos/interpretativos para ser colocados en los restaurantes del complejo (incluyendo el uso de códigos QR para ampliar la información)	50	Diseño e impresión	\$100.00	\$5,000.00	3	Diseño e impresión de 50 banners para colocar en los restaurantes más populares dentro del complejo
2.2.3. Trabajar con los centros escolares del complejo, bajo un concepto de grupos ecológicos estudiantiles	8	Centros educativos	\$1,200.00	\$9,600.00	12	Incluye facilitador, gorras, camisetas y refrigerios para conformación de brigadas
	8	Proyectos piloto	\$3,000.00	\$24,000.00	48	Incluye un capital semilla para que cada CE desarrolle un proyecto piloto
2.2.4. Habilitar un Centro de Interpretación de la Naturaleza para todo el complejo*	1	Diseño y Construcción	\$150,000.00	\$150,000.00	24	Diseño y construcción del centro de interpretación (sin equipamiento)
2.2.5. Diseñar y producir una exhibición itinerante sobre las riquezas naturales y la importancia del complejo	12	Diseño e impresión	\$1,500.00	\$18,000.00	4	*Si no se logra el Centro de Interpretación de la Naturaleza el Museo itinerante es el Plan B
TOTAL				\$203,600.00		



2.3. Subprograma de Comunicaciones

Objetivo: Divulgar contenido para todas las edades sobre la información generada en las AN del complejo por medio de redes sociales y medios tradicionales de comunicación.

Tabla 25. Actividades del Subprograma de Comunicaciones.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
2.3.1. Producir un documental audiovisual sobre biodiversidad, servicios ecosistémicos e historia geológica del Complejo	1	Producción y edición	\$10,000.00	\$10,000.00	9	Guión, toma de video y edición de un documental
2.3.2. Generar campañas y contenido audiovisual en redes sociales sobre biodiversidad, servicios ecosistémicos, problemas ambientales y los programas de agricultura y turismo sostenible del Complejo	5	Honorarios anuales	\$3,600.00	\$18,000.00	60	Contratación de diseñador o afín, para generar contenido mensual durante 5 años
2.3.3. Crear una Página Web del complejo, incluyendo información sobre todos los temas mencionados, este Plan y una base de datos de su biodiversidad, inclusive los datos generados mediante el Programa de Ciencia Ciudadana (Actividad 1.2.4)	1	Diseño	\$2,000.00	\$2,000.00	6	Diseño y mantenimiento de una página web durante 5 años
	4	Mantenimientos	\$500.00	\$2,000.00	48	
	TOTAL			\$32,000.00		

3. Programa Social de Desarrollo Sostenible

3.1. Subprograma de Producción Agropecuaria Sostenible

Objetivo: Promover la implementación de buenas prácticas agrícolas y capacitar a los productores de café y granos básicos del territorio.

Tabla 26. Actividades del Subprograma de Producción Agropecuaria Sostenible.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.1.1. Divulgar de forma impresa y digital la Guía de Buenas Prácticas Agropecuarias con que ya se cuenta	300	Ejemplares	\$25.00	\$7,500.00	24	Impresión de 300 guías para divulgar las buenas prácticas agropecuarias



Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.1.2. Financiar la implementación de buenas prácticas agropecuarias con el apoyo de programas empresariales de reducción de huella hídrica y de carbono, así como de compensaciones ambientales (ver SP 5.2. Administración), similar a como el Proyecto Iskali ha venido haciendo	5	Inversión anual	\$300,000.00	\$1,500,000.00	60	Inversión anual para la implementación de buenas prácticas agropecuarias
3.1.3. Crear vínculos e incentivos de mercado para los productores que adopten las buenas prácticas que se desea promover, tales como mercados verdes y una denominación de origen (ver la propuesta presentada en el "Plan Estratégico para la Conservación y Restauración de Áreas Prioritarias para la Recarga Hídrica en el Volcán de San Salvador" (Dominguez & Castillo, 2021) *	1	Consultoría	\$50,000.00	\$50,000.00	36	Acompañamiento en mercadeo y alianzas comerciales. Con este proceso se obtendrán resultados concretos como la formalización de cooperativas y microempresas y la habilitación de canales comerciales formales*
TOTAL				\$1,557,500.00		

3.2 Subprograma de Turismo Sostenible

Objetivo: Desarrollar un turismo dentro del complejo volcánico de San Salvador con un mínimo impacto hacia los recursos naturales pre-sentes en el territorio.

Tabla 27. Actividades del Subprograma de Turismo Sostenible.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.2.1. Promover la adopción de un convenio/código de buenas prácticas turísticas entre los empresarios turísticos del volcán, con el apoyo de MITUR. Incluyendo la reducción y adecuado manejo de desechos sólidos, el ahorro de agua y energía, la utilización de productos y materiales de origen local y sostenible, la contratación de mano de obra local, la educación ambiental, entre otros	1	Proceso	\$6,000.00	\$6,000.00	12	Talleres o mesas de trabajo con los organismos correspondientes para la creación del convenio, y acompañamiento con empresarios y actores clave
3.2.2. Promover el desarrollo de una oferta de naturaleza, eco y agroturismo, basada en la belleza paisajística, la agricultura sostenible, la observación de flora, fauna y procesos geológicos locales, con involucramiento de los pobladores locales	1	Consultoría	\$10,000.00	\$10,000.00	6	Contratación de una empresa para desarrollar una estrategia e implementación

* Esta actividad está vinculada con el subprograma de fortalecimiento de capacidades para los productores

Actividades		Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.2.3. Desarrollar al menos un proyecto modelo de turismo sostenible a nivel comunitario		1	Diseño	\$15,000.00	\$15,000.00	8	Formulación e implementación de proyecto de turismo sostenible a nivel comunitario
		1	Implementación	\$30,000.00	\$30,000.00	24	
TOTAL					\$61,000.00		

3.3. Subprograma de Fortalecimiento de capacidades

Objetivo: Hacer crecer las capacidades entre las comunidades que se encuentran aledañas a las AN para mejorar su calidad de vida.

Tabla 28. Actividad del Subprograma de Fortalecimiento de capacidades.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.3.1. Ofrecer capacitación a pobladores locales en los diferentes aspectos que contempla el presente Plan, tales como técnicas de monitoreo, agricultura sostenible, servicios turísticos, reciclaje, restauración, prevención y control de incendios, etc.	50	Capacitaciones	\$300.00	\$15,000.00	60	Desarrollo de 10 capacitaciones anuales sobre distintos temas de interés
3.3.2. Formación de capacidades micro-empresariales	6	Cursos	\$2,500.00	\$15,000.00	12	Desarrollo de cursos en temas como procesamiento de hortalizas, lácteos, frutas, emprendimiento y costeo
TOTAL				\$30,000.00		

3.4. Subprograma de Gestión del Riesgo

Objetivo: Fortalecer la capacidad de respuesta frente a desastres naturales minimizando su impacto en la población.

Tabla 29. Actividades del Subprograma de Gestión del Riesgo.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.4.1. Identificar y mapear zonas críticas propensas a deslizos o incendios y proponer acciones de mitigación	1	Estudio	\$20,000.00	\$20,000.00	6	Consultoría para la identificación y creación de mapas de alta resolución
3.4.2. Implementar medidas puntuales para la prevención de riesgos en las zonas críticas identificadas, incluyendo obras de estabilización de taludes y conservación de suelo y agua, brechas corta-fuego, entre otras, basadas en el estudio previo	5	Inversión anual	\$30,000.00	\$150,000.00	60	Inversión anual para obras de conservación de suelo y taludes, brechas cortafuego y otros

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
3.4.3. Crear, capacitar y equipar comités de gestión de riesgos en los caseríos cercanos a las zonas críticas identificadas	1	S.G	\$7,500.00	\$7,500.00	6	Capacitación dirigida a los actores de los caseríos cercanos a zonas críticas para la formación de comités de riesgo y el entrenamiento para una adecuada respuesta frente a incendios u otras situaciones de riesgo
	1	S.G	\$30,000.00	\$30,000.00	12	Compra de equipo para el combate de incendios y otros insumos necesarios para responder adecuadamente frente a situaciones de riesgo
TOTAL				\$207,500.00		

4. Programa de Expansión de Tierras para la Conservación

4.1. Subprograma de Adquisición de Tierras, Establecimiento de nuevas ANP, Servidumbres Ecológicas y otros acuerdos de conservación

Objetivo: Adquirir tierras por medio de compras a nombre del Estado, con el fin de declararlas como ANP y generar acuerdos con los propietarios privados de áreas identificadas estableciendo un compromiso de conservación y protección de sus tierras a cambio de incentivos.

Tabla 30. Actividades del Subprograma de Adquisición de Tierras, Establecimiento de nuevas ANP, Servidumbres Ecológicas y otros acuerdos de conservación.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
4.1.1. Apoyar el proceso de declaratoria de protección de las nuevas áreas que se adquirieran o de aquellas que voluntariamente deseen adherirse al SANP	2	Técnicos	\$600.00	\$72,000.00	12	2 Técnicos por un año para dar seguimiento a las áreas identificadas y facilitar su adhesión al SANP
4.1.2. Crear un modelo legal para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas, incluyendo los cánones, restricciones y otras condiciones legalmente vinculantes que regirán los acuerdos	1	Estudio	\$6,000.00	\$6,000.00	6	1 Consultoría legal



Actividades		Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
4.1.3.	Crear un fondo para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas	250	Hectáreas	\$250.00	\$62,500.00	60	Servidumbres ecológicas en 250 hectáreas durante 5 años
4.1.4.	Explorar otras formas o acuerdos de conservación, como, por ejemplo, la adhesión a programas de certificación que obliguen a mantener ciertas áreas de hábitat natural dentro de las unidades productivas	1	Estudio	\$6,000.00	\$6,000.00	6	Consultoría para la identificación de propuestas de incentivos
4.1.5.	Crear un fondo destinado a la compra de tierras para conservación a favor del Estado de El Salvador	4	Talleres	\$500.00	\$2,000.00	24	Desarrollo de talleres o mesas de trabajo para la creación del fondo
4.1.6.	Negociar la adquisición de propiedades consideradas prioritarias para la conservación	250	Hectáreas	\$2,000.00	\$500,000.00	10	Compra de al menos 250 hectáreas en favor del Estado
TOTAL					\$648,500.00		

5. Programa de Operaciones

5.1. Subprograma de Protección y Vigilancia

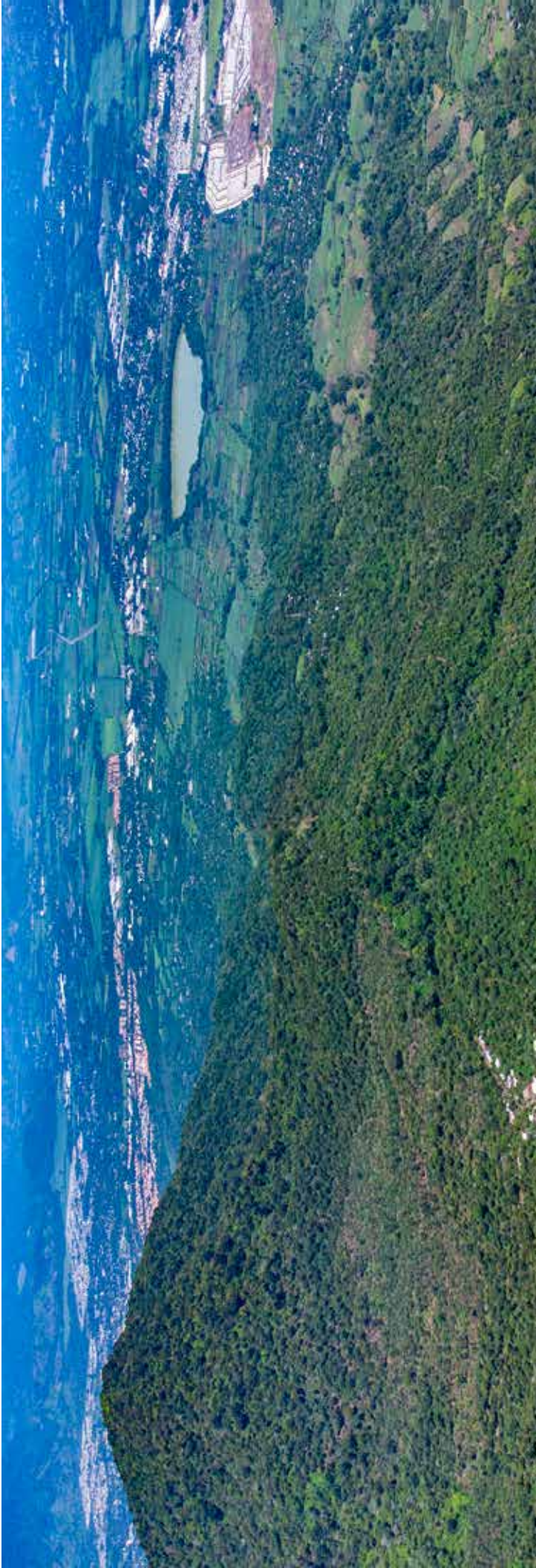
Objetivo: Brindar una protección *in situ* en las AN por medio de patrullajes y capacitaciones para la resolución de conflictos y control de incendios.

Tabla 31. Actividades del Subprograma de Protección y Vigilancia.

Actividades		Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
5.1.1.	Formular una programación para el control y vigilancia de las áreas núcleo del Complejo. Incluyendo la prevención, detección y control de incendios forestales*	1	Programa	-	-	3	
5.1.2.	Contratar más guardarrecursos, a fin de cubrir con las actividades de control y vigilancia de todo el Complejo	5	Guardarrecursos	\$6,000.00	\$150,000.00	60	Contratación de 5 guardarrecursos durante 5 años con funciones de extensionismo ambiental y vínculo con comunidades y sector privado

*Actividades que pueden hacerse con recursos existentes y no requieren presupuesto adicional.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
5.1.3. Capacitar al personal contratado en temas como normas y procedimientos legales, control de incendios forestales, técnicas básicas de investigación y monitoreo, rescate y manejo de fauna, primeros auxilios, resolución de conflictos, interpretación ambiental, entre otros	1	Diplomado	\$18,000.00	\$18,000.00	6	Un diplomado para 50 personas
5.1.4. Adquirir equipos necesarios para las funciones de protección y vigilancia, incluyendo vehículo y motocicletas, radios, equipos para el control de incendios, cámaras, binoculares, drones, etc.	1	S.G	\$85,000.00	\$85,000.00	12	Compra 1 de vehículo, 3 motocicletas, mochilas extintoras de incendios, radios, botas de campo, binoculares
5.1.5. Establecer al menos tres estaciones para guardarrecursos en áreas remotas del complejo	3	Diseño y construcción	\$10,000.00	\$30,000.00	36	Construcción y equipamiento de 3 estaciones para guardarrecursos
5.1.6. Construcción y mantenimiento de brechas corta-fuego alrededor de las áreas núcleo propensas a incendios forestales	1,000	Metros lineales de brechas	\$2.50/metro/año	\$12,500.00	60	Priorización de áreas críticas y elaboración de brechas en 1,000 metros lineales
TOTAL				\$295,500.00		



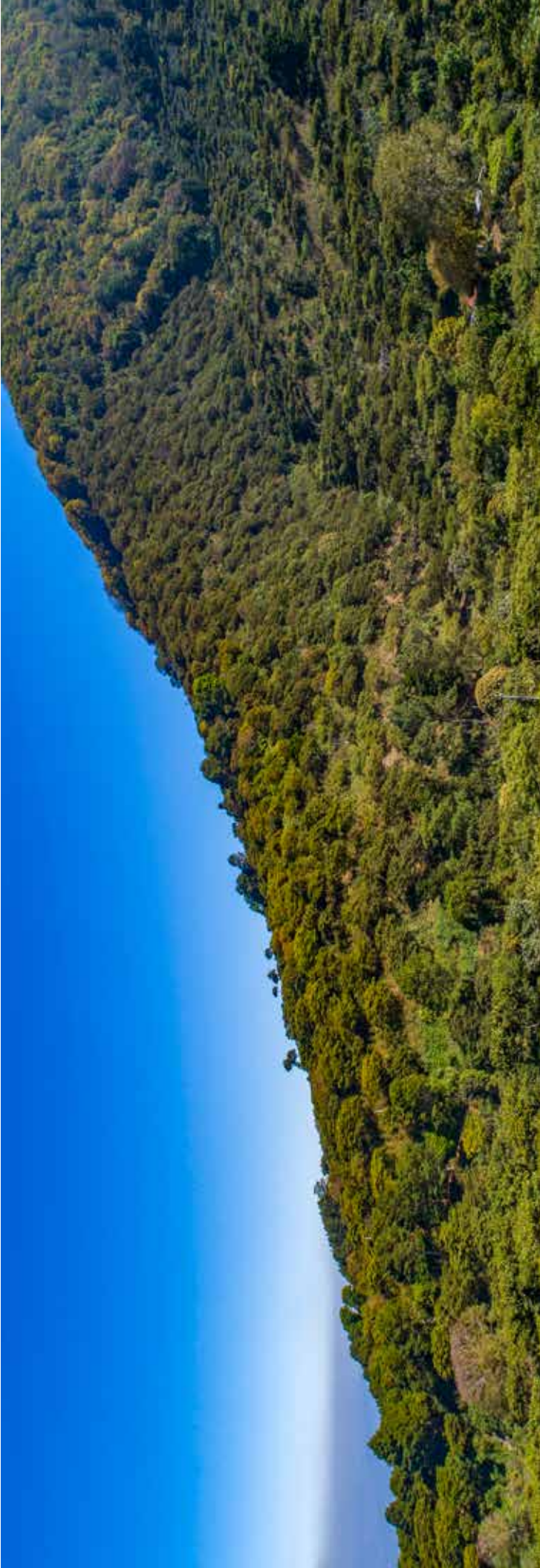
5.2. Subprograma de Administración

Objetivo: Gestionar el desarrollo de actividades administrativas (técnicas y financieras) y de los guardarrecursos de las ANP con el apoyo del Gobierno, ONG, ADESCOS y otros actores clave.

Tabla 32. Actividades del Subprograma de Administración.

Actividades		Personal	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Ejecución (meses)	Detalle
5.2.1. Contar con un equipo administrativo mínimo (un/a gerente y un/a asistente) para coordinar la implementación del Plan		Gerente	5	Salario anual	\$14,000.00	\$70,000.00	60	Honorarios anuales
		Asistente	5	Salario anual	\$7,000.00	\$35,000.00	60	Honorarios anuales
5.2.2. Establecer un centro de operaciones del complejo, dotado de equipo, materiales, logística y servicios para su adecuado funcionamiento		-	1	Diseño y construcción	\$60,000.00	\$60,000.00	24	Construcción y equipamiento de un centro de operaciones
5.2.3. Gestionar recursos públicos, de cooperación internacional y del sector privado para la implementación del presente Plan*		-	-		-	-	60	
TOTAL						\$165,000.00		

*Actividades que pueden hacerse con recursos existentes y no requieren presupuesto adicional.





VII. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

112

Actividades		Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
2.3.3.	Crear una Página Web del Complejo																				
	Diseño																				
	Mantenimiento																				
3. Programa Social de Desarrollo Sostenible																					
3.1. Subprograma de Producción Agropecuaria Sostenible																					
3.1.1.	Divulgar de forma impresa y digital la Guía de Buenas Prácticas Agropecuarias																				
3.1.2.	Financiar la implementación de buenas prácticas agropecuarias con el apoyo de programas empresariales de reducción de huella hídrica y de carbono																				
3.1.3.	Crear vínculos e incentivos de mercado para los productores																				
3.2. Subprograma de Turismo Sostenible																					
3.2.1.	Promover la adopción de un convenio/código de buenas prácticas turísticas																				
3.2.2.	Promover el desarrollo de una oferta de naturaleza, eco y agroturismo																				
3.2.3.	Desarrollar al menos un proyecto modelo de turismo sostenible a nivel comunitario																				
	Diseño																				
	Implementación																				
3.3. Subprograma de Fortalecimiento de Capacidades Locales																					
3.3.1.	Ofrecer capacitación a pobladores locales																				
3.3.2.	Formación de capacidades micro-empresariales																				
3.4. Subprograma de Gestión del riesgo																					
3.4.1.	Identificar y mapear zonas críticas propensas a deslizamientos o incendios																				
3.4.2.	Implementar medidas puntuales para la prevención de riesgos																				
3.4.3.	Crear, capacitar y equipar comités de gestión de riesgos en los caseríos																				
4. Programa de Expansión de Tierras para la Conservación																					
4.1. Subprograma de Adquisición de tierras, Establecimiento de nuevas ANP, Servidumbres Ecológicas y otros acuerdos de conservación																					
4.1.1.	Apoyar el proceso de declaratoria de protección de las nuevas áreas que se adquieran o de aquellas que voluntariamente deseen adherirse al SANP																				
4.1.2.	Crear un modelo legal para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas																				
4.1.3.	Crear un fondo para el establecimiento de Servidumbres Ecológicas																				
4.1.4.	Explorar otras formas o acuerdos de conservación																				
4.1.5.	Crear un fondo destinado a la compra de tierras para conservación a favor del Estado de El Salvador																				
4.1.6.	Negociar la adquisición de propiedades consideradas prioritarias para la conservación																				

Actividades		Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
5. Programa de Operación																					
5.1. Subprograma de Protección y Vigilancia																					
5.1.1.	Formular una programación para el control y vigilancia																				
5.1.2.	Contratar más guardarrrecursos, a fin de cubrir con las actividades de control y vigilancia																				
5.1.3.	Capacitar al personal contratado																				
5.1.4.	Adquirir equipos necesarios para las funciones de protección y vigilancia																				
5.1.5.	Establecer al menos tres estaciones para guardarrrecursos en áreas remotas del complejo																				
5.1.6.	Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego alrededor de las áreas núcleo propensas a incendios																				
5.2. Subprograma de Administración																					
5.2.1.	Contar con un equipo administrativo mínimo																				
5.2.2.	Establecer un centro de operaciones del complejo																				
5.2.3.	Gestionar recursos públicos, de cooperación internacional y del sector privado																				



VIII. PLANIFICACIÓN FINANCIERA POR SUBPROGRAMAS

Programas y Subprogramas	Montos (USD \$)
1. Programa de Manejo de Recursos Naturales	\$115,507.50
1.1. Manejo de Recursos Naturales	\$15,000.00
1.2. Investigación y Monitoreo	\$65,000.00
1.3. Restauración de ecosistemas	\$35,507.50
2. Programa de Uso Público	\$508,100.00
2.1. Recreación	\$272,500.00
2.2. Educación e Interpretación Ambiental	\$203,600.00
2.3. Comunicaciones	\$32,000.00
3. Programa Social de Desarrollo Sostenible	\$1,856,000.00
3.1. Producción Agropecuaria Sostenible	\$1,557,500.00
3.2. Turismo Sostenible	\$61,000.00
3.3. Fortalecimiento de capacidades locales	\$30,000.00
3.4. Gestión del riesgo	\$207,500.00
4. Programa de Expansión de Tierras para la Conservación	\$648,500.00
4.1. Adquisición de tierras, establecimiento de nuevas ANP, Servidumbres Ecológicas y otros acuerdos de conservación	\$648,500.00
5. Programa de Operación	\$460,500.00
5.1. Protección y vigilancia	\$295,500.00
5.2. Administración	\$165,000.00
Total:	\$3,588,607.50

GLOSARIO

Aluvión	Flujo de sedimentos originado tras una fuerte lluvia o deshielo que ocasiona inundaciones, o también como resultado de un terremoto o erupción volcánica.
Andesita	Roca volcánica intermedia oscura, de grano fino, de color marrón o gris, que se encuentra comúnmente en la lava. Su composición mineral comprende generalmente plagioclasa y varios minerales ferromagnésicos como piroxeno, biotita y hornblenda.
Área Crítica	Área en la que, debido al deterioro producto de las actividades humanas, se necesita concentrar acciones para lograr la recuperación y restablecimiento del equilibrio ecológico.
Área de Conservación	Espacio territorial que contiene Áreas Naturales Protegidas, zonas de amortiguamiento, corredores biológicos y zonas de influencia, funcionando en forma integral y administrada a través de la aplicación del Enfoque por Ecosistemas, a fin de promover su desarrollo sostenible (LANP, 2005).
Área Natural	Espacio natural que posee un carácter singular en atención a sus valores botánicos, faunísticos, ecológicos, paisajísticos y geológicos, o a sus funciones como corredor biológico, y cuya conservación se hace necesario asegurar, aunque en algunos casos haya podido ser transformada o modificada por la explotación u ocupación humana y que puede o no estar legalmente establecida.
Área Natural Protegida	Parte del territorio nacional de propiedad del Estado, del Municipio, de entes autónomos o de propietarios privados, legalmente establecida con el objeto de posibilitar la conservación, el manejo sostenible y restauración de la flora y fauna silvestres, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tenga alta significancia por su función o por sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera que preserve el estado natural de las comunidades bióticas y los fenómenos geomorfológicos únicos (LANP, 2005).
Basalto	Roca volcánica, sólida y negra, formado por abundantes minerales oscuros como, el piroxeno y la olivina. Es el tipo de roca más común en la corteza terrestre.
Buenas prácticas agrícolas	Conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción y procesamiento de los productos agropecuarios, de modo que los procesos de siembra, cosecha y post-cosecha de los cultivos cumplan con los requerimientos necesarios para una producción sana, segura y amigable con el ambiente.
Catastro	Registro de la tenencia de todo bien inmueble en un determinado territorio. Este registro depende de la Administración del Estado, por lo que dicha información es pública y actualizada.
Clave catastral	Número de mapa y parcela que se brinda a cada casa, lote o terreno registrado, en el Instituto Geográfico y del Catastro Nacional. (Fuente CNR)
Cobertura boscosa	Área de tierra relativa (en porcentaje) o efectiva (en kilómetros cuadrados, hectáreas, etc.) que está cubierta por vegetación arbórea. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, un bosque se define como una tierra que abarca más de 0,5 hectáreas con árboles de más de 5 metros y una cubierta de dosel de más del 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos umbrales in situ. No incluye la tierra que es predominantemente de uso agrícola o urbano.

Corredor biológico	Espacio geográfico que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos.
Decreto legislativo	Es un conjunto de normas o leyes aprobadas por la Asamblea Legislativa de forma expresa, que se restringe a materias específicas y que debe dictarse dentro del plazo determinado por la ley.
Ecosistema	Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional, mediante el uso de energía (LANP 2005).
Fisiografía	Área de la geografía consagrada al estudio de la disposición de los mares y las tierras. También alude específicamente a la descripción que se realiza de las formas de la tierra según la litología y el relieve.
Geología	Ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la Tierra, incluyendo sus recursos naturales.
Hectárea	Es una medida de superficie que equivale a 10,000 metros cuadrados y cuyo símbolo es <i>ha</i> .
Hidrogeología	Rama de la geología centrada en el análisis de las aguas subterráneas, estudiando sobre todo cómo aprovecharlas.
Hidrografía	Parte de la geografía física que estudia y describe los mares, los ríos, los lagos y otras corrientes de agua.
Lahar	Fluido compuesto de sedimentos volcánicos con una gran cantidad de agua, el cual puede estar conformado de diferentes granulometrías y tipos de rocas. Estos flujos se pueden provocar por saturación de agua en los macizos volcánicos, provocando el arrastre de material ya sea por intensas lluvias o deshielo.
Lapilli	Fragmentos piroclásticos, expulsados por un volcán durante una erupción y con un diámetro variable de 2 a 64 mm.
Mapa geológico	Representación de los diferentes tipos de materiales geológicos (rocas y sedimentos) que afloran en la superficie terrestre.
Material piroclástico	Nube de cenizas o fragmentos de lava que circulan a través del aire y del vapor. Estos fluidos son, por lo general, muy calientes, y se mueven rápidamente, debido a la flotación generada por los vapores.
Microcuenca	Terreno delimitado por las partes altas de una montaña, donde se concentra el agua lluvia que es consumida por el suelo para luego desplazarse por un cauce y desembocar en una quebrada, río o lago.
Paisaje Terrestre Protegido	Área protegida principalmente para la conservación de paisajes terrestres, en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos o culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica (LANP 2005).
Parcela Catastral	Porción de terreno, cerrada por una línea poligonal, que pertenece a un solo propietario o a varios. La información sobre el área, dirección, matrícula o antecedente registra y colindantes de una parcela catastral se encuentra en el Centro Nacional de Registros (CNR).



Plan Maestro	Documento técnico que rige las acciones de manejo y administración de un complejo de Áreas Naturales, identificando objetos de conservación, sus amenazas y su situación actual, para formular objetivos, estrategias y programas de manejo a desarrollar en un periodo de cinco años y siguiendo los lineamientos del MARN.
Pómez	Piedra de color grisáceo, muy porosa y áspera, que se forma a partir de la espuma de ciertas lavas; se emplea para pulir y limpiar.
Programa de Manejo	Elemento de planificación contenido en el Plan Maestro, entendiéndose como el conjunto de instrucciones priorizadas para el desarrollo de actividades a corto, mediano y largo plazo, enmarcadas en el mismo (LANP 2005).
Quebrada	Arroyo, río pequeño o riachuelo, permanente o temporal (con agua sólo durante ciertos periodos de tiempo), de poco caudal si se compara con un río promedio, y no apto para la navegación o la pesca significativa. En las quebradas, por lo común, sólo viven especies de peces pequeños. Generalmente las quebradas tienen poca y casi nula profundidad con muy poco caudal.
Reforma Agraria	Proceso de transformación de toda la estructura agraria de un país o región, implementada en El Salvador en 1980, con el objetivo de redistribuir la posesión de la tierra de forma más equitativa; expropiando el excedente de propiedades que sobrepasaban las 242 ha de extensión para ser entregadas a cooperativas de campesinos y, en algunos casos, a campesinos individuales que carecían de tierra. A través de dicho mecanismo, también se reservaron importantes extensiones de hábitat naturales para ser incorporadas al Sistema de Áreas Naturales Protegidas. Un proceso que hasta la fecha continúa.
Servicios Ecosistémicos	Beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas.
Servidumbre Ecológica	Acuerdo entre dos o más propietarios en el cual, al menos uno de ellos acepta de manera voluntaria limitar el uso de una parte o la totalidad de su predio llamado predio sirviente, a favor de cualquier persona natural o jurídica para los fines de conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad.
Título supletorio	Documento legal que reemplaza la carencia de título y se considera que el título supletorio no concede propiedad sobre un bien, sino que tan solo otorga la garantía del registro a los propietarios que, a veces por eventos extraordinarios o fuera de su dominio, quedan desprovistos de los títulos ordinarios.
Toba	Roca ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños.
Topografía	Ciencia que estudia los objetivos de la superficie de la tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales o ficticios.
Turismo sostenible	Forma de desarrollo turístico que busca ocasionar el mínimo impacto posible sobre los recursos naturales y socio-culturales de una región, aprovechando dichos recursos de manera que su existencia y viabilidad futuras no se vean afectadas; es decir, por debajo del límite de renovación de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos Morán, S., Navarrete, P. M., & Osegueda, C. F. (2017). Etnografía del volcán de San Salvador.
- Campos, S., & Quezada Muñoz, A. (2015). Mapa Geológico de El Salvador.
- Castillo, J., Domínguez, J. P., & Duarte, J. R. (2019). Análisis de la Situación para un Fondo de Agua, Área Metropolitana de San Salvador, El Salvador. Fase de Factibilidad.
- Domínguez, J. P., & Castillo, J. (2021). Plan Estratégico para la Conservación y Restauración de Áreas Prioritarias para la Recarga Hídrica en el Volcán de San Salvador.
- Domínguez, J. P., Castillo, J., Kernan, C., & Sánchez, A. (2022). Diagnóstico del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador.
- Domínguez, J. P., & Hernández, M. (2021). Creación de un Portafolio de Áreas Prioritarias para el Fondo de Agua del Área Metropolitana de San Salvador .
- Domínguez, J. P., & Herrera, N. (2021). Estado actual de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador.
- FAO. (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad . | Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- FIAS-ANDA-COSUDE. (2008). Mapa Hidrogeológico de El Salvador. Portal SICA. https://www.sica.int/documentos/mapa-hidrogeologico-de-el-salvador_1_128021.html
- González, M. E., & Domínguez, J. P. (2021). Caso de negocios sobre la restauración de áreas prioritarias para la recarga hídrica en el volcán de San Salvador.
- Granizo, T., Molina, M. E., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, Ó., Libby, M., Arroyo, P., Ísola, S., & Castro, M. (2006). Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA . <https://docplayer.es/22688305-Manual-de-planificacion-para-la-conservacion-de-areas-pca.html>
- Kattan, C., Menjívar, L., Molina, G., Peñate, Y., Estrada, A., Morán, I., Chávez, T., Arriola, B., Cruz, D., Vides, F., Canales, C., Díaz, M., Gutiérrez, E., Hernández, D., Marroquín, G., Gavidia, F., García, L., Ayala, P., Cerón, R., ... Cañas, A. (2017). Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidades.
- MAG. (2012). Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C.A.
- Major, J. J., Schiling, S. P., Pullinger, C. R., Escobar, C. D., Chesner, C. A., & Howell, M. M. (2001). Zonificación de Peligros por Lahares para el Volcán de San Salvador, El Salvador.
- MARN. (2015). Plan de Manejo Área Natural Protegida Cráter del Volcán de San Salvador.
- MARN. (2016). Plan de Manejo "Paisaje Terrestre Protegido" El Playón - Área Natural Protegida Chanmico.
- MARN. (2017). Ministerio de Medio Ambiente en Twitter: "El Volcán de San Salvador perdió mil metros de altura." <https://twitter.com/MedioAmbienteSV/status/872503691458338817>
- MARN. (2021). Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.
- MARN. (2022). Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental. <http://mapas.marn.gob.sv/vigea/login.aspx>
- MARN, & SNET. (2008). Informe preliminar sobre el deslizamiento en El Picacho, volcán de San Salvador.



OCCMundial. (2021). Análisis FODA: qué es y cómo se hace - Guía básica 2021. <https://www.occ.com.mx/blog/que-es-un-analisis-foda-y-como-se-hace/>

Portal SNET. (2022). SNET - Clima en El Salvador. <https://www.snet.gob.sv/ver/meteorologia/clima+en+el+salvador/>

SalvaNATURA. (2013). Propuesta de Plan de Manejo Área Natural Protegida El Espino-Bosque Los Pericos . <http://www.salvanatura.org.sv/>

UAIP-MINEDUCYT. (2022). Censo Escolar 2018.

Uriarte, J. (2020). Período Terciario: resumen, división, clima y características. Humanidades.Com. <https://humanidades.com/periodo-terciario/>

Weber, H. S., Wiesemann, G., Lorenz, W., & Schmidt - Thomé, M. (1978). Mapa Geológico de la República de El Salvador / América Central.

YSUCA. (2021). A un año del deslave en Nejapa, la zona sigue vulnerable . YSUCA, 91.7 FM. <https://ysuca.org.sv/2021/10/a-un-ano-del-deslave-en-nejapa-la-zona-sigue-vulnerable/>

Portales y páginas web:

Constitución de la República de El Salvador: <https://www.asamblea.gob.sv/leyes-y-decretos/view/3959>

Estrategia Nacional de Biodiversidad: <http://rcc.marn.gob.sv/handle/123456789/47>

Estrategia Nacional de Gestión de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico: <http://rcc.marn.gob.sv/handle/123456789/231>

Estrategia Nacional de Medio Ambiente: <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/estrategia-nacional-del-medio-ambiente/>

Ley de Áreas Naturales Protegidas: <http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/handle/123456789/290>

Ley de Conservación de Vida Silvestre: <http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/handle/123456789/285>

Ley de Medio Ambiente: <http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/handle/123456789/286>

Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial: <http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/handle/123456789/287>

Política de Áreas Naturales Protegidas: <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/politica-de-areas-naturales-protegidas-2004/>

Política Nacional de Medio Ambiente: <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/politica-nacional-de-medio-ambiente/>

Portal SNET: <https://www.snet.gob.sv/>

Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental: <http://mapas.marn.gob.sv/vi-gea/login.aspx>

ANEXOS



Talleres comunitarios participativos en el marco de la elaboración del "Plan Maestro de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador"			
Ayuda memoria de los talleres			
Fecha:	22 de junio de 2022 y 27 de junio de 2022		
Lugar:	Taller 1: Casa comunal del cantón El Progreso, Municipio de Nejapa		
	Taller 2: Hostal los Ranchos, Nejapa.		
Hora de inicio:	8:00 AM	Hora de Finalización:	12:30pm
Objetivos del taller	Conocer los beneficios como servicios que los miembros de la comunidad perciben que son brindados por el conjunto de Áreas Naturales que comprende el complejo volcánico de San Salvador identificando las funciones ecosistémicas y valores culturales.		
	Identificar las amenazas que los miembros de las comunidades perciben que están ocurriendo actualmente en las AN del complejo volcánico de San Salvador mediante la elaboración de mapas.		
	Priorizar las amenazas que los participantes consideran que deben atenderse a la brevedad posible dentro de los planes de gestión el territorio.		
	Identificar las oportunidades para la gestión participativa de las AN y, la coordinación entre los actores locales.		
Participantes	En el primer taller se contó con la participación de 40 personas (28 mujeres y 12 hombres), entre agricultores y agricultoras de las comunidades El Pacayal y San Jerónimo, municipio de Nejapa; La Cascajera, Santa Tecla; caserío ojo de agua, Santa Tecla; cantón el Progreso; una técnico ambiental de la alcaldía de Santa Tecla, una líder ambiental del cantón El Progreso, y una técnico de Protección Civil del municipio de Nejapa.		
	En el segundo taller se obtuvo la participación de 31 personas (19 mujeres y 11 hombres) entre estudiantes, comerciantes, amas de casa y jornaleros de las comunidades El Saigón, Ferrocarril y 14 de marzo; promotores y auxiliares de la Dirección de Reconstrucción de Tejido Social, Alcaldía de Nejapa; y el jefe de la unidad ambiental de la Alcaldía de Quezaltepeque.		
	Amenazas identificadas en ambos talleres		
	Incendios Forestales: desde la carretera panamericana oeste, en las cercanías del autódromo el Jabalí, hasta San Juan Los Planes, siempre se da la práctica de quema, que afectan varias manzanas. También en la zona del Saigón, comunidad Ferrocarril se da el caso de quema de maleza y rastrojo. En Agua Escondida se menciona que es zona de incendios.		
	Descargas de aguas residuales: Son vertidas a las calles de los caseríos en las cercanías de las Áreas Naturales del Volcán, sin tratamiento previo. En Nejapa existe una planta de tratamiento de aguas residuales, pero no todas las comunidades están conectadas a este sistema. En el río 2 de Mayo se reportan aguas residuales vertidas. En la zona del caserío Sitio El Niño, las empresas desechan sus residuos sin tratamiento previo.		
	Contaminación por Agroquímicos: Las malas prácticas de aplicación de agroquímicos por parte de los agricultores locales, y la aplicación de agroquímicos madurativos y herbicidas a través de helicópteros y aviones en la zona cañera.		
	Extracción de materiales pétreos: Extracción de la roca volcánica en las zonas de lava, como material de construcción y otros usos.		

Desarrollo	● Contaminación de desechos: No hay servicio de recolección de desechos sólidos por parte de las alcaldías, ya que no tienen la capacidad de prestar el servicio a todos los caseríos, y existen botaderos de basura a cielo abierto. Se menciona que el relleno sanitario de Mides se encuentra a cielo abierto generando una fuente de contaminación muy grande, asimismo, en la calle al relleno, los camiones que transportan la basura van sin protección, dejando todo tipo de basura en el camino. En la zona del Saigón, Comunidad Ferrocarril, la gente no da un manejo adecuado a la basura (bolsas de frituras, envases plásticos). La basura se quema o se deposita en predios baldíos o botaderos a cielo abierto. Al igual que cuando se hace la limpieza de parcelas de siembra, se genera mucha basura. En el castaño también existe un botadero de basura a cielo abierto.
	● Tala de árboles: Debido al crecimiento urbano en las zonas de amortiguamiento, el avance de los cañales o la frontera agrícola, y también por parte de los productores de ladrillos ya que necesitan leña para sus hornos.. En la zona del Saigón también se da la tala de árboles para posteriormente vender la leña, contribuyendo así al cambio climático.
	● Inadecuado desarrollo turístico: En la zona de El Playón existe un mirador, que debido al inadecuado manejo de desechos, los turistas tiran la basura en el suelo, al igual que en los miradores en la calle hacia el volcán, y también en los alrededores de la laguna de Channico, la gente tira la basura en el suelo.
	● Extracción de fauna: Cacería furtiva e indiscriminada de venados, cusucos, garrobo y otras especies. En la finca El Paraíso se da la extracción de pericos, iguanas, garrobo, venados, coyotes, para su posterior venta (mascotas o alimentación).
	● Urbanización no planificada: En la zona de Quezaltepeque, en las cercanías del autódromo el Jabalí, a ambos lados de la carretera se han construido zonas industriales (fábricas de bloques) y gasolineras. Existe usurpación de tierras por parte de las industrias que van ganando terreno. Existe una gasolinera en la zona de lava.
	Vulnerabilidades identificadas en ambos talleres
	● Erupción del volcán.
	● Deslizamientos. En el caserío el castaño, donde se dio el incidente más reciente de deslave (2020), se declaró inhabitable, pero se menciona que aún hay gente que habita en la zona y existe cierta incertidumbre por esas personas cada vez que llueve ya que siempre hay probabilidad de deslave.
	● Rebalse de quebrada San Antonio.

Anexo 2. Fotografías de los grupos de trabajo durante el ejercicio de mapeo participativo, ubicando las amenazas y vulnerabilidades presentes en el territorio.



Anexo 3. Listas de asistencia de los talleres comunitarios participativos durante el proceso de consulta.

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Fabiano Eusebio Aguero Lemus	Técnico Ambiental - Municipalidad de San Teula	San Teula	[Firma]
2	Rafaela Carolina Mendez de V.	El pacayal	Nejapa	[Firma]
3	Estela Melara	El pacayal	Nejapa	[Firma]
4	Frisela Graciela Pérez de Arce	San Jerónimo	Nejapa	[Firma]
5	Maria Aminda Castillo de pro	San Jerónimo	Nejapa	[Firma]
6	Rafaela Cruz Morco	Agrotur	Nejapa	[Firma]
7	Adelfo Quiroga Acuña	Maestro en	El progreso	[Firma]
8	Manuel Sordo Caros	Agrotur	Nejapa	[Firma]
9	Sherry Lidany Rivas	Agrotur	Nejapa	[Firma]
10	Dany Aracely Rivera	Agrotur	San Teula	[Firma]

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Claribel Martínez Cruz	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
2	Mahilde Zaldívar Nava	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
3	Héctor Francisco Rivera	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
4	Enrique Castillo	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
5	Fernanda Castillo	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
6	Dany Aracely Rivera	Lider	El Progreso	[Firma]
7	ana Lidia Velázquez	Agrotur	El Progreso	[Firma]
8	Cloribel Martínez Cruz	Agrotur	Ojo de agua	[Firma]
9	Enry Patricia Marín	Agrotur	Nejapa	[Firma]
10	hon Elizabeth Marín	Agrotur	San Jerónimo	[Firma]

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Reina Isabel Martínez Arce	Oficiante	caserio	[Firma]
2	Daniel Enrique Díaz Muñoz	estudiante	caserio	[Firma]
3	Mario Vinilo Hernández Morales	agrotur	caserio	[Firma]
4	Maria Leticia Hernández	agrotur	caserio	[Firma]
5	Agila Méndez Vazquez	agrotur	Ojo de agua	[Firma]
6	Armando Marín Membrillo	agrotur	Ojo de agua	[Firma]
7	Santos Méndez Castillo	agrotur	Ojo de agua	[Firma]
8	Maria Luz Castillo	agrotur	Ojo de agua	[Firma]
9	Juan Moisés de Carvajal	agrotur	Ojo de agua	[Firma]
10	Blanca Digna de Carvajal	agrotur	Ojo de agua	[Firma]

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Rafaela Cruz Morco	Agrotur	caserio	[Firma]
2	Delmy Rodríguez Hernández	Agrotur	caserio	[Firma]
3	Enrique Martínez	Agrotur	caserio	[Firma]
4	Maria Leticia Cruz	Agrotur	caserio	[Firma]
5	Maria Edgema Castillo	Agrotur	caserio	[Firma]
6	Dany Aracely Rivera	Agrotur	caserio	[Firma]
7	José Juan Hernández Cruz	Agrotur	caserio	[Firma]
8	José Aracely Ortiz Carvajal	Agrotur	caserio	[Firma]
9	Néstor Méndez Marín	Agrotur	caserio	[Firma]
10	Miguel Ángel Castillo	Agrotur	caserio	[Firma]

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Elías Alito López	comunitario	San Jerónimo	[Firma]
2	Carlos Antonio Martínez	Estudiante	San Jerónimo	[Firma]
3	Maria Guadalupe Méndez	Estudiante	San Jerónimo	[Firma]
4	Yolanda Yordelis Silva	Docente	San Jerónimo	[Firma]
5	José Antonio García	Docente	San Jerónimo	[Firma]
6	José Antonio Castillo	Docente	San Jerónimo	[Firma]
7	Edwin Gil	Docente	San Jerónimo	[Firma]
8	Enrique Carvajal	Docente	San Jerónimo	[Firma]
9	Dora María	Docente	San Jerónimo	[Firma]
10	Aracely López	Docente	San Jerónimo	[Firma]

No.	Nombre	Cargo/Ocupación	Comunidad y Municipio	Firma/huella
1	Florencia Delgado	Docente	San Jerónimo	[Firma]
2	Leonor Carolina	Docente	San Jerónimo	[Firma]
3	Maria Leticia	Docente	San Jerónimo	[Firma]
4	Enrique Carvajal	Docente	San Jerónimo	[Firma]
5	Lidia García	Docente	San Jerónimo	[Firma]
6	Norma Oporto	Docente	San Jerónimo	[Firma]
7	José Antonio	Docente	San Jerónimo	[Firma]
8	Enrique Carvajal	Docente	San Jerónimo	[Firma]
9	Enrique Carvajal	Docente	San Jerónimo	[Firma]
10	Enrique Carvajal	Docente	San Jerónimo	[Firma]

Anexo 4. Ayuda memoria del taller virtual con instituciones clave realizado durante el proceso de consulta.

Taller virtual con instituciones clave en el marco de la elaboración del "Plan Maestro de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador"			
Ayuda memoria del taller			
Fecha:	29 de Julio de 2022		
Lugar:	Modalidad virtual por medio la plataforma Google Meet		
Hora de inicio:	9:30 am	Hora de Finalización:	12:30pm
Objetivos del taller	- Identificar las amenazas y vulnerabilidades que las instituciones clave conocen que se están presentando actualmente, en las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador y comunidades aledañas. - Proponer acciones concretas a seguir para evitar o mitigar los efectos de las amenazas y vulnerabilidades identificadas\ - Identificar las oportunidades para la gestión participativa de las Áreas Naturales y la coordinación entre las instituciones clave del territorio para la implementación de acciones propuestas.		
Participantes	Se contó con la participación de 10 personas en total (4 hombres y 6 mujeres) representantes de las instituciones: ASISTEDCOS, ANDA, MAG/DGFCR, CAESA, MARN, Universidad Evangélica de El Salvador, y consultores independientes.		
Desarrollo	Amenazas identificadas - Cambio del uso de suelo - Cambio ilegal de uso de suelo - Contaminación - Crecimiento poblacional e industrial - Efectos de cambio climático - Incendios forestales - Inundaciones y azolvamientos de los cauces de quebradas y ríos - Mal manejo de aguas residuales - Mal manejo del recurso hídrico - Malas prácticas agrícolas - Ordenamiento territorial, ya que se mezclan los diferentes usos de suelo - Uso ilegal en la zona de amortiguamiento de las ANP - Uso insostenible de los recursos naturales - posible erupción volcánica Vulnerabilidades - Deslizamientos y derrumbes - Falta de análisis económico que vele por las áreas de influencia del volcán		

Desarrollo	● Falta de educación ambiental ● Falta de plan de ordenamiento territorial ● Falta de seguimiento de los proyectos} ● Falta de sistemas básicos de tratamiento de aguas negras en zona de influencia del volcán ● Falta de trabajo a nivel local con las comunidades ○ Muchos proyectos generados no se manejan o monitorean adecuadamente donde se repiten los errores que no permiten avanzar, no se debe dejar de lado la población local ya que son claves para conocer la zona de estudio ● Fondos de compensación ambiental, impuestos que aplica el MARN no se destinan a estas áreas de suma importancia ○ No se aplica el plan maestro in situ, el MARN no aporta con mapas agrícolas con la situación actual conjunta del ministerio de Agricultura, ya que, se están implementando siembras de especies externas y se presenta un incumplimiento del plan de desarrollo territorial de la región, se da la situación que se están generando nuevas comunidades, nuevas colonias ○ Fondo de compensación ambiental no están siendo invertidos para el área aledaña del volcán la cual está centrada en la gestión de recursos hídricos economía en el tránsito de carbono se deben integrar la biodiversidad el desarrollo económico y social para introducir la gestión ambiental ● Mal manejo de aguas residuales ● Incumplimiento del plan de desarrollo territorial de la región ○ Cambio ilegal del uso del suelo que pasan hacer agrícolas a parcelas y posteriormente a zonas urbanas Acciones prioritarias y estrategias Amenazas ● Rigurosidad en aplicar la ley ● Monitoreo de las operaciones industriales y la incorporación de sistemas de producción más limpia ● Coordinación con la Academia ● Fomentar la investigación, mediciones del impacto de la implementación de buenas prácticas agrícolas en parcelas demostrativas ○ Se está presentando la quema para chapodar y siguen usando agroquímicos la elaboración de insumos orgánicos. Una opción viable podría aplicarse el enseñar con talleres en campo y parcelas demostrativas (las cuales ya se está implementando en el proyecto Iskali) ● Talleres para priorizar temas sobre el manejo de alianzas para buscar financiamiento internacional
--------------------------	--

Desarrollo	• Manejo de los bosques para la protección del recurso hídrico • El cultivo de bambu para el establecimiento de obras de conservación de suelo para evitar el asolvamiento Incendios forestales • Cultivos que rige con los objetivos de manejos de las ANP'S – Parcelas agrícolas, sin ningún tipo de normativa que reduzca el deterioro y fragmentación de hábitats • Cambio drástico en los ecosistemas, sin autorización de los entes legales • Fortalecer técnica y operativamente el área del MARN, a la cual pertenecen los guardarecursos • Quemas de más 90.00 ha de caña. Muchas de ellas colindan con ANP's o están identificadas en las zonas de amortiguamiento y región de influencia a las ANP's Contaminación • Vincular al MARN-MAG-ISTA, en la generación de una normativa que regule las actividades agrícolas dentro de las ANP's ◦ Ejemplo el área protegida 14 de marzo alrededor hay una zona privada de café azúcar y no hay permisos para este cambio acuerdo a su potencial • Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales son tratamiento, desechos orgánicos y sustancias químicas • Facilitar los procesos de cambio de uso de suelo para aprovechar sus usos potenciales • Fomentar la conservación y el desarrollo sostenible en las zonas de transición de las ANP's y los propietarios privados • Creación de red de monitoreo de análisis de vertidos • Generar proyectos de saneamiento básicos en las zonas de influencia
--------------------------	---

Anexo 5. Aportes generados durante el trabajo en grupo del taller virtual con instituciones clave por medio de la pizarra JamBoard.



Anexo 6. Listado de asistencia al taller virtual con instituciones clave del territorio.



Registro de Asistencia de "Taller virtual en el marco de la elaboración del "Plan Maestro de las Áreas Naturales del Complejo Volcánico de San Salvador" que se llevó a cabo el 29 de Julio de 2022

ID	Nombre	Dirección de correo electrónico	Institución	Número de teléfono
1	Blanca Estela Juárez de Granada	asistedcos.org@gmail.com	Fundación de Asistencia Técnica para el Desarrollo Comunal Salvadoreño- ASISTEDCOS	(503) 2273-2814 Y 70037868
2	Claudia María Arriaza Alfaro	claudia.arriaza@anda.gob.sv	ANDA	7997-5777
3	Guillermo Hernández Gil	hergil98@yahoo.com	MAG/DGFCR	
4	Julio Parada	ernesteparada1@gmail.com	Independiente	77425811
5	Kathya Henríquez	kathyach110801@gmail.com	Independiente	79214430
6	Kenny Johanna Bercian Solís	kenny.bercian@anda.gob.sv	ANDA	7991 5299
7	María Eugenia Ruiz	coordinacion@caesa.org.sv	CAESA	72597482
8	Melvin José Pérez Ozuna	melvin.ozuna@yahoo.es	Consultor	78851054
9	Norma Ceron	nceron@marn.gob.sv	MARN	7862- 5065
10	Raúl Ernesto Torres Paz	raul.torres@uees.edu.sv	Universidad Evangélica de El Salvador	7713-4068

Anexo 7. Listados generales de las especies de flora y fauna reportadas para el complejo volcánico de San Salvador.

[illegible]

[illegible]

Nota: El Plan de Manejo del Parque del Bicentenario (2012) reporta 94 morfoespecies de arácnidos de 20 familias diferentes, cuyos individuos no fueron identificados a nivel de especie.

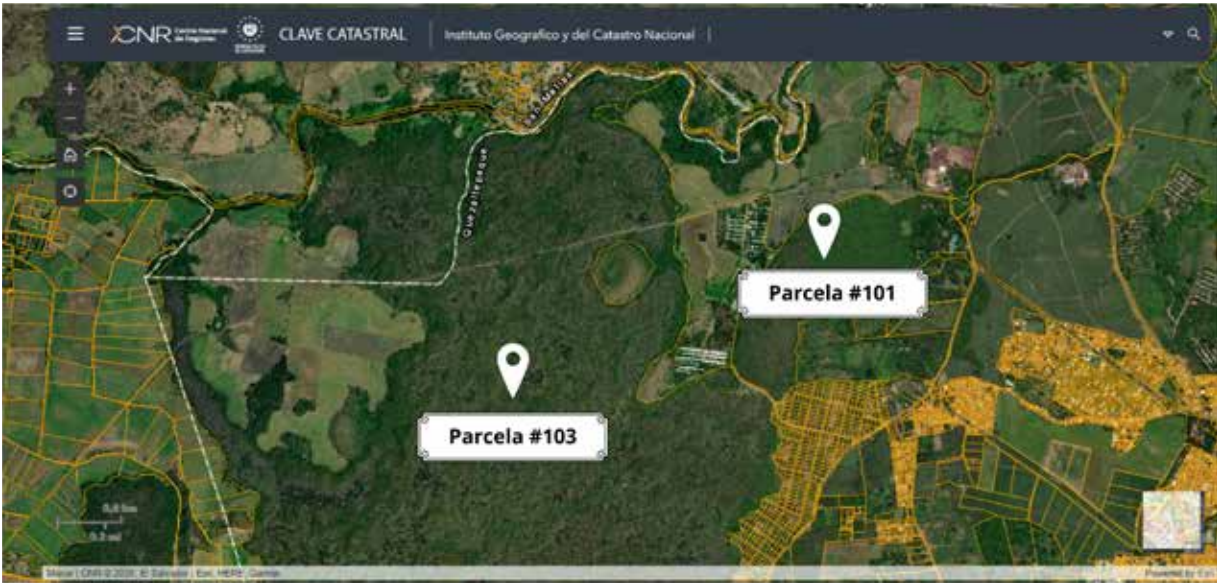
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anexo 8. Parcelas catastrales identificadas con potencial para integrarse al SANP.



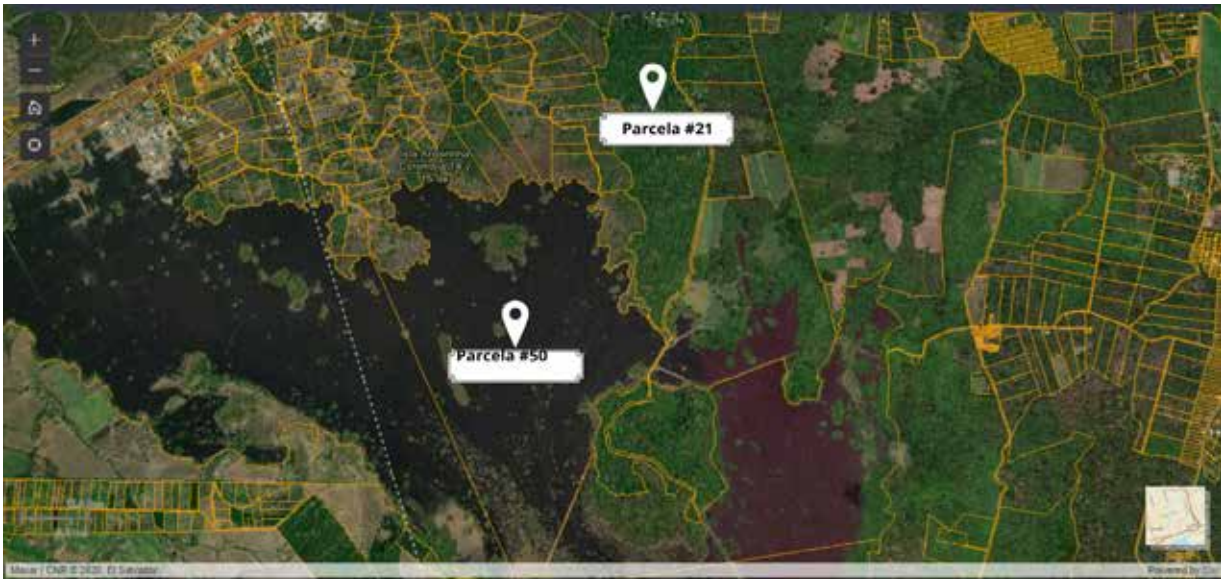
Parcelas 101 y 103 del AN San Juan Quezaltepeque Norte



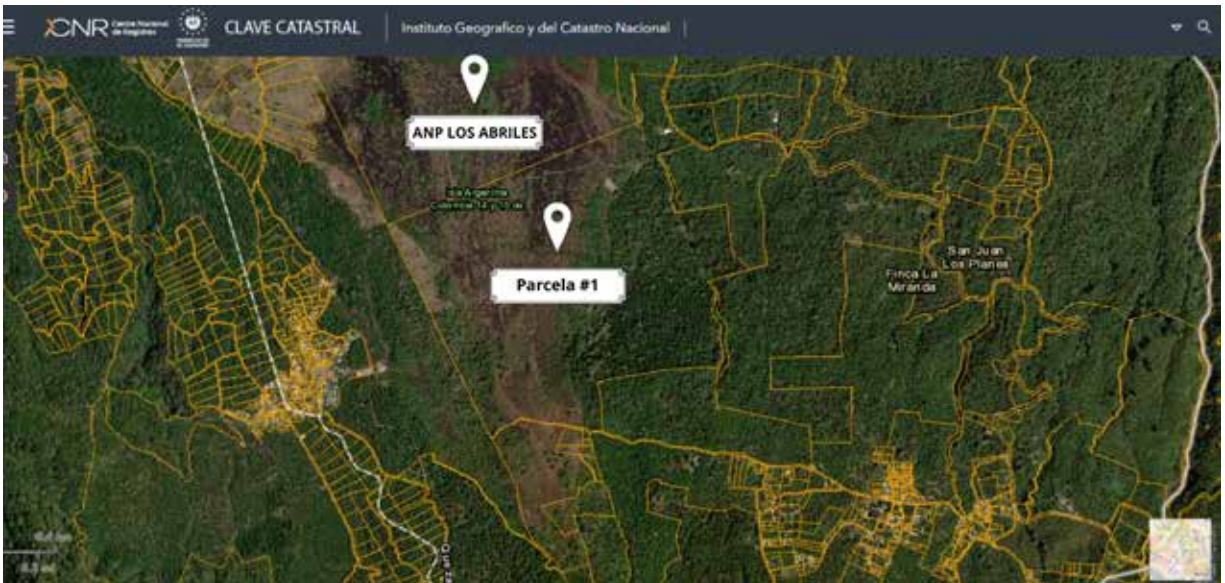
Parcelas 2952 y 2953 del AN San Juan Quezaltepeque (centro)



Conjunto de parcelas dentro del AN La Argentina



Parcelas al sur del AN San Juan Quezaltepeque



Parcela al sur del ANP Los Abriles

Anexo 9. Detalle del número de matrículas de los centros educativos del complejo volcánico de San Salvador durante el año 2022. Fuente: Censo Escolar (UAIP-MINEDUCYT, 2022)

Número	Código del Centro Escolar	Nombre del centro educativo	Sector	Zona	Municipio	Nombre del cantón	Educación de primera infancia*				Educación básica		Educación media		Total matrícula
							M	H	M	H	M	H	M	H	
1	88109	COMPLEJO EDUCATIVO CATÓLICO NUESTRA SEÑORA DE LA GRACIAS	Público	Urbana	Santa Tecla	Área urbana	42	44	155	136	62	31			470
2	10130	CENTRO ESCOLAR HACIENDA CHANMICO	Público	Urbana	San Juan Opico	Área urbana	0	0	163	175	0	0			338
3	11001	CENTRO ESCOLAR CANTON EL ESPINO	Público	Rural	Antiguo Cuscatlán	El Espino	14	12	16	20	0	0			62
4	11036	CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL BOTONCILLAL	Público	Urbana	Colón	Área urbana	7	15	35	41	0	0			98
5	11120	CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL PROGRESO	Público	Rural	Santa Tecla	El Progreso	40	39	249	280	11	19			638
6	11149	CENTRO ESCOLAR CASERÍO LA LAVA CANTON PRIMAVERA	Público	Rural	Quezaltepeque	Primavera	25	33	111	115	0	0			284
7	11153	CENTRO ESCOLAR FINCA CUATRO SANTOS, CANTÓN SAN FRANCISCO	Público	Rural	Quezaltepeque	San Juan Los Planes	1	4	22	22	0	0			49
8	11164	CENTRO ESCOLAR CANTÓN LA PRIMAVERA	Público	Rural	Quezaltepeque	Primavera	34	33	141	172	0	0			380
9	11190	CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL MATAZANO	Público	Rural	San Juan Opico	El Matazano	6	10	59	48	0	0			123
10	11212	ESCUELA DE EDUCACIÓN PARVULARIA HACIENDA CHANMICO	Público	Urbana	San Juan Opico	Área urbana	24	20	0	0	0	0			44
11	11215	CENTRO ESCOLAR LA NUEVA ESPERANZA	Público	Rural	San Juan Opico	Las Delicias	8	14	87	105	0	0			214
12	11216	CENTRO ESCOLAR CANTÓN JABALINCITO	Público	Rural	San Juan Opico	Jabali	27	28	97	102	0	0			254
13	11217	CENTRO ESCOLAR CANTÓN LAS DELICIAS	Público	Rural	San Juan Opico	Las Delicias	29	28	134	170	0	0			361
14	11339	CENTRO ESCOLAR SAMARIA LAS MERCEDES	Público	Rural	Apopa	Las Delicias	0	0	0	0	0	0			0

Número	Código del Centro Escolar	Nombre del centro educativo	Sector	Zona	Municipio	Nombre del cantón	Educación de primera infancia*				Educación básica			Educación media			Total matrícula
							M	H	M	H	M	H	M	M	H	H	
15	11350	CENTRO ESCOLAR CANTÓN GUADALUPE	Público	Rural	Apopa	Las Delicias	29	14	111	108	0	0	0	0	0	0	262
16	12624	ESCUELA DE EDUCACIÓN PARVULARIA CANTÓN CHANMICO	Público	Rural	San Juan Opico	Chanmico	19	15	0	0	0	0	0	0	0	0	34
17	21607	COLEGIO CRISTIANO MENONITA TORRE FUERTE	Privado	Rural	Quezaltepeque	San Francisco	0	0	22	12	0	0	0	0	0	0	34
18	60127	CENTRO ESCOLAR CASERÍO VILLA LA ESPERANZA	Público	Rural	San Juan Opico	Chanmico	73	61	218	242	0	0	0	0	0	0	594
19	60267	CENTRO ESCOLAR CANTÓN MACANCE	Público	Rural	Quezaltepeque	Macance	6	3	7	11	0	0	0	0	0	0	27
20	60279	CENTRO ESCOLAR CASERÍO EL OLIMPO CANTÓN LAS DELICIAS	Público	Rural	Apopa	Las Delicias	0	0	34	44	0	0	0	0	0	0	78
21	60321	CENTRO ESCOLAR CASERÍO EL GUAYABO CANTÓN SAN ISIDRO LOS PLANES	Público	Rural	San Salvador	San Isidro Los Planes	53	62	87	102	0	0	0	0	0	0	304
22	68077	COMPLEJO EDUCATIVO AMIGOS DEL VOLCAN	Público	Rural	Santa Tecla	Álvarez	24	24	121	111	27	27	27	27	27	27	334
23	68086	CENTRO ESCOLAR CANTÓN VICTORIA	Público	Rural	Santa Tecla	Victoria	11	15	28	26	0	0	0	0	0	0	80
24	68094	CENTRO ESCOLAR CASERÍO EL CERRITO CANTÓN SAN FRANCISCO	Público	Rural	Quezaltepeque	San Juan Los Planes	5	11	25	37	0	0	0	0	0	0	78
25	68095	CENTRO ESCOLAR CANTÓN SAN JUAN LOS PLANES	Público	Rural	Quezaltepeque	San Francisco	30	17	89	105	0	0	0	0	0	0	241
26	68111	CENTRO ESCOLAR CASERÍO EL JABALINCITO	Público	Rural	San Juan Opico	Chanmico	33	23	97	93	0	0	0	0	0	0	246
27	68114	CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL JABALINÓN	Público	Rural	San Juan Opico	Jabali	9	12	41	56	0	0	0	0	0	0	118
28	68123	CENTRO ESCOLAR CANTÓN SITIO GRANDE	Público	Rural	San Juan Opico	Sitio Grande	37	28	228	245	0	0	0	0	0	0	538

Número	Código del Centro Escolar	Nombre del centro educativo	Sector	Zona	Municipio	Nombre del cantón	Educación de primera infancia*				Educación básica		Educación media		Total matrícula
							M	H	M	H	M	H	M	H	
29	70035	CENTRO ESCOLAR CASERIO EL CASTAÑO CANTON EL CONACASTE	Público	Rural	Nejapa	Conacaste	9	15	42	54	0	0	0	0	120
30	70036	CENTRO ESCOLAR CANTÓN EL SALITRE	Público	Rural	Nejapa	El Salitre	5	6	14	9	0	0	0	0	34
31	70037	COMPLEJO EDUCATIVO CANTÓN SAN JERÓNIMO LOS PLANES	Público	Rural	Nejapa	San Jerónimo Los Planes	11	10	86	88	4	6			205
32	70039	CENTRO ESCOLAR CASERIO LA GRANJA, CANTÓN GALERA QUEMADA	Público	Rural	Nejapa	Galera Quemada	30	33	92	114	0	0			269
33	70096	CENTRO ESCOLAR CASERIO FINCA SANTA ISABEL, CANTÓN SAN JERÓNIMO LOS PLANES	Público	Rural	Nejapa	San Jerónimo Los Planes	3	1	9	11	0	0			24
34	86395	CENTRO ESCOLAR CANTÓN LAS DELICIAS	Público	Rural	Apopa	Las Delicias	10	12	71	61	0	0			154
35	86396	CENTRO ESCOLAR CANTÓN SUCHINANGO	Público	Rural	Apopa	Suchinango	9	9	26	20	0	0			64
36	86439	CENTRO ESCOLAR CANTÓN LAS BRISAS	Público	Rural	Colón	Las Brisas	1	7	10	19	0	0			37
37	11440	CENTRO ESCOLAR CANTÓN MAPILAPA	Público	Rural	Nejapa	Galera Quemada	32	34	146	146	0	0			358
38	11030	COMPLEJO EDUCATIVO SOR CLARA QUIRÓZ	Público	Urbana	Colón	Área urbana	38	37	213	206	139	154			787
Totales							734	729	3086	3306	243	237	8335		

* Los datos correspondientes a la educación de primera infancia, abarcan desde lactancia, inicial 1 a inicial 3 y parvularia 4 a parvularia 6.

