

PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO PARTICIPATIVO DE LAS SUBCUENCAS SAN SIMÓN Y LEMPITA (FASE II).



Volcán Tecapa y Subcuenca Río San Simón.

Proyecto: Fortalecimiento de capacidades de resiliencia de las OSC e instituciones municipales de Usulután, El Salvador.

Entidades socias: Nazioarteko Elkartasuna – Solidaridad Internacional y la Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo REDES

Entidad financiadora: Agencia Española de Cooperación Internacional para El Desarrollo.



Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la Agencia Española de Colaboración Internacional para el Desarrollo (AECID) con cargo al proyecto de colaboración internacional: *“Apropiación y fortalecimiento de las organizaciones locales y gobiernos municipales en la gestión y dinamización de procesos de mejora de la capacidad de resiliencia ante efectos locales del cambio climático, en tres municipios del departamento de Usulután, El Salvador (16-PR1-141)”*. **“TÍTULO: Plan de manejo de los recursos hídricos de la subcuenca del río San Simón (Usulután, El Salvador)”**. Su contenido es responsabilidad exclusiva de Trinidad Esperanza Monico de Reyes, Solidaridad Internacional – Nazioarteko Elkartasuna (SI) y Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo (REDES), y no refleja necesariamente la opinión de la AECID.

Con la **financiación** de:



Con la colaboración de:



Contenido

ACRÓNIMOS.....	5
GLOSARIO.....	7
1. INTRODUCCION.....	8
2. ANTECEDENTES DEL PLAN DE MANEJO Y ORDENAMIENTO.....	9
3. OBJETIVOS.....	9
4. DIAGNOSTICO BASICO.....	10
4.1. Localización y red hídrica	10
Localización de las Subcuencas	10
Red hídrica de las Subcuencas	10
4.2. Caracterización.....	11
4.2.1. Caracterización biofísica.	11
4.2.2. Caracterización de espacios, sitios protegidos y con potencial de protección...18	
4.2.3. Recursos biológicos.....	19
4.2.5. Caracterización físico química de las aguas de las Subcuencas.	20
4.2.6. Caracterización socioeconómica.....	24
4.2.7. Caracterización de actores territoriales.....	26
5. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN LAS SUBCUENCAS.....	29
5. 1. Problemática Ambiental.....	29
5. 2. Problemática general en la gestión de los recursos hídricos.	30
5.3. Problemática de las Comunidades locales en el uso de los recursos hídricos.....	30
5.4. Problemática de las Comunidades locales en el uso de la tierra.....	31
6. ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ZONIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA.....	32
6.1. Lineamientos para el ordenamiento territorial.	32
7. CONSIDERACIÓN DE USO DEL SUELO Y ZONAS CRÍTICAS.....	33
8. VISIÓN Y OBJETIVOS.....	34
8.1. Visión de las Subcuencas.	34
8.2. Objetivo general.....	34
8.3. Objetivos específicos.....	34
9. ESTRUCTURA PROGRAMÁTICA DEL PLAN DE MANEJO	34
9.1. Programa de reforestación y conservación del agua.....	36

9.2. Programa de producción resiliente al clima.	41
9.3. Programa de gestión del riesgo climático.	44
9.4. Programa de Fortalecimiento a los actores locales y la gobernanza.	48
9.5. Priorización de actividades	48
10. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN-.....	49
11. CRONOGRAMA.....	50
12. BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS.	54

ACRÓNIMOS

ADECSILEMPA:	Asociación de Desarrollo de Cuencas de San Simón y Río Lempa.
ADESCO:	Asociación de Desarrollo Comunal.
ANDA:	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.
ANP:	Área Natural Protegida.
ARLA:	Asociación de Regantes de Lempa-Acahuapa.
ASITECHI:	Asociación Intermunicipal de la Sierra Tecapa-Chinameca
BANDESAL:	Banco de Desarrollo de El Salvador.
BCR:	Banco Central de Reserva.
BFA:	Banco de Fomento Agropecuario.
BM:	Banco Mundial.
CDA:	Comité Departamental de Alcaldes.
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica.
CEL:	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa.
CENDEPESCA:	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (MAG).
CENTA:	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (MAG).
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CODECO:	Consejo de Desarrollo Comunal.
CONAMYPE:	Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa.
CONCULTURA:	Consejo Nacional para la Cultura y la Artes.
CORSATUR:	Corporación Salvadoreña de Turismo.
CRS:	Catholic Relief Services.
DGFCR:	Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (MAG)
DGOA:	Dirección General de Observatorio Ambiental (MARN).
DGEV:	Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre (MARN).
DIGESTYC:	Dirección General de Estadísticas y Censos.
EHPM:	Encuesta de hogares de propósitos múltiples.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FISDL:	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local.
FOVIAL:	Fondo de Conservación Vial.
FUNDE:	Fundación Nacional para el Desarrollo.
GANPCB:	Gerencia de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico, MARN.
IBE	Iglesia Bautista Emmanuel.
INH	Inventario Nacional de Humedales.
IDH:	Índice de Desarrollo Humano.
ISDEM:	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal.
ISTA:	Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria
LMA:	Ley del Medio Ambiente.
LUC:	Ley de Urbanismo y Construcción.
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MARN:	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
MINED:	Ministerio de Educación.
MOP:	Ministerio de Obras Públicas.
MINEC:	Ministerio de Economía.
MINSAL:	Ministerio de Salud.
MITUR:	Ministerio de Turismo.
ONG:	Organización No Gubernamental.

PFGL:	Programa de Fortalecimiento a los Gobiernos Locales.
PIB:	Producto Interno Bruto.
PNC:	Policía Nacional Civil.
PNODT:	Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.
PODT:	Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PROCAFE:	Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café.
REDES:	Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo
SECULTURA:	Secretaría de Cultura de la Presidencia.
SNET:	Servicio Nacional de Estudios Territoriales.
UAM:	Unidad Ambiental Municipal.
UCA:	Universidad Centroamericana.
UES:	Universidad de El Salvador.
UGB:	Universidad Gerardo Barrios.
UNES:	Unidad Ecológica Salvadoreña.
UPV	Universidad del País Vasco.
UNIVO:	Universidad de Oriente.
VIGEA:	Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental.
VMVDU:	Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
WICE:	World Institute for Conservation and Environment

GLOSARIO

A continuación se describen conceptos clásicos dentro de las ciencias naturales y sociales, donde se incorporan aspectos socioeconómicos aplicados desde una perspectiva práctica, a partir de la experiencia derivada del trabajo participativo y de campo.

Cuenca

La cuenca hidrográfica, también conocida como cuenca de captación o colectora, es una unidad geográfica conformada por un río principal y por todos los territorios comprendidos entre la naciente y la desembocadura de ese río. Incluye específicamente todas las tierras y ríos menores que aportan agua al río principal, así como su zona marino–costera, en los casos en que el agua desemboca en el mar.

Subcuenca

Territorio que drena hacia el cauce principal de una cuenca el cual está conformado por un grupo de microcuencas.

Microcuenca

Territorio que drena sus aguas hacia un curso principal de una subcuenca. Es decir que la cuenca se divide en subcuencas las que a su vez se dividen en microcuencas.

1. INTRODUCCION

El *Plan de ordenamiento y manejo participativo de las subcuencas San Simón y Lempita (Fase II)*, se inserta en el proyecto *“Fortalecimiento de capacidades de resiliencia a la sequía e impactos climáticos en OSC e instituciones Municipales de Usulután, El Salvador*, presentado y aprobado en el marco de la convocatoria 2016 de la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo con la siguiente lógica de intervención:

Este proyecto pretende como objetivo general, reducir impacto climático y fortalecer las capacidades técnicas y resiliencia por parte de las organizaciones de la Sociedad Civil; su objetivo Específico es que las Organizaciones de la Sociedad Civil e instituciones del territorio mejoran su capacidad técnica en Gestión Integral del Riesgo (GIR) y aumentan su resiliencia.

La gestión de este proyecto se lleva de forma conjunta por dos entidades socias; en el País Vasco por parte de **Solidaridad Internacional** que es una Organización No Gubernamental de Desarrollo, declarada de Utilidad Pública, cuya misión es la erradicación de la pobreza, afrontando sus causas económicas, religiosas, culturales y medioambientales, así como la extensión de la libertad y la igualdad de derechos en el mundo; y en el departamento de Usulután, El Salvador, por parte de la **Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo (REDES)**; cuya misión institucional es fortalecer las capacidades organizativas y de incidencia de la población vulnerable y en situación de pobreza que busca mejorar su calidad de vida, acompañándole en el desarrollo de procesos integrales participativos, solidarios, justos y transparentes con equidad de género.

El principal objetivo del Plan de ordenamiento y manejo participativo de las subcuencas San Simón y Lempita (Fase II); es la realización de un documento que incluya el diagnóstico inicial de sus recursos biofísicos y aspectos socioeconómicos, resaltando la problemática principal, la condición de vulnerabilidad social, económica y ambiental de la población que reside en el territorio.

Asimismo evidencia las potencialidades de las subcuencas, las acciones programáticas principales en el corto, mediano y largo plazo, contribuyendo al manejo integral y sostenible de la misma, considerando el punto de vista de la población.

La planificación también incluye la delimitación de zonas críticas dentro de las subcuencas, definidas por las tierras que se encuentran en sobreuso, los conflictos por el uso del suelo, los sitios con problemas de deslizamientos, inundaciones y otro tipo de riesgos naturales o antropogénicos dentro de una matriz de paisaje con predominio de actividades agrícolas y pecuarias de subsistencia.

2. ANTECEDENTES DEL PLAN DE MANEJO Y ORDENAMIENTO

Como parte de la ejecución del proyecto: *“Fortalecimiento de capacidades de resiliencia a la sequía e impactos climáticos en OSC e instituciones Municipales de Usulután, El Salvador”* se ejecutó la FASE I del Diagnóstico requerido para elaborar el Plan de Manejo de la Subcuenca San Simón, realizando énfasis en la calidad del recurso hídrico, atendiendo el llamado y priorización de la población con serias afectaciones en la salud humana, incluso más allá de la zona de influencia del diagnóstico.

Este primer estudio, denominado *“Plan de manejo de los recursos hídricos de la Subcuenca del río San Simón (Usulután, El Salvador). Fase I: Diagnóstico de los recursos hídricos”*; consideró una caracterización general de los suelos, y principalmente el análisis de la calidad del agua de las fuentes de consumo humano de las subcuencas San Simón (58.78 km²) y Lempita (68.24 km²), en virtud de sus cercanía, fusión y manejo territorial conjunto.

Es por esta razón se volvió necesario realizar una FASE II, con un ampliación del Diagnóstico en aspectos de carácter biofísico, hidrogeomorfológico, socioeconómicos, culturales, tecnológico-productivos, legales e Institucionales; para posteriormente desarrollar la propuesta integral de Plan de Manejo de los recursos naturales y el manejo del suelo en ambas Subcuencas.

3. OBJETIVOS

General:

Elaborar el Plan de Ordenamiento y Manejo Participativo de las Subcuencas San Simón y Lempita retomadas como una unidad de manejo técnico de 127 .02 km², para reconocer la problemática integral del territorio y planificar técnicamente las intervenciones requeridas a nivel local para el corto, mediano y largo plazo; para su recuperación y propiciar su Manejo Sostenible; considerando elementos técnicos generados en la ejecución del proyecto.

Específicos:

1. Realizar el Diagnóstico Participativo y la caracterización integral de las Subcuencas San Simón y Lempita, considerando aspectos hidrogeológicos, biofísicos, socioeconómicos, comunitarios, culturales, tecnológico-productivos, legales e Institucionales; y la identificación y el análisis integral de la problemática en estas unidades de paisaje.

2. Elaborar el Plan de Manejo Participativo de las Subcuencas San Simón y Lempita, considerando la Visión de las subcuencas integradas, objetivos del plan; el desarrollo de los componentes forestal, agroforestal, agropecuario, conservación de suelos y agua, educación ambiental, incidencia política, participación ciudadana, salud comunitaria preventiva, manejo de Áreas Naturales, organización y administración de la Subcuenca, sistema de monitoreo y evacuación, costos y presupuesto, entre otros aspectos.

4. DIAGNOSTICO BASICO

4.1. Localización y red hídrica

Localización de las Subcuencas

La subcuenca hidrográfica del río San Simón es un territorio que posee una superficie de 58.78 km², equivalentes a 5,878 ha.; la subcuenca Lempita cuenta con una superficie de 68.24 km², equivalentes a 6,824 ha.; conformando una unidad geográfica total de 127.02 km², equivalente a 12,702 ha. totales.

Esta unidad geográfica está ubicada entre las coordenadas 13°35'38.07"N y 88°34'34.14"O, al Noroccidente; 13°33'16.78"N y 88°38'33.63"O, en el extremo Occidental; 13°28'22.73"N y 88°31'50.27"O, al Suroriente; 13°32'55.05"N y 88°28'59.69"O, al Oriente; de la región Oriental de El Salvador, departamento de Usulután (figuras 1ª y 1B).

El río San Simón o Santa Anita, constituye una fuente natural permanente, que recoge la escorrentía de una amplia cuenca del mismo nombre, formada por drenajes y quebradas de invierno. Las quebradas se originan desde las elevaciones pertenecientes al Municipio de Berlín, Mercedes Umaña y Alegría, finalmente el drenaje principal del río San Simón desemboca en el Río Lempa, a la altura de los caseríos Los Horcones y San Benito (sector La Barca).

El río Lempita, constituye una fuente natural permanente, que recoge la escorrentía de la planicie del río Lempa y de una amplia cuenca del mismo nombre, formada por drenajes y quebradas de invierno. Las quebradas se originan desde las elevaciones pertenecientes al Municipio de Berlín, finalmente el drenaje principal del río Lempita desemboca en el Río Lempa, a la altura del cantón El Corozal. Se considera al río Lempita como un antiguo brazo del río Lempa, que en algunas lluvias torrenciales o temporales, ha entrado plenamente a la planicie, invadiendo el lecho del cauce principal.

Red hídrica de las Subcuencas

Un detalle de los afluentes para cada subcuenca se indica en el Cuadro 1; donde se brindan pormenores acerca de los ríos y quebradas en ambas subcuencas.

Cada uno de estos afluentes define las diversas microcuencas de este importante territorio, las quebradas son de flujo estacional, denominado "de invierno", coincidente con la estación de las lluvias.

Cuadro 1. Afuentes y red hídrica de las Subcuencas San Simón y Lempita.

Subcuenca	Río / Quebrada	Longitud km.	Recorrido/ Observaciones
San Simón o Santa Anita	Río San Simón	9	Este a Oeste, río permanente
	Quebrada El Mono	3	Sureste a Noroeste, desemboca Río San Simón
	Quebrada La Calzadora	7	Sur a Norte, afluente Quebrada El Mono
	Quebrada El Agua Caliente	8	Sur a Norte, desemboca río San Simón
	Quebrada Río Frío	2	Sureste a Noroeste, desemboca Río San Simón
	Quebrada La Calzada	5	Sur a Norte, desemboca Río San Simón

	Quebrada El Quebrachito	3.5	Este a Oeste
	Quebrada El Salamo	2.7	Sur a Norte
	Quebrada El Mono	2.5	Sur a Norte, desemboca en Quebrada El Agua Caliente
	Quebrada La Chorrera o Yutero	3	Sur a Norte
	Quebrada La Pulpa	2	Sur a Norte
	Quebrada El Cuzco	1.75	Sur a Norte
	Quebrada Guallinac	2.75	Sur a Norte
Lempita o Cauce Viejo	Río Lempita o Cauce Viejo	5.4	NE a SW, río permanente
	Quebrada Quequeisque	6.3	Nace a 3,8 Km al N de Berlín, SE a NW, se une a una Quebrada Sin nombre y forma la Quebrada El Mangle
	Quebrada El Hule.	4	Nace a 6.6 Km al N de Berlín, Sur a Norte
	Quebrada El Flor	2.5	Nace a 7.2 Km al N de Berlín, Sur a Norte
	Quebrada El Mangle	7.5	Nace a 3 Km de Berlín, recibe afluencia de la Quebrada El Quequeisque. SE a NW
	Quebrada El Tigre	3.5	Nace a 6.9 Km al NW de Berlín
	Quebrada El Saitillal	10	Nace a 4.3 Km al NW de Berlín, SE a NW
	Quebrada Salto de Cerna	2.5	Nace a 6 Km al NW de Berlín, desemboca en la Quebrada Las Golondrinas, SE a NE
	Quebrada Las Golondrinas	7	Nace a 5 Km al NW de Berlín, recibe afluencia de la Quebrada Salto de Cerna, SE a NW,
	Quebrada El Higo o La Cueva	9	Nace 4.7 km al NW de Berlín desemboca en la Quebrada El Saitillal, SE a NW

4.2. Caracterización.

Se presentan las principales características biofísicas y socioeconómicas de la subcuencas San Simón y Lempita, acorde a la información recabada en campo.

4.2.1. Caracterización biofísica.

En este apartado se registran datos sobre aspectos climáticos como el clima, rangos altitudinales, temperatura, precipitación pluvial, evapotranspiración; físico e hídrico como características morfométricas, pendientes, hidrogeología, tipos de suelos, drenaje, recarga hídrica, calidad de agua, capacidad agrológica, uso del suelo, conflicto de uso de suelo; y aspectos de vulnerabilidad como amenazas por sequía, amenaza por deslizamientos y aluviones, entre otros.

Estos datos han sido registrados para ambas unidades geográficas y son detalladas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Caracterización de variables biofísicas en las Subcuencas San Simón y Lempita.	
Características biofísicas San Simón	Características biofísicas Lempita
Área	Territorio con una superficie de 58.78 km ² , equivalentes a 5,878 ha.
Gradiente altitudinal	23- 1593 msnm.
Clima	<p>Se poseen diferentes pisos altitudinales, distribuidos desde los 23 a los 1543 msnm.; lo cual permite la existencia de diferentes climas, según Köppen, Sapper- Lauer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De 0-800, Sabanas Tropicales Calientes/Tierra Caliente (Tipo Awaig): 22.3%; - De 800-1200, Sabanas Tropicales Calurosas Tierra Templada (Tipo Awaig): 70.4% - De 1200-1600, Clima Tropical de las Alturas Tierra Templada (Tipo Cwbi). 7.3%.
Temperatura	<p>Las temperaturas medias oscilan entre los 28°C y 20°C (REDES, 2014).</p> <p>Según MARN (2016), para tierras bajas el comportamiento de la temperatura máxima promedio, en valles bajos calurosos (abajo de los 500 msnm), en los últimos 3 años ha rondado los 33°C, con un máximo de 35°C en el mes de abril.</p> <p>En valles medios calurosos y pie de monte de cordilleras (próximos a los 750 msnm), en los últimos 3 años ha rondado los 31°C, con un máximo de 33°C en el mes de abril.</p> <p>En las alturas existen pequeñas variaciones.</p>
Precipitación pluvial	<p>Precipitación pluvial de acuerdo al perfil climatológico de Alegría, Berlín y Mercedes Umaña (MARN, 2005), la precipitación promedio anual es de 1,600 a 2016 mm.</p> <p>En los últimos años, la cantidad de lluvia ha tenido un mínimo de</p>
	<p>Territorio con una superficie de 68.24 km², equivalentes a 6,824 ha.</p> <p>18- 1061 msnm.</p> <p>Se poseen diferentes pisos altitudinales, distribuidos desde los 18 a los 1061 msnm.; lo cual permite la existencia de diferentes climas, según Köppen, Sapper- Lauer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De 0-800, Sabanas Tropicales Calientes/Tierra Caliente (Tipo Awaig): 72.3%; - De 800-1060, Sabanas Tropicales Calurosas/ Tierra Templada (Tipo Awaig): 27.7% <p>Las temperaturas medias oscilan entre los 28°C y 22°C. (REDES, 2014).</p> <p>Según MARN (2016), para tierras bajas el comportamiento de la temperatura máxima promedio, en valles bajos calurosos (abajo de los 500 msnm), en los últimos 3 años ha rondado los 33°C, con un máximo de 35°C en el mes de abril.</p> <p>En valles medios calurosos y pie de monte de cordilleras (próximos a los 750 msnm), en los últimos 3 años ha rondado los 31°C, con un máximo de 33°C en el mes de abril.</p> <p>Precipitación pluvial de acuerdo al perfil climatológico de Alegría, Berlín y Mercedes Umaña (MARN, 2005), la precipitación promedio anual es de 1,800 a 2016 mm.</p> <p>En los últimos años, la cantidad de lluvia ha tenido un mínimo de</p>

	1,600 mm/año. Según MARN (2016b), el registro de lluvia acumulada para julio, en 2006 y 2007, superaba su normal climatológica de 250 mm; no obstante, para 2014 y 2015, ese valor únicamente registro 50 y 200 mm, respectivamente. Varía de 800 a 1100 mm (MARN, 2016).	1,600 mm/año. Según MARN (2016b), el registro de lluvia acumulada para julio, en 2006 y 2007, superaba su normal climatológica de 200 mm; no obstante, para 2014 y 2015, ese valor únicamente registro 40 y 180 mm, respectivamente. Varía de 900 a 1000 mm (MARN, 2016).
Evapotranspiración	Varía de 800 a 1100 mm (MARN, 2016).	Varía de 900 a 1000 mm (MARN, 2016).
Canícula	En Berlín se encuentra la estación climatológica de categoría C03 ubicada a 13° 29' LN y a 80° 32' LO en una elevación de 1040 msnm., la cual reporta que la canícula se da en los meses de julio y agosto con precipitación promedio de 230 mm en julio y 265 mm en agosto (Almanaque salvadoreño, 1993 y MAG).	Similar a la Subcuenca San Simón.
Características morfológicas	Presenta susceptibilidad de media a alta para generar crecidas debido a que tiene forma estrecha en su salida, esto se traduce en que el recorrido del agua es moderadamente rápido.	En sus zonas media y alta es similar a la Subcuenca San Simón; sin embargo en la parte baja se presentan problemas estacionales de inundación debido a la incursión del río Lempa, ya que se considera una llanura aluvial que es atravesada por un antiguo brazo del mismo, denominado río Lempita o Cauce Viejo. Esta zona plana, posee susceptibilidad a inundaciones, tanto por sus características naturales de ubicación, drenaje y saturación de afluentes.
Pendientes	Las pendientes bajas, menores al 15% se encuentran en la parte baja y media de la Subcuenca, además de una pequeña altiplanicie en los alrededores de la ciudad de Berlín (55% de la superficie de la Subcuenca); las pendientes medias, entre el 15 y el 30% se encuentran en la parte media, entre los 500 y los 1100 msnm. (20% del área); las pendientes altas, del 30 al 50% se encuentran en las alturas del Volcán Tecapa y cerros aledaños a las ciudades de Berlín y Alegría (25% del área).	Las pendientes bajas, menores al 15% se encuentran en la parte baja de la Subcuenca, en la planicie aluvial cercana al río Lempa hasta los 100 msnm. (38% de la superficie de la Subcuenca); las pendientes medias, entre el 15 y el 30% se encuentran en la parte media, entre los 100 y los 700 msnm. (50% del área); las pendientes altas, del 30 al 50% se encuentran en las alturas de los cerros aledaños a al occidente de la ciudad de Berlín (12% del área).
Hidrogeología	El territorio posee las Unidades Hidrogeológicas conocidas como: - "Acuífero poroso de gran extensión y productividad media", en la parte media, entre los 100 y los 700 msnm., infiltrando entre 335 y 101 mm/año, destacando una pequeña área al noroeste con una recarga de hasta 455 mm/año (40% del área), destacando las fuentes de Santa Anita o nacimiento del río San Simón.	El territorio posee las Unidades Hidrogeológicas conocidas como: - "Acuífero poroso de gran extensión y productividad media", en la parte media, entre los 100 y los 700 msnm., infiltrando entre 335 y 101 mm/año, destacando una pequeña área al noroeste con una recarga de hasta 455 mm/año (52% del área). - "Acuífero volcánico fisurado de gran extensión y posiblemente de

	<p>- "Acuífero volcánico fisurado de gran extensión y posiblemente de alta producción", arriba de los 600 msnm, entre 455 y 261 mm/año por la media y alta permeabilidad de los materiales, ocupando las laderas y antiguo cráter donde está la ciudad de Berlín (35%).</p> <p>- "Acuíferos locales de extensión limitada y productividad mediana a baja y "Unidad de rocas no acuíferas", con recarga heterogénea, entre 230 y 101 mm/año (25%) (ANDA-COSUDE, 2008).</p>	<p>alta producción", arriba de los 700 msnm, entre 455 y 261 mm/año por la media y alta permeabilidad de los materiales (10%).</p> <p>- "Acuíferos locales de extensión limitada y productividad mediana a baja y "Unidad de rocas no acuíferas", con recarga heterogénea, entre 230 y 101 mm/año, con sitios excepcionales de hasta los 455 mm/año (38%) (ANDA-COSUDE, 2008).</p>
<p>Tipo de suelo</p>	<p>Predominan los latosoles arcillo rojizos (50%), cuya textura superficial es franco arcillosa y con profundidad promedio de un metro; fertilidad alta en terrenos protegidos, siendo aptos para casi todos los cultivos. Se extienden de este a oeste, desde la desembocadura hasta las tierras medias de Berlín, Alegría y Mercedes Umaña.</p> <p>En la parte alta encontramos inceptisoles y regosoles (40%), de origen volcánico y de alta fertilidad, profundos y ocupados principalmente por café y granos básicos.</p> <p>En los drenajes naturales y partes montañosas, afloran suelos litosoles (10%)</p>	<p>Predominan los regosoles aluviales (38%), cuya textura superficial es franco arenosa y con profundidad promedio de un metro; fertilidad alta en terrenos protegidos, siendo aptos para casi todos los cultivos. Se extienden en la planicie y pie de monte de Berlín.</p> <p>Los latosoles arcillo rojizos (48%), cuya textura superficial es franco arcillosa y con profundidad promedio de un metro, se encuentran en la parte media de la subcuenca.</p> <p>En la parte alta encontramos inceptisoles y regosoles (9%), de origen volcánico y de alta fertilidad, profundos y ocupados principalmente por café y granos básicos.</p> <p>En los drenajes naturales y partes montañosas, afloran suelos litosoles (5%)</p>
<p>Drenaje de la Subcuenca</p>	<p>El drenaje predominante es paralelo: El terreno es dominado por una pendiente regional, lo cual le impone una dirección predominante con cauces paralelos. Este patrón es común en algunos piedemontes y laderas estructurales plegadas, como la montaña de Berlín- Tecapa. Además los cursos tributarios se ramifican formando ángulos agudos (menores de 90º) con el cauce principal o tributario de mayor orden (en este caso el río San Simón), cambiando después de dirección de manera que se tornan paralelos al cauce al cual confluyen.</p> <p>Cabe señalar que debido al tipo de suelo y pendiente, ocurre un importante drenaje desde las partes altas, debido al considerable gradiente altitudinal.</p>	<p>Similar a la subcuenca de San Simón, siendo de tipo paralelo en los afluentes de la parte media y baja.</p> <p>Sin embargo en la parte baja, en la llanura aluvial donde está el cauce principal, se torna lento por un patrón contorsionado, incluso irregular debido al asolvamiento del cauce central y la influencia estacional de las crecidas del río Lempa y otros tributarios.</p>

<p>Calidad de agua superficial y subterránea (REDES, 2018).</p>	<p>Los resultados del estudio del 2018 revelan:</p> <p>La contaminación fecal (coliformes fecales) es un problema generalizado en toda la cuenca, con valores por encima de lo permitido tanto por la legislación salvadoreña (NSO 13.07.01:08) como por la OMS. Por consiguiente, la falta de gestión de las aguas residuales en los núcleos urbanos y el acceso del ganado a los manantiales en las zonas rurales, estarían entre los principales problemas de contaminación bacteriológica de las aguas de esta subcuenca.</p> <p>Las mayores concentraciones de nitratos se encuentran en aquellos puntos con mayor influencia agrícola (cafetales), siendo una zona donde el impacto agrícola es mayor hacia el Este de la cuenca. Las mayores concentraciones de plomo (Pb), níquel (Ni) y zinc (Zn) también se encuentran en este sector, arriba del límite máximo permitido por la NSO para el Pb o rozando este límite como en el caso del Ni. Existe un probable origen de estos metales desde los agroquímicos; sin poder corroborarlo.</p> <p>Hacia el Oeste de la cuenca las características químicas varían con mayores concentraciones de arsénico (As), litio (Li), boro (B) y cloruros (Cl) correlacionados con otros elementos de origen litológico, como son el Ca²⁺, Na⁺, K⁺ y Mg²⁺. Se determinó que la fuente de contaminación de As, Li y B, se encuentra próxima a la quebrada La Montañita. Se sugiere la existencia de un flujo de contaminantes de origen geotérmico desde la quebrada La Montañita hasta el río San Simón, afectando también al Sistema Múltiple de Berlín y al pozo Santa Anita-1. Estos valores se asumen también para la Subcuenca de Lempita, con la consideración de posibles incrementos por la intensiva actividad agropecuaria en su zona baja aluvial y el arrastre de elementos extraños al entorno.</p>
<p>Capacidad agrológica</p>	<p>Variable: clasificada de acuerdo al gradiente altitudinal en ambas subcuencas-</p> <p>Zona baja: Pueden sembrarse cultivos intensivos si se usan prácticas adecuadas de conservación de suelo, las tierras con menos pendientes y poca piedra son aptas para cultivo intensivo como: caña de azúcar, maíz, maicillo, hortalizas, también para árboles frutales; con restricciones altas por inundaciones, tipos principales: Clase IIe; Clase IIes; Clase Ives; Clase Ve; Clase IIIe; Clase III AS, Clase VIII S; Clase VE.</p> <p>Zona media: Los suelos son de las clases IV, VII y VI, el uso principal actualmente es la producción de granos básicos (maíz, sorgo, frijol, arroz) y pastos. La vocación de estas tierras no es recomendable para la producción de granos básicos, con los sistemas de agricultura intensiva o mecanizada, ya que estos requieren efectivas prácticas de conservación de suelos que protejan al territorio de la erosión. Clase VIIes; Clase IVe; Clase VIes; Clase Vie; Clase VIe; Clase Ve; Clase Vies; Clase Vies;</p> <p>Zona Alta: Suelos aptos en su totalidad para cultivos perennes, como frutales y pastos, el café en la parte más alta; pequeñas parcelas se pueden usar para maíz y maicillo con rendimientos de moderados a bajos; tierras localizadas en terrenos inclinados propensos a procesos</p>

	<p>fuertemente erosivos, Tierras adecuadas para cultivos permanentes, bosques fuertemente diseccionados. Su profundidad efectiva es moderada; su fertilidad natural es moderada. Las áreas muy accidentadas y superficiales solo son recomendables para pastos y bosques. Tipos: Clase Ve; Clase Vie; Clase Vlle; Clase Vles; Clase Viles; Clase Vlls; Clase Vllls.</p>	
Uso del suelo	<p>Los suelos presentes están siendo utilizados -de acuerdo al mapa de uso en El Salvador (2002) en su mayoría por: Café, Cultivos anuales asociados con cultivos, Granos básicos, Mosaico de cultivos y pastos (MARN, 2011).</p> <p>Existe una predominancia de los usos agrícolas, ya que el 72.01% del territorio está siendo explotado agrícolamente.</p> <p>La mayor parte está cubierto en un 37.24% de mosaico de cultivos y pastos, un 25.47% de café, un 22.04% de bosque mixto.</p> <p>Los granos básicos representan un 2.03% y los frutales 0.16%, y los encontramos principalmente en la zona baja, además de plátano, guineo de seda, güisquil y cañales.</p> <p>En el sistema agroforestal de cafetal se encuentran asociados al cultivo principal del café numerosos árboles de sombra como pepeto, nacaspilo, paterna (Ingas), cedros, conacaste, mundani; frutales como musáceas, cítricos, anonas, mamoncillo, mínimamente cacao y jocote.</p>	<p>Los suelos presentes están siendo utilizados -de acuerdo al mapa de uso en El Salvador (2002) en su mayoría por: Café, Cultivos anuales asociados con cultivos, Granos básicos, Mosaico de cultivos y pastos (MARN, 2011).</p> <p>Existe una predominancia de los usos agrícolas, ya que el 80% del territorio está siendo explotado agrícolamente.</p> <p>La mayor parte está cubierta en un 30% de mosaico de cultivos y pastos, un 34% de café, un 18% de bosque mixto.</p> <p>Es de observar que los granos básicos representan un 10% y los frutales 8%, y los encontramos principalmente en la zona baja, además de plátano, guineo de seda, güisquil y cañales.</p>
Conflicto de uso de suelo	<p>Gran parte de la tierra posee un sobreuso en un 60 %, sobre todo en la zona media con suelos IV, VI y VII, predominan diferentes cultivos anuales intensivos, donde deberían desarrollarse cultivos perennes. Existe una subutilización del 10% y un uso correcto del suelo en un 20%.</p>	<p>Gran parte de la tierra posee un sobreuso en un 56 %, sobre todo en la zona media con suelos IV, VI y VII, predominan diferentes cultivos anuales intensivos, donde deberían desarrollarse cultivos perennes. Existe una subutilización del 30% y un uso correcto del suelo en un 14%.</p>
Amenaza por sequía	<p>La superficie de ambas subcuencas se consideran como de Alta susceptibilidad a este fenómeno natural, caracterizado por precipitación pluvial media (1,200-1,600 mm/año, de 4 a 6 meses secos), evapotranspiración media, promedio alrededor de 130 mm/mes, bosques deciduos, sabana de gramínoides con arbustos deciduos, pinares, bosques mixtos. Desde 2014, el período seco ha registrado más de 6 meses (MARN, varios años).</p>	
Amenaza por inundaciones	<p>Presenta inundaciones rápidas, repentinas y sin aviso asociadas al casco urbano de Berlín por su deficiente sistema de drenaje</p>	<p>Presenta inundaciones lentas y de gran extensión, donde el nivel del agua sube paulatinamente. Esta zona de inundación se encuentra en</p>

	<p>superficial. Posee puntos críticos bajo amenaza de inundación y/o desborde.</p> <p>Se identifican como puntos críticos bajo amenaza de inundación y/o desborde la zona de San Simón y Los Horcones, cerca de la canaleta de Lempa –Acahuapa.</p>	<p>la zona noroeste de la Subcuenca presentando alta a muy alta susceptibilidad a inundaciones afectando el territorio. De esta área el 62% es de muy alta susceptibilidad y el 38% de alta. Esta se ubica en los cantones de Berlín que limitan con la parte baja del río Lempa, Los Talpetates, El Corozal y Las Piletas</p> <p>Se identifican como puntos críticos bajo amenaza de inundación y/o desborde la zona de las Burras, parte baja de Los Talpetates y Los Horcones, cerca de la canaleta de Lempa –Acahuapa.</p>
<p>Amenaza por deslizamientos, lahares y aluviones</p>	<p>Es notorio el nivel de vulnerabilidad, destacándose en cuanto a susceptibilidad de deslizamientos, lahares, entre otros, en sus Zonas Media y Alta, ubicadas entre los 200 y los 1,600 msnm.</p> <p>Lahares previstos por el MARN-DGOA para el territorio y que afectan a diferentes puntos son: Quebrada El Jardín, Quebrada La Oscurana (a y b), Quebrada El Gallinero (a y b); provenientes desde las laderas al este de la ciudad de Berlín en los cerros Pelón, Las Palmas y El Hoyón (MARN, 2011).</p>	<p>Es notorio el nivel de vulnerabilidad, destacándose en cuanto a susceptibilidad de deslizamientos, lahares, entre otros, en sus Zonas Media y Alta, ubicadas entre los 200 y los 1,060 msnm.</p>

4.2.2. Caracterización de espacios, sitios protegidos y con potencial de protección.

En ambas Subcuencas hay sitios representativos de ecosistemas claves para el país. Existen numerosos sitios y espacios naturales, como potenciales Áreas Naturales Protegidas y de otras categorías de protección. Estos son cercanos entre sí y conformarían zonas más amplias de protección o zonas ecológicas del Municipio de Berlín, unidas eventualmente a los aledaños Municipios de Mercedes Umaña y Alegría.

Son sitios importantes por la abundante provisión de bienes y servicios ambientales a la población: (1) Fuentes del acuífero del **Bosque de Santa Anita** (municipio de Mercedes Umaña), responsable del abastecimiento de agua para al menos 70,000 habitantes del Departamento de Usulután; que posee un bosque de galería en ambas orillas del cauce principal.

(2) La zona de humedales y bosques aledaños: **Pantano de Lempita- Joya Galana- Laguneta La Peña**;

(3) La zona de bosques de laderas y regeneraciones secundarias: **Mechotique- El Corozal y La Piscina**;

(4) La zona de elevaciones y laderas frágiles alrededor del área urbana de Berlín: **Cráter El Hoyón- Cerro Pelón- Cráter Laguneta Ciega- Bosques de San Lorenzo**, que se unirían a los bosques de la Laguna de Alegría (Municipio de Alegría).

Además de los sitios donde se poseen manantiales o nacimientos de agua, identificados por las comunidades, detallados en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Principales Nacimientos, Fuentes de Agua en las Subcuencas San Simón y Lempita.

	Nombre del nacimiento	Ubicación	Caudal L /S	Uso
1	Viuda de Guandique	Cantón Los Talpetates	-----	Consumo humano, Recreación.
2	Rio Nuevo	Cantón Corozal	30.3	Consumo Humano
3	Loma El Coyol - 1	Cantón Corozal	25.2	Consumo Humano
4	El Chorrón	Cantón Los Talpetates	26.9	Consumo Humano
5	El Cacahuénance	Cantón Los Talpetates	25.2	Consumo Humano
6	Loma El Coyol - 2	Cantón El Corozal	2.0	Consumo Humano
7	Loma El Coyol - 3	Cantón El Corozal	2.0	Consumo Humano
8	El Jolete	Cantón San Juan Loma Alta		Consumo Humano
9	La Pilona	Cantón Delicias		Consumo Humano
10	El Tanque	Cantón Las Delicias y Cantón Colón		Consumo Humano
11	La Cueva	Cantón Colón y Cantón Las Delicias		Consumo Humano
12	Del Colorado	Cantón El Tablón		Consumo Humano
13	Los Depósitos	Cantón San Francisco		Consumo Humano
14	La Pila	Cantón San Francisco		Consumo Humano
15	El Pozón	Cantón San Isidro		Consumo Humano
16	Los Guerrero	Cantón El Corozal		Consumo Humano
17	El Guarumo	Cantón El Corozal		Consumo humano
18	Las Ollas	Cantón El Corozal		Consumo Humano
19	San Lorenzo/ La Concha	Caserío La Concha		Consumo Humano
20	San Felipe	San Felipe Abajo		Consumo Humano
21	Las Hornillas	Caserío Las Hornillas, Cantón La Unión		Consumo Humano
22	San Felipe	San Felipe Arriba		Consumo Humano
23	San Felipe	Casa de Zacate		Consumo Humano
24	Las Piletas	Cantón Las Piletas		Consumo Humano
25	El Tablón	Caserío El Tablón		Consumo Humano
26	Virginia	Caserío El Centro		Consumo Humano
27	Delicias	Cantón Delicias		Consumo Humano
28	Alejandría	Caserío Alejandría, Otón, San Francisco		Consumo Humano
29	San Francisco	Caserío Las Cruces, Cantón San Francisco		Consumo humano
30	Las Piletas	Cantón Las Piletas		No se tienen datos
31	San Juan Loma Alta	Cantón San Juan Loma Alta		No se tienen datos
32	Delicias	Cantón Delicias		No se tienen datos
33	Concepción	Cantón Concepción		No se tienen datos

Fuentes: Proyecto AGUA, 1999. " Diagnóstico Rural Participativo con Enfoque de Género, Municipio de Berlín Depto. Usulután," y Pro Inter S. A. de C. V. 2010.

4.2.3. Recursos biológicos.

Consistentemente con esta riqueza de ecosistemas, la zona tiene un enorme potencial para la diversidad de especies, aunque este aún no ha sido suficientemente estudiado.

Se han registrado diversas especies arbóreas; de aves; mamíferos; anfibios y reptiles.

Flora

La flora se expresa en bosques húmedos y muy húmedos subtropicales. Se puede clasificar por piso altitudinal, de acuerdo a su altura sobre el nivel del mar, incluyendo cultivos variados en algunos casos se reportan comunidades latifoliadas deciduas, semideciduas y perennifolias. Además de asociaciones como morrales, tulares, huiscoyolares, vegetación de pantanos y de suelos volcánicos desnudos.

Datos colectados de un estudio de diagnóstico realizado por la Central Geotérmica de Berlín y sus alrededores, que se basa en flora encontrada en zona de bosque húmedo tropical fresco, en donde el tipo de uso de suelo es principalmente para el cultivo de café. Por ello, la vegetación dominante corresponde a la de sombra de cafetal, a pesar que también se encontraron tierras incultas aparentemente improductivas, con cobertura de matorral o pastos, así también cultivos de subsistencia, potreros y árboles y arbustos dispersos.

La cobertura vegetal encontrada en los hábitats abiertos estuvo constituida por un total de 51 especies, de las cuales 32 fueron árboles, 6 arbustos y 12 especies de hierba.

En los espacios aledaños y arbolados de las estaciones de La Geo encontramos un total de 63 especies, siendo una muestra de la existencia florística de la zona media del municipio, entre ellos 40 árboles y 23 entre arbustos y hierbas.

Entre las especies nativas reportadas para la zona encontramos. Anona de costa (*Annona holosericea*), anona rosada (*Annona diversifolia*), Manune (*Cordia collococca*), jiote (*Bursera simarouba*), Memble o Tepemisque (*Albizia guachapele*), Guaje (*Leucaena leucocephala*); Chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*), Cedro (*Cedrela odorata*), Caoba (*Swietenia humilis*), Palma de Sombrero (*Brahea salvadorensis*), Brasil (*Simira salvadorensis*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Madrecacao (*Gliricidia sepium*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Tecomasuche (*Cochlospermum vitifolium*), Mangollano (*Pithecellobium dulce*), Quebracho (*Lysiloma divaricatum*), Almendro de río (*Andira inermis*), Laurel (*Cordia alliodora*), Izcanal (*Acacia cornigera*), Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Aceituno (*Simaruba glauca*), Carreto (*Samanea saman*), Carao (*Cassia grandis*), Mangle Dulce (*Bravaisia integerrima*), Pimiento (*Phyllanthus elsiae*), Castaño (*Sterculia apetala*), entre otros.

Fauna.

La fauna constituye el conjunto de animales, aves y demás especies que aún viven en el territorio de Berlín, algunas de ellas en proceso de extinción por la falta de protección efectiva de las mismas.

La avifauna constituyen las especies de aves terrestres se agruparon en dos grandes categorías, de acuerdo a su distribución y uso de los hábitats abiertos y especies arbolados. En los hábitats abiertos se encontraron 40 especies pertenecientes a 17 familias taxonómicas; de estas especies 6 son migratorias, 27 son residentes y el resto mantienen el status de; parcialmente migratoria o mantiene dos status. En los hábitats arbolados, se identificaron 41 especies, pertenecientes a 16

familias. De ellas, 3 son migratorias, 34 son residentes y el resto mantiene status compartido.

La comunidad de otras especies terrestres, está compuesta por 3 especies de anfibios y 13 especies de reptiles, entre garrobos, otros iguanidos, culebras y serpientes. También se detectaron mamíferos, en un total de 17 especies, entre micromamíferos, y especies de tallas pequeñas y medianas.

Dentro de la fauna, reportada por sus habitantes, tenemos: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tepezcuintle (*Agouti paca*), Cuzuco (*Dasybus novemcinctus*), Conejos (*Sylvilagus floridamus*), Coyote (*Canis latrans*), Cotuza o Guatuza (*Dasyprocta punctata*), Ardillas, Tigrillo, Gato Zonto (*Felis yaguaroundi*) Tacuazín (*Didelphis marsupialis*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Taltuza (*Orthogeomys grandis*), Mapache (*Procyon lotor*), Tacuazín de cuatro ojos (*Philander opossum*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Pezote (*Nasua narica*), Micoleón (*Potus flavus*); numerosas aves migratorias y locales como Gavilanes, Halcones (*Falco ssp*), Urracas, Guacalchías, Golondrinas, Torogoz (*Momotus momota*), Anfibios y reptiles como Sapo común, Tortuga terrestre, Cascabel, Coral, Garrobo, Masacuata, entre otros.

Entre las especies acuáticas se encontraron: Crustáceos: Cangrejos, Camarón de río, y peces como cuatrojos, juilín, bagre y chimbolo.

4.2.5. Caracterización físico química de las aguas de las Subcuencas.

Parámetros físico- químicos.

Las características físico-químicas de las 10 muestras de aguas recogidas se basan únicamente en los resultados obtenidos en una única campaña de muestreo (30-31 de agosto de 2017), realizada por el personal de la UPV, la lo cual obliga a interpretar los datos con cierta precaución debido a que dicha campaña se realizó en época de lluvias, donde los procesos de dilución por lo general suelen ser dominantes. Para efectos de calidad del recurso, se recomienda encarecidamente la realización de al menos otra campaña de muestreo en época de estiaje (época seca).

Cuadro 4. Parámetros físico-químicos medidos en campo: pH, temperatura (T, °C), conductividad eléctrica (CE, $\mu\text{S.cm}^{-1}$), oxígeno (O_2 , mg L⁻¹) y potencial redox (ORP, mV).

Fecha y hora	ID	pH	T	CE	O ₂	ORP
30-8-17 9:18	M1	7.01	26.1	342	5.32	450
30-8-17 10:01	M2	6.70	28.8	517	4.56	528
30-8-17 10:40	M3	6.74	33.0	651	5.82	505
30-8-17 12:03	M4	8.91	29.0	445	7.77	457
30-8-17 12:40	M5	9.01	30.7	447	7.72	443
30-8-17 13:35	M6	7.38	27.1	270	6.46	220
31-8-17 8:25	M7	7.06	23.1	200	5.75	413
31-8-17 9:40	M8	6.85	25.5	293	6.61	427
31-8-17 10:48	M9	7.99	26.4	1009	7.57	395
31-8-17 12:05	M10	7.62	27.3	549	3.52	387

Fuente: UPV, 2017.

El rango de pH oscila entre 6.7 (M2) y 9.0 (M5), de aguas ligeramente ácidas a aguas alcalinas. La mínima concentración de O₂, 3.52 mg L⁻¹, se registró en la quebrada La Montañita (M10), mientras que los valores máximos corresponden a las aguas del río San Simón (M4 y M5), con 7.7 mg L⁻¹. El rango de CE es relativamente amplio, desde valores por debajo de 300 µS cm⁻¹ (M6, M7 y M8) hasta máximos de 1009 µS cm⁻¹ en el vertido superficial (M9). La Tabla 2 recoge todos los parámetros medidos en campo.

En cuanto a los resultados analíticos obtenidos en el laboratorio, los Cuadros 5 y 6 recogen los parámetros analizados en cada punto, así como los valores máximos permitidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO 13.07.01:08) y los valores de referencia establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el consumo humano.

Calidad Biológica del agua.

En relación con la **Calidad Biológica** del agua, el número de coliformes fecales supera el valor máximo permitido (>1.1 NMP 100 mL⁻¹) en todas las muestras donde se ha analizado este parámetro, excepto en M2 y M3 (< 1.8 NMP 100 mL⁻¹).

En el pozo El Saltillo (M6) no se realizó el análisis bacteriológico por tratarse de un agua clorada. Es extremadamente elevado el número de coliformes fecales (2200 NMP 100 mL⁻¹) en la quebrada La Montañita (M10), lo que indicaría una importante afección por aguas residuales. El ratio entre DBO₅ y DQO en este punto es de 0.64, valor superior a 0.4, lo que indicaría presencia de materia orgánica muy biodegradable; por otro lado, el ratio estaría dentro de los valores habituales correspondientes a un vertido de agua residual urbana, indicativo de una importante contaminación fecal (Metcaft y Eddy, 2003). El río San Simón, en su totalidad (M1, M4 y M5), también presenta una importante carga bacteriológica (Cuadro 5).

Entre los puntos de control con contaminación fecal, las menores concentraciones estarían en los manantiales de El Lenguar (M7) y río Guallinac (M8). Estos puntos son los más alejados de los núcleos urbanos, por lo que la contaminación bacteriológica se debe principalmente a la presencia de ganado en la zona.

Cuadro 5. Parámetros químicos y biológicos analizados: cationes (mg L⁻¹), aniones (mg L⁻¹), DQO (mg L⁻¹), DBO₅ (mg L⁻¹) y coliformes fecales (NMP 100 mL⁻¹).

ID	Parámetros Químicos										Biológicos	
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SiO ₂	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	DQO	DBO ₅	Coliformes fecales
M1	27.23	17.42	12.79	6.22	98.32	10.49	10.49	6.07	0.65	---	<16.84	780
M2	35.79	29.52	24.43	8.54	107.27	13.98	5.79	5.65	0.58	---	<16.84	<1.8
M3	43.28	36.16	36.12	13.41	125.38	14.85	25.74	11.34	0.65	---	<16.84	<1.8
M4	33.23	23.85	23.03	8.48	107.40	12.23	11.35	6.14	0.71	---	<16.84	1400
M5	33.62	23.58	21.33	9.23	104.11	13.11	12.37	5.33	0.73	---	---	780
M6	26.08	11.80	12.58	3.84	105.17	8.74	1.01	23.85	0.19	---	---	---
M7	34.28	11.23	12.66	2.65	83.77	13.98	29.2	26.39	---	---	<16.84	280
M8	31.48	10.20	8.99	4.55	74.19	10.49	18.42	18.98	0.27	---	<16.84	39
M9	144.60	12.23	16.38	9.01	46.97	251.67	8.64	23.73	---	40.37	---	---
M10	55.08	14.95	32.63	14.13	83.06	27.95	33.83	10.95	---	37.54	24.16	2200
Límite máximo (NSO 13.07.01:08)						250	250	50				<1.1
Valor de referencia OMS						250	500	50				0

Los valores en rojo superan los límites permitidos (mg L⁻¹ o NMP 100 mL⁻¹) por la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO 13.07.01:08) para consumo de agua. OMS: Organización Mundial de la Salud.

Por consiguiente, a modo de conclusión, decir que la falta de gestión de las aguas residuales en los núcleos urbanos y el acceso del ganado a los manantiales en las zonas rurales, estarían entre los principales problemas de contaminación bacteriológica de las aguas en esta subcuenca.

Calidad química del agua.

En cuanto a la **calidad química**, las aguas con mayor concentración de **cloruro y calcio**, con valores de 251.67 mg L⁻¹ (7.09 meq L⁻¹) para Cl⁻ y de 144.6 mg L⁻¹ de Ca (3.6 meq L⁻¹) corresponden al vertido superficial M9, indicativo de que ambos elementos poseen un mismo origen.

En geotermia para la perforación de los pozos (cementación) es habitual inyectar lechada, para lo cual se usan equipos o unidades especiales de alta presión y con recirculadores. En estas mismas unidades se controlan los parámetros de densidad, presión de inyección, volumen inyectado y otros (García y Vásquez, 2013).

La lechada es inyectada al interior del pozo a través de tubería de perforación y/o desplazamiento de tapones. Esta lechada suele contener altos contenidos en calcio, de manera que si se vierte al medio puede provocar el incremento de este elemento en los cursos de agua. Esto explicaría los altos contenidos de este elemento encontrados en la muestra M9 (vertido).

Los **cloruros** aparecen en los fluidos geotérmicos en concentraciones elevadas, del orden de 6.6 g L⁻¹. Por lo que su elevada presencia en la muestra M9 (rebasándose el límite máximo de la NSO y de la OMS, Cuadro 5), vendría justificada por contaminación de origen geotérmico.

Aunque la concentración de **nitratos** no exceda del límite máximo permitido (50 mg L⁻¹) en ningún punto de control, este elemento generalmente suele estar asociado a actividades de origen agrícola o a contaminación por aguas residuales. En este caso, las mayores concentraciones de nitratos se hallan en aquellos puntos con menor afección fecal y con mayor influencia agrícola (zona de cafetal), nacimientos El Lenguar (M7) y río Guallinac (M8), seguidos por M6 y M9. Por tanto, la presencia de nitratos en estos puntos de control permite identificar dentro de la subcuenca del río San Simón una zona donde el impacto agrícola es mayor.

En relación con esto, las mayores concentraciones de **plomo (Pb), níquel (Ni) y zinc (Zn)** también se encuentran en M9. En el caso del Pb, éste supera el límite máximo permitido por la NSO, mientras que el Ni se encuentra cercano a dicho límite. Este hecho hace pensar que el origen de estos metales pueda ser los productos agroquímicos. Sin embargo, no se dispone de suficiente información para poder corroborarlo.

Entre los efectos adversos del Pb en el ser humano, según la OMS se puede producir transferencia de plomo a través de la placenta ya desde la duodécima semana de gestación y continuar durante todo el desarrollo. El plomo es una sustancia tóxica general que se acumula en el esqueleto. Los lactantes, los niños de hasta 6 años y las mujeres embarazadas son las personas más vulnerables a sus efectos adversos para la salud (OMS, 2006).

El **arsénico (As) y el boro (B)** son otros dos metales que aparecen en concentraciones cercanas a los límites máximos establecidos por la NSO (Cuadro 5). En ambos casos, las mayores concentraciones han sido medidas en la quebrada La Montañita (M10), seguidas por el Sistema Múltiple de Berlín (M3), el río San Simón (M4 y M5) y el Pozo Santa Anita-1 (M2); mientras que el resto de puntos de control muestran unas concentraciones de As y B inferiores a 2 y 85 µg L⁻¹, respectivamente.

Es destacable la presencia de As en las aguas de la quebrada La Montañita (8.79 $\mu\text{g L}^{-1}$), pero especialmente en el Sistema Múltiple de Berlín (6.66 $\mu\text{g L}^{-1}$), no tanto por la concentración medida, sino porque este sistema abastece agua potable a diez comunidades del municipio de Berlín, a dos de Mercedes Umaña y a una comunidad de Estanzuelas. El principal problema del As es que es bioacumulable en los tejidos, por lo que el consumo reiterado de agua contaminada con As provoca daños en los organismos que se encuentran expuestos a este elemento, especialmente en el caso del As (III) (Rahman et al., 2012; Herrera et al., 2013).

Por consiguiente, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el arsénico se considera una sustancia a la que debe darse una prioridad alta en el análisis sistemático de fuentes de agua de consumo (OMS, 2006).

Además, según este organismo, hay pruebas abrumadoras, de estudios epidemiológicos, de que el consumo de cantidades altas de arsénico en el agua potable está relacionado causalmente con el desarrollo de cáncer en varios órganos, en particular la piel, la vejiga y los pulmones.

En el caso del B, vuelve a ser el agua de la quebrada La Montañita la que mayor concentración de este elemento presenta (842.43 $\mu\text{g L}^{-1}$), seguida también por el Sistema Múltiple de Berlín (356.54 $\mu\text{g L}^{-1}$). De acuerdo con la OMS, las exposiciones tanto breves como prolongadas de animales de laboratorio al ácido bórico o bórax por vía oral han demostrado, invariablemente, su toxicidad para el aparato reproductor masculino.

Cuadro 6. Concentración de metales pesados ($\mu\text{g L}^{-1}$) en puntos de Cuenca río San Simón.

ID	As	Hg	Li	B	Zn	Cr	Ni	Cu	Pb
M1	1.73	0.081	2.62	33.62	2.39	0.08	0.29	0.84	1.21
M2	3.73	0.078	16.54	84.02	5.00	0.07	0.22	0.63	1.30
M3	6.66	0.084	22.29	356.54	6.26	0.07	0.15	1.87	0.07
M4	3.99	0.077	11.04	142.77	2.07	0.06	0.18	0.76	0.14
M5	4.50	0.074	9.67	161.56	6.51	0.07	1.22	2.62	0.53
M6	1.22	0.074	2.48	22.34	76.18	0.13	1.05	1.19	1.02
M7	1.39	0.072	4.49	23.11	9.41	0.05	0.37	0.57	0.74
M8	0.69	0.090	5.42	26.11	40.0	0.03	0.11	1.78	0.62
M9	1.80	0.088	6.40	80.53	119.09	2.36	17.52	4.56	7.25
M10	8.79	0.087	14.3	842.43	81.96	0.28	0.73	9.78	4.83
Límite máximo (NSO 13.07.01:08)	10	1		1000	5000	50	20	1000	5
Valor de referencia OMS	10	6		500	5000	50	70	2000	10

Los valores en rojo superan los límites permitidos ($\mu\text{g L}^{-1}$) por la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO 13.07.01:08) para consumo de agua, los amarillos se aproximan a ese límite.

4.2.6. Caracterización socioeconómica.

En este apartado se registran datos sobre aspectos climáticos como el clima, rangos altitudinales, temperatura, precipitación pluvial, evapotranspiración; físico e hídrico como características morfométricas, pendientes, hidrogeología, tipos de suelos, drenaje, recarga hídrica, calidad de agua, capacidad agrológica, uso del suelo, conflicto de uso de suelo; y aspectos de vulnerabilidad como amenazas por sequía, amenaza por deslizamientos y aluviones, entre otros.

Cuadro 4. Caracterización de variables socioeconómicas en las Subcuencas San Simón y Lempita.

Item	Detalles
Población	La Subcuenca Sn Simón posee un total aproximado de 24,749 habitantes, incluyendo los cascos urbanos de Berlín, Mercedes Umaña y una porción de Alegría. La Subcuenca Lempita posee unos 7000 habitantes, mayoritariamente rurales.
Educación	Hay 54 centros escolares distribuidos en los diferentes cantones y casco urbano; para el año 2009 la población fue de 6, 620 alumnos y alumnas, siendo mayor el número de niños (53%). La relación de alumnos y alumnas por maestros fue de 33.9, siendo el total de 196 docentes.
Salud	En cuanto a la salud, Berlín cuenta con una Unidad de Salud en el casco urbano, la cual brinda atención preventiva y curativa de primer nivel con un personal de 3 médicos generales, 4 odontólogos y 6 enfermeras, atendiendo también a la zona rural a través de 14 promotores de salud destacados en cada uno de los cantones, exceptuando los dos que están deshabitados. Alegría y Mercedes Umaña poseen Puesto de Salud. No todas las comunidades disponen de ECOS familiares, a cada una de las comunidades les toca por territorio uno u otro, por lo que en ocasiones tienen que trasladarse a bastante distancia para que les atiendan. Tal es el caso de la población del Corozal y Nuevo Corozal que debe trasladarse hasta el Planón, que se encuentra a 2 horas a pie. En los talleres desarrollados las mujeres expresaron que anteriormente existía una casa materna en Talpetates, pero desapareció cuando se convirtió en ECO hace dos años. Anteriormente las mujeres parían en esta casa materna, pero ahora tienen que ir hasta el Hospital de Santiago de María, aumentando el riesgo de que las mujeres paran en el camino.
Seguridad alimentaria y nutricional	La alimentación de las comunidades tiene como base el consumo de granos básicos, principalmente maíz y frijol, y hortalizas (incluidas algunas hierbas); se crían gallinas, de las que se obtiene huevos y carne. El porcentaje de prevalencia de desnutrición aguda en menores de 5 años era del 2%.
Vivienda	En cuanto a la vivienda los datos muestran un déficit de 54% a nivel del territorio y más del 78% para la zona rural. Los sistemas constructivos son diversos y por lo tanto, las vulnerabilidades. 66% de viviendas está construida de bloque o ladrillo, 18% de bahareque, 7% de adobe y 9% de materiales como madera, lámina, plástico, etc. Esta problemática se agravó como producto de los terremotos de 2001 que destruyeron viviendas y edificios en el casco urbano principalmente, pero también en la zona rural. En este contexto, los materiales de construcción no constituyen garantía de seguridad frente a los desastres, no solo por el tipo de amenazas presentes en la zona (deslizamientos, derrumbes); además se pudo constatar la construcción de asentamientos en la periferia del casco urbano, por parte del gobierno local con viviendas para 4 o 5 personas de dos por dos metros. Esta situación de hacinamiento y falta de servicios, solo provoca en el corto y mediano plazo conflictividad social en el corto y mediano plazo.
Agua	En cuanto al agua potable y saneamiento, el Cuadro de indicadores señala un déficit de

potable y saneamiento	agua domiciliar de 70.3% para la zona urbana y 51.6% para la zona rural. Esto significa que una significativa proporción de los hogares, especialmente rurales se abastecen por medios alternativos al de la oficina nacional de aguas (ANDA) o de las empresas intermunicipales, como Tetralogía y el Sistema Múltiple de Berlín.
Vías de acceso y transporte	<p>El ingreso al territorio es por la Carretera Panamericana entrando por Mercedes Umaña rumbo al sur. También desde la carretera de litoral desvío de San Agustín rumbo al norte con una distancia de 20 Km. hasta Berlín. Vía Santiago de María pasando por Alegría al este, con una distancia de 10 km desde Santiago de María.</p> <p>La parte baja de las Subcuencas es atravesada por una carretera en buenas condiciones que conduce al Distrito de Riego Lempa Acahuapa, y que comunica las comunidades de la Zona Baja; la Zona Media posee numerosas calles y accesos a cantones y caseríos; y la Zona Alta posee accesos difíciles debido a sus altas pendientes.</p> <p>El medio de transporte que actualmente utiliza la población son los autobuses colectivos, para trasladarse a los municipios de Berlín, Mercedes Umaña, San Salvador, Alegría, Santiago de María y Usulután. No existe actualmente Terminal de Buses en las ciudades cabeceras municipales, sino más bien un punto de buses correspondiente.</p>
Pobreza	<p>Berlín está clasificado como uno de los 100 municipios más pobres del país. Según el Mapa de Pobreza elaborado por el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) en el año 2005, este municipio se ha clasificado dentro del estrato “Pobreza Extrema Alta”, con una “Condición de Marginalidad Alta”.</p> <p>Berlín formó parte del Programa Comunidades Solidarias desde el año 2008, el cual bajo este gobierno adopta el nombre de “Comunidades Solidarias Rurales”, contando según el Informe de Impactos de los dos años de la Red Solidaria del FISDL (FISDL, 2010), con algunos beneficios en el tema de salud, educación, vivienda, servicios básicos y otros, en 15 de sus cantones. Según estos índices Berlín se ubica en la posición 152 entre los 262 municipios. Los otro Municipios no poseen información actualizada.</p>
Tenencia de la Tierra	<p>En el año 1999 se realizó un muestreo de las principales figuras de la propiedad en el Municipio de Berlín, obteniéndose que las formas predominantes de tenencia de la tierra eran inmuebles privados e inmuebles arrendados para desarrollar la campaña agrícola anual estacional.</p> <p>La tenencia propia alcanzaba en la muestra un aproximado de 3,568.05 hectáreas, que si bien solo es una parte del municipio, representaba una proporción relativa del 37.93 % del área recabada y un total de 1,079 propietarios.</p> <p>La tenencia de arrendamiento representaba las 1,400.98 hectáreas, alcanzando una proporción del 14.89 % de los datos y un total de 509 arrendatarios. Tenencia colectiva en Cooperativa, sin indicar sus características, alcanzaban nada más las 143.3 hectáreas, representando el 1.52 % del total estudiado y 62 personas asociadas. Desde esa fecha no ha ido posible otra actualización, siendo este un dato que en ese momento solo reflejaba un universo de 1,650 propietarios representativos en el municipio.</p> <p>En ambas Subcuencas el 50% de las familias la poseen en propiedad, el 48% la alquilan y el resto (un 2%) en otras modalidades (FAO, 2017b). El sector ganadero se caracteriza por la tenencia de extensiones de tierra, que pueden variar entre 15 y 25 has. En promedio, las fincas agrícolas convencionales no superan las 3 ha.</p>

4.2.7. Caracterización de actores territoriales.

Se detallan una serie de actores locales que trabajan en las Subcuencas San Simón y Lempita.

Organización Municipal.

Los Gobiernos Municipales de Berlín, Alegría y Mercedes Umaña son ejercidos por un Concejo Municipal integrado por un Alcalde, un Síndico y un número de Regidores y Concejales que varía en función de la cantidad de habitantes del municipio. El Concejo es la autoridad máxima del municipio y está presidido por el Alcalde.

Para la gestión pública las Alcaldías Municipales cuenta con unidades técnicas específicas permanentes como la Unidad de Catastro, la Unidad de Medio Ambiente, el Registro Familiar, la Unidad técnica administrativa financiera que incluye la UACI (Unidad de Adquisiciones y Compras Institucionales), Unidad de Género, Unidad de la Juventud, Unidad de Protección Civil, Unidad de Proyección social y diferentes Comisiones de trabajo para propósitos específicos.

Instituciones Públicas.

1.- Ministerio de Turismo (MITUR). Esta entidad del gobierno central trabaja con el Comité de Turismo de la Municipalidad de Berlín y Alegría. Su rol principal ha sido la capacitación del recurso humano y el apoyo en servicios demandados para impulsar el desarrollo del sector turismo en el Municipio.

2.- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), institución del MAG tradicionalmente ejecutora de las actividades de investigación y Asistencia Técnica directa a los productores agrícolas. Su especialización es la transferencia de tecnología, aunque funciona actualmente con pocos recursos que limitan su apoyo a los productores y productoras. La Agencia de Extensión se encuentra en Mercedes Umaña. Posee una Cadena de café que es la quien brinda el apoyo técnico a los cafetaleros, en sustitución de la Fundación PROCAFE que era la entidad de apoyo al sector y tenía una agencia en Santiago de María.

3.- Policía Nacional Civil (PNC). Institución encargada de la seguridad pública.

4.- Fondo solidario para la Salud (FOSALUD). En el municipio de Berlín hay una unidad que trabaja las 24 horas del día. Puestos de Salud en Mercedes Umaña y Alegría.

5.- Instituto Nacional de la Juventud (INJUVE). El Centro Juvenil de Berlín está trabajando sobre la base de oferta en proyectos y programas que fortalecen el desarrollo integral de los y las jóvenes del departamento de Usulután. Se imparten talleres, programas, ferias, foros, promociones y otras actividades para las y los jóvenes. Todos los servicios están dirigidos a jóvenes entre las edades de 7 y 29 años de edad.

6.- Asociación Intermunicipal Sierra Tecapa-Chinameca (ASITECHI). Asociación creada en Enero de 2011 con 6 municipios y que actualmente tiene como Asociados 14 municipios del Departamento de Usulután y 2 Asociados estratégicos. La Asociación tiene como objetivo promover el desarrollo integral y sostenido de los municipios asociados, coordinando acciones a nivel regional, departamental y nacional.

7- Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador. (FISDL). Institución del gobierno central a través de uno de sus programas sociales, el Proyecto de Fortalecimiento de los

gobiernos Locales.

8. Ministerio de Educación (MINED). Esta institución junto con las Alcaldías, han establecido círculos de alfabetización rural, en los cuales hay excelente participación de la ciudadanía.

Privadas y ONGs.

1.- La Geo. Es una empresa de economía mixta dedicada a la generación de energía eléctrica con base en recursos geotérmicos, que surge en 1999 como parte del proceso de descentralización de las actividades productivas de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa CEL.

En junio de este año, la Perforadora Santa Bárbara, inició el trabajo de perforación del primer pozoTR-19 en la plataforma del Beneficio San Antonio en el cantón Guallinac, Alegría.

2.- FUNDAGEO. Es una fundación social sin fines de lucro, que trabaja con el objetivo de apoyar a las comunidades salvadoreñas, principalmente aquellas ubicadas en los alrededores de los centros de trabajo de La Geo; para ello conjuga elementos relacionados con salud, educación y productividad. Con esto aspira a fortalecer y desarrollar a sus habitantes para formar ciudadanos con calidad humana.

3. Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo. (REDES). Es una institución privada sin fines de lucro, que nació en 1989, para acompañar los procesos de retorno y repatriación de los desplazados y refugiados, producto del conflicto armado. Posteriormente, REDES acompañó procesos de reinserción de desmovilizados del conflicto armado hacia la vida civil, en el ámbito económico, social y productivo. Su misión institucional es fortalecer las capacidades organizativas y de incidencia de la población vulnerable y en situación de pobreza que busca mejorar su calidad de vida, acompañándole en el desarrollo de procesos integrales participativos, solidarios, justos y transparentes con equidad de género.

4.- Asociación INTERVIDA. Es una ONG internacional cuya visión principal es el trabajo con la niñez, aunque cuentan con ejes transversales en cada uno de sus proyectos: género, medio ambiente y juventud. Trabajan en las áreas de salud y prevención, educación, alimentación, medio ambiente y energía renovable y el sector de participación comunitaria. INTERVIDA brinda servicio médico y odontológico, trabaja el área preventiva, sobre todo para mujeres. Así mismo tiene una unidad de asesoría jurídica, sobre todo con la parte de legalización de las ADESCO.

5. Asociación de Proyectos Comunales de El Salvador (PROCOMES). Es una institución de servicios a las comunidades urbanas y rurales en condiciones de pobreza y los sectores informales de la economía del país; prestando servicios que fortalezcan el desarrollo comunal, las iniciativas económicas empresariales, la organización, la formación y capacitación de las personas, así como la dotación de infraestructura básica, todo ello con perspectiva de género y generacional.

6. Asociación de Mujeres por la Dignidad y la Vida (Las Dignas). Es una organización feminista autónoma que impulsa la propuesta del feminismo, desde la búsqueda de la erradicación del orden patriarcal, mediante transformaciones sociales, políticas, culturales, ambientales y económicas, que eliminen la subordinación y opresión de las mujeres y garanticen el respeto y goce de los derechos sexuales y reproductivos.

7. Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES). Es una ONG que lucha por la protección y conservación

del medio ambiente en El Salvador y en el ámbito regional que se consolida como una institución federativa, amplia y comprometida con la defensa del medio ambiente y la promoción de la sustentabilidad.

8. CODECO. Es una organización conformada por miembros de las comunidades de la zona y el Norte de Usulután. Trabajan por las reivindicaciones propias del área rural.

9. Iglesia Bautista Emmanuel (IBE). Es una entidad religiosa, no lucrativa que ha acompañado el proceso histórico de la población de ambas subcuencas, trabajando diversos ministerios o pastorales en los temas ambiental, económico-social, vivienda, agropecuario, etc. Actualmente ha disminuido su presencia, debido a la falta de gestión financiera.

10. Sistemas de Agua/ Empresas. Son grandes estructuras, que trabajan en torno al tema de captación, cosecha, distribución, manejo sostenible del acuífero y otras acciones de tipo administrativo para el agua potable.

Encontramos a la Empresa Tetralogía-SA de CV, como un claro ejemplo de estas iniciativas.

Otros, Organizaciones Comunes:

1. ADESCOS y Otras Asociaciones. En los Municipios hay organizadas 59 ADESCOS y 6 Intercomunales, organizadas por la municipalidad en conjunto con REDES y otras entidades con intervención en la zona.

2. Asociación para la Protección del Río San Simón y de la Cuenca Baja del Río Lempa (ADECSILEMPA). Obtuvo su legalización en el año 2009 y tiene una junta directiva está integrada por 8 miembros, de los cuales sólo dos son mujeres. Se define como una organización territorial de base que trabaja en diez comunidades de la zona baja de Berlín y una comunidad del Municipio de Mercedes Umaña que es San Simón.

3. Intercomunales. Desde finales de 2011 existen también 3 Intercomunales de Mujeres de la Zona Baja, la Zona Media y la Zona Alta. Estas están integradas por lideresas representantes de los grupos de mujeres de los diferentes cantones y caseríos: Zona Baja (El Progreso, Rio de los Bueyes, Corozal, Santa Cruz, Higueral, Monseñor Romero, Talpetates centro, San Simón, La Barca, San Benito); Zona Media (San Felipe, Arriba, San Felipe Pajuliar, La Yánez, El Zapote, El Recreo, El Júcaro, Las Delicias, Corozal, Casa de Zacate, Solórzano); Zona Alta (Berlín, San José, San Lorenzo, El Hoyón, El Jardín, Alegría, Guallinac).

4. Observatorio Ambiental Ciudadano. Conformado para concientizar, denunciar y apoyar en la problemática medioambiental de los Municipios de Berlín, Alegría y Mercedes Umaña.

5. Comité Gestor para la Protección de la Subcuenca del Río San Simón. Con existencia pujante en sus años iniciales de conformación, miembro del Foro Alianza por el Agua de reconocimiento mundial; actualmente está en un proceso de reestructuración.

Está conformado por personas particulares, representantes comunitarios, instituciones no gubernamentales y municipalidades cuyos objetivos giran en torno a la protección de la subcuenca del río San Simón y Lempita.

6. Juntas o Comités de Agua. Son un aproximado de 40 estructuras que son de naturaleza simple,

unidas en torno a la gestión básica del recurso hídrico, encontrándose varios niveles: Estructuras de hecho o semi formales, solo se conectan y hacen uso del recurso sin regulaciones. Estructuras formales, que poseen empleados (bombero, vigilancia, directiva, cobradores del servicio de agua, etc.). Surgen debido a las necesidades y cercanías geográficas de abastecimiento y pueden o no realizar potabilización del agua.

5. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN LAS SUBCUENCAS

5. 1. Problemática Ambiental

Se realizó una consulta sobre la problemática ambiental local, en comunidades representativas arrojando los resultados para cada zona de las Subcuencas.

Las principales problemáticas se pueden agrupar en prácticas nocivas de cambio de uso del suelo (tala, quema, avance frontera agrícola) y los referidos a la contaminación de las fuentes de agua y el suelo.

Zona Baja:

Para las Comunidades: Los Talpetates, El Corozal, Corozalito, Río Los Bueyes (Berlín), La Barca, San Simón, San Benito (Mercedes Umaña), se reportó:

1. Deforestación y quemas para expansión de cañales y granos básicos.
2. Contaminación de fuentes de agua.
3. Contaminación del suelo con agroquímicos.
4. Desecamiento de humedales para avance de cañales.
5. Cacería descontrolada y comercio de vida silvestre.
6. Rastros clandestinos.
7. Sequía.

Zona Media:

En las Comunidades: El Cimarrón, Colón, El Pajuliar, Los Cerna, Virginia, La Cruz, Casa de Zacate, San Felipe (Berlín), El Recreo, Zapotillo (Alegría), Los Horcones, Jocotillo, El Júcaro, Santa Anita, La Puerta (Mercedes Umaña); se reportó:

1. Tala y cambio de uso de suelos, sobre todo en tierras de altas pendientes, no aptas para la agricultura de cultivos anuales.
2. Contaminación de la industria de la geotermia.
3. Contaminación de fuentes de agua, ya escasas.
4. Basura domiciliar.
5. Rastros clandestinos contaminantes.
6. Quemas agrícolas.

Zona Alta:

En las Comunidades: Berlín, San José, San Lorenzo, El Hoyón, El Jardín (Berlín), Alegría, Guallinac, Yomo (Alegría); se reportó:

1. Contaminación de la industria geotérmica (La Geo).

2. Deforestación y pérdida de cafetales y bosques de sombra por lotificaciones y asentamientos urbanos y periurbanos.
3. Botaderos de basura en lugares no adecuados.
5. Cacería de vida silvestre.
6. Contaminación por agroquímicos.

5. 2. Problemática general en la gestión de los recursos hídricos.

Entre los principales problemas, al menos el 50% de personas entrevistadas en un levantamiento de información de la UPV, se destaca tener problemas para gestionar de manera eficiente los recursos hídricos. Las principales razones serían:

- 1- La falta de medios o instrumentos necesarios para llevar a cabo una correcta gestión y planificación integral de los recursos hídricos.
- 2- La capacidad institucional para la investigación y formación científica en el área de conocimiento de la hidrología es insuficiente. La falta de conocimiento y formación impiden gestionar los recursos hídricos de una manera eficiente.

Además, la escasez de agua (cantidad) y el deterioro de la calidad de ésta son dos de los problemas más acuciantes a los que tienen que enfrentarse dichos gestores:

- 3- Existe una alteración de la producción agrícola y riesgo para la seguridad alimentaria, pérdida de cultivos, por escasez de agua.
- 4- Existe un deterioro y agotamiento de fuentes de agua seguras en calidad y cantidad.

Por su parte, el 33% de los entrevistados destacan otros problemas a los que tiene que enfrentarse:

1- Problemas administrativos y legislativos:

- 1.1. Existen obstáculos frecuentes para una coordinación eficaz entre las administraciones a cargo del agua y el gobierno central.
- 1.2. La evaluación de la gobernanza del agua en mi territorio resulta insuficiente.
- 1.3. Los programas gubernamentales de protección y rehabilitación de los ecosistemas hídricos son insuficientes.
- 1.4. El cambio climático ha generado una evolución de la gobernanza del agua en su país (nuevos actores, adopción de indicadores de desempeño, nueva distribución de responsabilidades) y, por tanto, incapacidad para asumir dichas responsabilidades.

2- Falta de capacitación o formación:

- 2.1. Brechas en la capacidad de planificación y gestión de recursos, aun disponiendo de instrumentos útiles.

5.3. Problemática de las Comunidades locales en el uso de los recursos hídricos.

Los resultados obtenidos muestran que el 42% de los encuestados (cantones Potrerillos, El Zapotillo, San Lorenzo, El Corozal y La Montañita) extraen agua de río para el consumo doméstico,

un 25% emplea agua de lluvia (San Lorenzo, El Zapote y San Felipe), un 17% (Los Talpetates y El Corozal) agua de pozos, un 8% agua de chorro (Los Talpetates) y otro 8% compra garrafas de agua (San Lorenzo). Aunque la mayoría de los cantones combinen diversas fuentes de abastecimiento, es preocupante observar que el 38% de los cantones encuestados (Potrerillo, El Zapotillo y La Montañita) se abastece exclusivamente de agua de río. El consumo medio diario para una familia de cuatro personas es de unas 30 cantaradas, el equivalente a 90 litros diarios por persona.

En cuanto a la cantidad y calidad del agua de consumo, todos los entrevistados coinciden en que la cantidad disponible es insuficiente para cubrir sus necesidades anuales, habiendo escasez especialmente en el verano (de noviembre a abril). Por su parte, todos afirman que la calidad del agua de consumo es mala. En relación con esto, la mayoría de los encuestados han remarcado que existe un deterioro de las aguas de pozos y ríos por contaminación con productos agroquímicos (glifosato), metales pesados y/o patógenos (contaminación fecal), lo que ha llevado en los últimos años a un incremento del número de pacientes con problemas de insuficiencia renal y gastrointestinal.

En cuanto al origen del agua de riego, un 37% (cantones Potrerillos, El Zapotillo y La Montañita) emplea agua de ríos y arroyos para este fin; sin embargo, la cantidad de agua para este fin es insuficiente. El restante 63% no riega sus cultivos por falta de agua.

Por último, el 71% de los encuestados (Los Talpetates, Potrerillos, El Zapotillo, El Corozal y La Montañita) alega no disponer de suficiente cantidad de agua para el abastecimiento de su ganado frente a un 29% que sí. De acuerdo con la información aportada, el consumo de agua diaria por cabeza de ganado vacuno (res) sería de 2 a 3 cantaradas, lo que equivale a 24 a 36 litros diarios.

En cuanto a los vertidos generados, los domésticos suelen ser vertidos de carácter puntual y son almacenados en fosas sépticas o se vierten directamente al cauce del río. Este hecho genera problemas de olores y contaminación fecal de las aguas superficiales y subterráneas. Los vertidos de origen ganadero suelen ser difusos y afectan especialmente a los manantiales o cursos de agua, especialmente cuando el ganado abreva en estos puntos.

5.4. Problemática de las Comunidades locales en el uso de la tierra.

En este territorio, se identifican hasta 12 usos de la tierra (ver Figura 2A), incluyendo las de la cobertura por la vegetación, entre ellos:

Bosque Siempre Verde, Bosques de Galería, Café, Caña de Azúcar, Cultivos anuales Asociados con Cultivos, Granos Básicos, Mosaico de Cultivos y Pastos, Plantaciones de Bosque Monoespecífico, Playas-Dunas y Arenales, Tejido Urbano Continuo, Tejido Urbano Descontinuo y Terrenos Principalmente Agrícolas pero con espacios de vegetación natural.

Encontramos un 47% de uso adecuado de la tierra y un resto en proceso de degradación por prácticas no acordes ni adecuadas al tipo de suelo.

6. ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ZONIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

6.1. Lineamientos para el ordenamiento territorial

El Ordenamiento Territorial deberá considerar el Fortalecimiento Institucional tres niveles:

- A Nivel comunal, con el fortalecimiento de las Asociaciones de Desarrollo Comunal - ADESCOS, e Intercomunales, las que consideran la base para la participación de las comunidades.
- A nivel municipal fortalecer las alcaldías y conformar el Comité de Desarrollo Local (CDL) y esfuerzos específicos en el área turística.
- A nivel micro regional hay que consolidar el esfuerzo micro regional en conjunto con los municipios vecinos, principalmente Alegría, Mercedes Umaña.
- A nivel de Cuenca se debe fortalecer al Comité Gestor de la Subcuenca del río San Simón.

Por lo anterior se concibe esta línea estratégica, fundamental para el desarrollo local y territorial.

OBJETIVOS:

- Facilitar la organización, legalización y participación de la sociedad civil en Asociaciones de Desarrollo Comunales y ADESCOS, e incorporarlos en los procesos de toma de decisiones y la contraloría de las instituciones locales.
- Fortalecer las capacidades de las ADESCOS, especialmente en gestión del territorio con enfoque de cuencas, buscando recursos que les permitan convertirse en verdaderos agentes activos del desarrollo local en sus comunidades y municipio.
- Construir una institución Intercomunal Municipal que potencie la gestión asociativa y coordinada que incida en los grandes temas del municipio, desde una perspectiva apolítica, facilitando la discusión de problemáticas comunales, el desarrollo de proyectos de forma asociada y la gestión de recursos de manera conjunta.
- Promover la asociatividad municipal de Berlín con Alegría, Mercedes Umaña y El Triunfo.
- Propiciar la inserción de grupos vulnerables y en situación de riesgo: jóvenes, mujeres, adultos mayores, etc.
- Promover alianzas con sector privado, incorporando al sector empresarial a actividades de carácter económico, cultural, social y ambiental.

Lo anterior se plasma en las Figuras 3A y 3B, donde se distribuye la propuesta de Ordenamiento, en base a un uso adecuado de la tierra.

7. CONSIDERACIÓN DE USO DEL SUELO Y ZONAS CRÍTICAS

Las zonas críticas de las subcuencas están definidas por las tierras que se encuentran en sobreuso, es decir, que el uso del suelo es diferente de su capacidad o vocación, entendida como el potencial del suelo para soportar actividades agrícolas y forestales a largo plazo, y que si se realizan adecuadamente no afectan la capacidad productiva del suelo.

En la figura 4A se muestra la distribución del sobreuso de tierras por territorio y tipo de ocupación del suelo que predomina.

De un total de 12,702 hectáreas (100%), superficie total de ambas subcuencas; las tierras con sobreuso o uso no adecuado, corresponden a un total de 6,986.10 hectáreas, representando un 55% del territorio; las de uso adecuado corresponden nada más unas 3,429.54 hectáreas (27%) y las tierras subutilizadas y con un mayor portencial de generación de beneficios son 2,286.36 hectáreas (18%).

Además la zona se inserta en el Corredor Seco de la región del Pacífico, un espacio geográfico que se caracteriza por la propensión histórica a al sequía (Fig. 5A).

Por lo anterior deben existir políticas y acciones encaminadas a mejorar la resiliencia de los productores ante estos fenómenos y dotarlo de infraestructura básica para enfrentar la problemática.

8. VISIÓN Y OBJETIVOS.

8.1. Visión de las Subcuencas.

Con base en las expectativas de las comunidades locales participantes en el proceso de planificación, la visión está planteada de la siguiente manera:

“ Aspiramos y queremos, el territorio de las Subcuencas de los ríos San Simón y Lempita, reforestado; con sus fuentes de agua y sus bosques protegidos; para el goce y beneficio de las nuevas generaciones y convertirse en un lugar atractivo para el turismo; en donde las comunidades sean prósperas, estén educadas y preparadas para enfrentar los efectos inevitables del cambio climático.”

De esta forma, el horizonte del Plan de manejo se propone para un período de 5 años, fundamentado en la situación actual de las subcuencas, pero que en ese período deberá haber superado los conflictos de uso de la tierra, incluyendo el restablecimiento de la cobertura forestal mediante acciones que requieren de un período mayor a 5 años, por ejemplo especies maderables y de alto valor comercial como frutales.

El horizonte del Plan distingue períodos o umbrales para el corto (1 año), mediano (2 a 4 años) y largo plazo (más de 5 años).

8.2. Objetivo general

Contribuir al manejo integral de las microcuencas San Simón y Lempita, a través de la participación de sus comunidades y las instituciones públicas y privadas, para la implementación de acciones de conservación y uso racional de los recursos naturales, que favorezcan la adaptación y mitigación al cambio climático, con mejoras en la calidad de vida de las familias.

8.3. Objetivos específicos

1. Aumentar la cobertura forestal de las áreas con interés para la recarga hídrica, combinando los procesos de reforestación con el mejoramiento de la producción agrícola y ganadera.
2. Incrementar la producción y productividad agropecuaria con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, aumentando la seguridad alimentaria y nutricional.
3. Mejorar la capacidad de gestión del riesgo climático integrando esfuerzos institucionales y comunales, y fortaleciendo los procesos de gobernanza entre los actores clave del territorio para la conservación de los recursos naturales en armonía con las potencialidades del territorio.

9. ESTRUCTURA PROGRAMÁTICA DEL PLAN DE MANEJO

Para el diseño del Plan de Manejo de las Subcuencas, el contexto territorial (biofísico y social) define y describe las problemáticas predominantes que afectan el funcionamiento de las mismas, para derivar en la propuesta de soluciones afines e intereses comunes de los beneficiarios, aglutinados en programas.

Cada programa está compuesto de actividades que responden a problemáticas concretas. Los aspectos más relevantes de cada actividad se detallan en una ficha técnica que presenta el perfil

de acción, sus costos y responsabilidades.

La ficha es la referencia para desarrollarlas y conformarán el portafolio de gestión de las acciones catalizadoras e impulsoras del manejo de la microcuenca.

El Plan de Manejo se conforma de programas y actividades organizadas por objetivos, así como por aspectos administrativos y de monitoreo (resultados esperados); fueron diseñados tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Realistas, factibles de construir, establecer y manejar dentro de la microcuenca.
2. Viables de implementar con esfuerzos y recursos de la zona y que puedan ser integradas en las actividades rutinarias de los pobladores de la microcuenca.
3. Mantenimiento mínimo y de bajo costo.
4. Que conduzcan a la modificación de prácticas culturales que afectan los recursos, agua, suelo y flora y fauna.
5. Con posibilidades de obtener capacitación y asistencia técnica para la implementación.

De esta forma, los programas parten del diagnóstico biofísico y socioeconómico, y del análisis, discusión y consenso con los actores locales a través de talleres participativos.

La apuesta es que estos programas funcionen como un sistema, donde sus elementos deben sean integrales y dinámicos, según los cambios en el tiempo, tomando en cuenta el enfoque de adaptación y mitigación al cambio climático. Estos programas son:

- (i) Reforestación y conservación del agua;
- (ii) Producción resiliente al clima; y
- (iii) Gestión del riesgo climático.
- (iv). Fortalecimiento a los actores locales y gobernanza.

Además del diagnóstico participativo (demanda social) y al análisis técnico, el marco programático considera las zonas críticas, en una visión integral y de largo plazo, en tanto que las subcuencas tienen una gran importancia desde el punto de vista hídrico (y los recursos vinculados, suelo y cobertura vegetal), dada su demanda y su disponibilidad limitada.

Esta disponibilidad se debe en gran medida a las características climáticas de las subcuencas, consecuentemente la relación agua, cobertura y suelo son determinantes para la gestión del riesgo climático.

La propuesta de actividades enfoca inversiones que no podrán cubrir de manera directa todas las áreas críticas. La estrategia es desarrollar efectos multiplicadores en áreas piloto, respondiendo al concepto de escalamiento territorial, de fincas a zonas, de zonas a comunidades, de comunidades a la microcuenca, y de microcuenca a la subcuenca.

Por lo anterior cada programa y sus actividades invertirán capitales que deben catalizar procesos e impulsar gestiones para una cobertura capaz de superar los conflictos ambientales y sus áreas críticas.

Los recursos considerados para cada una de las fichas de actividades son indicativos y representan las respuestas a los problemas con la perspectiva que generen efectos multiplicadores y de escalamiento territorial de las buenas prácticas. Los actores locales organizados serán encargados de la gestión de recursos para cada actividad, pudiéndose ampliar o ajustar los recursos demandados, acorde a las oportunidades de cooperación y apoyo de donantes y financistas.

Esta nueva visión rompe los esquemas tradicionales de documentos sumamente ambiciosos y con presupuestos ideales, y que a la larga producen la frustración de no poder concretarse en campo, ni siquiera en sus más mínimas proporciones.

9.1. Programa de reforestación y conservación del agua.

Este programa tiene como objetivo implementar acciones enfocadas a mejorar el régimen hidrológico mediante el uso adecuado del suelo en zonas de recarga hídrica, la protección de las fuentes de agua, la educación para el ahorro de agua en el hogar, y el fortalecimiento de las capacidades locales para el almacenamiento de agua.

Una actividad relevante para la protección del recurso hídrico es la reforestación, sobre todo en las zonas que enfrentan conflictos de uso del suelo, y que poseen una capacidad de recarga hídrica media y alta.

Actividad 1.1.	Protección de Fuentes de Agua en Zonas Agrícolas
Objetivo	Proteger 30 fuentes de agua mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas, como la reducción en el uso de agroquímicos y el aumento de la cobertura arbórea en el perímetro de dichas fuentes, a fin de disponer de agua con buena calidad para distintos usos.
Tareas	
De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a productores(as) y dueños(as) de fincas agrícolas localizadas en el perímetro de las fuentes de agua. 2. Lograr acuerdos con productores(as) dueños(as) de fincas para el manejo apropiado de los cultivos. 3. Delimitar un perímetro de protección de las fuentes de al menos 25 metros en sitios con prioridad 1.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a productores(as) en la elaboración y uso de pesticidas orgánicos y la no quema. 2. Incrementar la cobertura arbórea, con especies nativas, en el perímetro de protección de las fuentes de agua. 3. Monitorear y dar seguimiento al acuerdo de manejo apropiado de fincas.
Sitios con prioridad 1	La fuente Santa Anita, en el caserío Santa Anita- Cooperativa, Guallinac, El Júcaro, El Chorrón, La Pilona, La Cueva, La Piscina, Pozo Mercedes Umaña, El Talnete y otros sitios que son propuestos para monitoreo por el estudio de la Fase I.
Sitios con prioridad 2	Otras fuentes de agua en El Lenguar, Quebrada La Montañita, río Los Bueyes, El Corozal, El Guarumo, Las Ollas, La Concha, San Felipe, Alejandría, Las Cruces, Virginia, El Pozón- San Isidro, Los Guerrero, etc.
Meta	Al menos 30 fuentes de agua protegidas con cobertura arbórea; y al menos 25 metros de cultivos adyacentes (aproximadamente 20 hectáreas) se encuentran manejados de forma apropiada.
Indicador	Número de fuentes protegidas
Inversión (US\$)	35,000
Responsable de gestionar financiamiento	Comité Gestor y productores(as) agrícolas de las área en donde se localizan las fuentes de agua.
Beneficiarios	300 familias que hacen uso de las fuentes de agua

Aliados estratégicos	Alcaldías Municipales de Mercedes Umaña, Berlín, Alegría, MARN, FIAES, FONAES, La Geo.
-----------------------------	--

Actividad 1.2	Reforestación en zonas de recarga hídrica
Objetivo	Conservar las tierras cuya vocación natural es el desarrollo de masas forestales con fines de conservación del agua, aumentando la cobertura arbórea en cultivos de granos básicos localizados en terrenos con pendientes mayores al 30%, favoreciendo la humedad del suelo y reduciendo la sedimentación de los ríos.
Tareas.	
De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a productores(as) de granos básicos y dueños de tierras Clase IV y VII, con vocación forestal. 2. Sensibilizar a productores(as) y dueños de tierra. 3. Definir compromiso de productores(as) o dueños(as) de tierra para promover la reforestación, o el incremento de cobertura vegetal.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar planes de finca. 2. Brindar asistencia técnica para el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forestales de rápido crecimiento y/o frutales. 3. Gestionar material vegetativo para la siembra de las especies forestales o frutales. 4. Establecer viveros forestales 5. Realizar campañas de reforestación. 6. Establecer fincas demostrativas de sistemas agroforestales. 7. Verificar cumplimiento de compromisos de productores(as) o dueños(as) de tierra. 8. Divulgación y extensión agropecuaria de Sistemas Agroforestales.
Sitios con prioridad 1	Cultivos de granos básicos o mosaicos de cultivos y pastos en los cantones de la Zona Media y Alta, principalmente. Ejemplo: Loma Alta, Santa Anita, El Jícaro, El Recreo, La Puerta, Colón, Virginia, El Corozal, Zapotillo, San Felipe, San Lorenzo, El Corozal, etc.
Sitios con prioridad 2	Cultivos de granos básicos o mosaicos de cultivos y pastos localizados en áreas de recarga hídrica media y alta, situadas en los entornos de los cantones Santa Anita, Jocotillo, San Benito, márgenes de los ríos San Simón, Lempita, quebradas Agua Caliente, Río Frio, Saitillal, El Mangle, El Salto de Cerna, entre otras.
Meta	Al menos 300 ha de sistemas agroforestales o silvopastoriles establecidas en áreas de recarga hídrica (70% de las tierras Clase IV y VII cultivadas con granos básicos en áreas de recarga).
Indicador	Hectáreas de sistemas agroforestales en áreas de recarga hídrica.
Inversión (US\$)	244/ha/año, implica: \$73,200.
Responsable de gestionar financiamiento	Comité Gestor, ADESCOS, Juntas de Agua y productores(as) agrícolas de las áreas en donde se localizan las fuentes de agua.
Beneficiarios	150 productores(as) en áreas identificadas
Aliados estratégicos	CENTA, Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego

	(MAG/DGOFRCR), Dirección de Ecosistemas y Vida Silvestre, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN/DEV), Alcaldías Municipales, ADESCOs y Juntas de Agua, La Geo, FIAES y FONAES.
--	--

Actividad 1.3	Siembra y cosecha de agua para riego.
Objetivo	Captar y almacenar agua de manera fácil y económica para uso agrícola y el consumo animal en abrevaderos, a fin de fortalecer la resiliencia de las comunidades que tienen a la agricultura y ganadería como sus principales medios de vida.
Tareas	
De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a pequeños(as) productores(as) agrícolas y ganaderos(as) localizados(as) en la parte alta y media de la microcuenca. 2. Identificar sitios estratégicos para la siembra y cosecha de agua. 3. Intercambiar experiencias con productores(as) que capturan y cosechan agua.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a los(as) productores(as) en método Keyline para la siembra de agua., rehabilitar las tajuilas o canales de irrigación del río San Simón. 2. Construir reservorios tecnificados y del tipo zanja de almacenamiento para cosechar el agua. 3. Capacitar a los(as) productores(as) en el diseño e instalación de los sistemas de riego artesanal por goteo, de preferencia, con materiales fáciles de conseguir: botellas plásticas, láminas, lona, entre otros. 4. Evaluar la capacidad y posibles mejoras de los sistemas de captación y riego.
Sitios con prioridad 1	Hogares y fincas agrícolas y ganaderas localizadas en los cantones de la Zona Baja y Media.
Sitios con prioridad 2	Otros caseríos de la Zona Alta.
Meta	Al menos 100 productores(as) agrícolas y ganaderos disponen de pequeños reservorios de agua y sistemas de riego artesanal por goteo.
Indicador	Número de productores(as) que poseen pequeños reservorios y sistemas de riego artesanal por goteo.
Inversión (US\$)	1,100/sistema de cosecha de agua. Implica: \$110,000
Responsable de gestionar financiamiento	Productores(as) agrícolas de las área de prioridad.
Beneficiarios	100 productores(as) agrícolas y ganaderos.
Aliados estratégicos	Alcaldías Municipales, ADESCOS, Juntas de Agua, FIAES, FONAES, La Geo.

Actividad 1.4	Siembra y cosecha de agua para infiltración y recarga directa.
Objetivo	Captar e infiltrar agua de manera fácil y económica para fortalecer las fuentes de agua, con obras físicas idóneas: acequias de ladera y zanjas de infiltración.
Tareas	

De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a pequeños(as) productores(as) agrícolas y ganaderos(as) localizados(as) en la parte alta y media de la subcuenca, inmediatos a las fuentes. 2. Identificar sitios estratégicos para la siembra y cosecha de agua. 3. Intercambiar experiencias con productores(as) que capturan y cosechan agua. 4. Ejecución de obras y mantenimiento.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a los(as) productores(as) en técnicas de infiltración de agua. 2. Construir obras tecnificadas en sitios de recarga directa de las fuentes identificadas. 3. Capacitar a los(as) productores(as) en el diseño e instalación de las obras. 4. Brindarles mantenimiento a las obras.
Sitios con prioridad 1	Hogares y fincas agrícolas y ganaderas localizadas en los cantones de la Zona Baja y Media.
Sitios con prioridad 2	Otros caseríos de la Zona Alta.
Meta	Al menos 100 productores(as) agrícolas y ganaderos disponen de mayor disponibilidad de humedad en sus parcelas y realizan prácticas de infiltración.
Indicador	Número de productores(as) que poseen obras de infiltración y recarga hídrica.
Inversión (US\$)	260/sistema de cosecha de agua. Implica: \$26,000
Responsable de gestionar financiamiento	Productores(as) agrícolas de las área de prioridad.
Beneficiarios	100 productores(as) agrícolas y ganaderos.
Aliados estraté.	Alcaldías Municipales, ADESCOS, Juntas de Agua; REDES, FIAES, FONAES, La Geo.

Actividad 1.5	Educación para el ahorro de agua en el hogar.
Objetivo	Sensibilizar a la población de la zona urbana y rural de las subcuencas sobre la importancia del ahorro de agua en el hogar, a fin de modificar algunos hábitos cotidianos de consumo y uso de agua domiciliar.
De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convocar a Centros Escolares y Alcaldías municipales para coordinar acciones. 2. Elaborar un programa de actividades y difundirlos en redes sociales y radios locales 3. Desarrollar en cantón Santa Anita y Los Talpetates al menos dos actividades lúdico-artísticas por año, referidas al ahorro de agua en el hogar.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementar un sistema de incentivos municipales para reconocer a los hogares que reduzcan el consumo de agua. 2. Divulgar el sistema de incentivos a través de redes sociales y radios locales. 3. Evaluar los resultados en la reducción del consumo de agua en los hogares.
Sitios con prioridad 1	Centros escolares de la Zona Media y Baja.
Sitios con prioridad 2	Otros caseríos de la Zona Alta.

Meta	Reducir en un 40% el consumo de agua en los hogares de la zona urbana y rural de la microcuenca.
Indicador	Metros cúbicos de agua consumidos por hogar
Inversión (US\$)	\$2,000/año x 5 años, igual a \$10,000
Responsable de gestionar financiamiento	Comité Gestor de las Subcuencas, Centros Escolares, ADESCOs, REDES, etc.
Beneficiarios	Hogares de Zonas Urbanas y Rurales.
Aliados estratég.	Alcaldías, MINED, Medios de comunicación locales radio y tv, Juntas de Agua, Empresas distribuidoras, La Geo.

Actividad 1.6	Agua limpia (Monitoreo y limpieza de fuentes de agua).
Objetivo	Permitir a la población un uso adecuado de las fuentes de agua para el uso humano, abrevaderos de ganado, garantizando su calidad mínima en aspectos fisicoquímicos y biológicos.
De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convocar a ADESCOS, Juntas de Agua y Alcaldías municipales para coordinar acciones. 2. Elaborar un programa de actividades y difundirlos en redes sociales y radios locales 3. Obras de protección (tapaderas, zanjas, basureros.) 3. Desarrollar campañas de limpieza y adecuamiento de las fuentes cada año.
Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementarlas obras de adecuamiento. 2. Hacer programación de atención y adecuamiento a fuentes de agua. 3. Ejecución de obras de mayor alcance (construcción de abrevaderos, sitios de lavar, etc.). 4. Diseño y ejecución de sistema de indicadores de la calidad de las fuentes de agua. 5. Análisis de agua en laboratorio y acciones correctivas básicas.
Sitios con prioridad 1	Fuentes de agua cercanas a caseríos de Zona Media y Baja
Sitios con prioridad 2	Fuentes de agua en Zona Alta.
Meta	Mejorar en un 40% los indicadores de calidad de agua en las fuentes de la microcuenca.
Indicador	Parámetros de calidad de agua mejorados.
Inversión (US\$)	\$20,000/año x 5 años, igual a \$100,000
Responsable de gestionar financiamiento	Comité Gestor de las Subcuencas, ADESCOs, REDES, Empresas distribuidoras, Juntas de Agua, etc.
Beneficiarios	Familias de Zonas Urbanas y Rurales.
Aliados estratégicos	Alcaldías, MARN, MAG, Juntas de Agua, FONAES, FIAES, Empresas distribuidoras,

9.2. Programa de producción resiliente al clima.

Este programa tiene como objetivo mejorar los sistemas de producción agrícolas y ganaderos, mediante el uso de cobertura forestal y de prácticas de conservación de suelo y agua, a fin de aumentar la producción de alimentos, y reducir los impactos derivados de las condiciones climáticas que imperan en la microcuenca.

Actividad 2.1		Agroforestería en zonas de recarga hídrica
Objetivo		Mejorar la productividad de los cultivos localizados en terrenos con vocación forestal, asociándolos con especies leñosas de intereses comerciales (forestales y frutales), e implementando obras de conservación de suelo y agua, para fortalecer la resiliencia de la agricultura local.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a productores(as) de granos básicos en tierras Clases IV, V y VII, con vocación forestal; además de productores de café abajo de 1000 msnm. 2. Sensibilizar a productores(as) y dueños de tierra sobre la importancia de la agroforestería y plantaciones forestales y frutales. 3. Definir compromiso de productores(as) o dueños(as) de tierra para promover la agroforestería.
	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar planes de finca. 2. Brindar asistencia técnica para el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forestales de rápido crecimiento y/o frutales; y la reactivación de cafetales. 3. Gestionar material vegetativo para la siembra de las especies forestales o frutales y de renovación de cafetales. 4. Establecer fincas demostrativas de sistemas agroforestales. 5. Verificar cumplimiento de compromisos de productores(as) o dueños(as) de tierra.
Sitios con prioridad 1		Cultivos de granos básicos localizados en cantones de la Zona Media y Baja. Cafetales degradados y con cambio de uso a granos básicos.
Sitios con prioridad 2		Cultivos de granos básicos localizados en Zona Alta.
Meta		Al menos 255 ha de sistemas agroforestales establecidas (tierras Clase VII cultivadas con granos básicos), incluyendo zonas de cafetales de bajo.
Indicador		Hectáreas de sistemas agroforestales en tierras Clase IV, V y VII.
Inversión (US\$)		400/ha/año, total \$102,000
Responsable de gestionar financiamiento		Productores de granos básicos y caficultores de bajo.
Beneficiarios		125 productores(as) en áreas identificadas.
Aliados estratégicos		DEV- MARN, Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (MAG/DGOFGR), ADESCOS

Actividad 2.2		Ganadería sostenible en zonas de recarga hídrica
Objetivo		Mejorar la productividad de los pastizales localizados en tierras Clase III, VI, VII, mediante la introducción de pastos mejorados y de corte, a fin de mejorar el contenido nutricional del alimento para el ganado, conservar la humedad del

		suelo y reducir la erosión.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a productores(as) ganaderos(as) en tierras Clase III, VI y VII. 2. Impulsar procesos de concientización para ganaderos(as) y dueños(as) de tierra, con énfasis en la contribución de la ganadería para la adaptación al cambio climático. 3. Convocar a ganaderos(as) locales que implementan sistemas silvopastoriles para compartir experiencias. 4. Siembra de pastos mejorados y leguminosas.
	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar planes de finca. 2. Brindar asistencia técnica para el establecimiento de los sistemas silvopastoriles. 3. Gestionar material vegetativo de especies forestales. 4. Establecer fincas demostrativas y realizar escuelas de campo. 5. Desarrollar giras e intercambios de experiencia, locales y nacionales. 6. Realizar estudios de medición de beneficios en términos de retención de suelo y humedad, así como la fertilidad de las fincas. 7. Verificar cumplimiento de compromisos de productores(as) o dueños(as) de tierra.
Sitios con prioridad 1		Pastizales o mosaicos de cultivos y pastos, localizados en terrenos de la Zona Media y Baja
Sitios con prioridad 2		Pastizales o mosaicos de cultivos y pastos, localizados en la Zona Alta.
Meta		117 ha de sistemas silvopastoriles establecidas.
Indicador		Hectáreas de sistemas silvopastoriles en tierras Clase III, VI y VII.
Inversión (US\$)		348/ha/año , igual a \$40,716
Responsable de gestionar financiamiento		Ganaderos(as)
Beneficiarios		50 ganaderos(as) en áreas identificadas
Aliados estratégicos		Productores privados, Dirección General de Ganadería/Zootecnia del MAG, y Comité Gestor, CENTA, La Geo.

Actividad 2.3.		Fomento de prácticas de manejo agroecológico u orgánico y casas malla
Objetivo		Promover sistemas de producción que utilicen al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a prácticas de manejo orgánico para mejorar la fertilidad del suelo y la actividad biológica, y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y disminuir el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y seleccionar productores(as) de hortalizas y granos básicos en los sitios de interés. 2. Motivar y concientizar a productores(as) sobre la importancia del uso de pesticidas y abonos orgánicos, y fertilizantes, entre otras prácticas. 3. Realizar intercambios con productores(as) locales con buenas experiencias en el uso de pesticidas y abonos orgánicos.

	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar escuelas de campo para la capacitación sobre prácticas de manejo orgánico o agroecológico, incluyendo la no quema. 2. Gestionar insumos para la elaboración de pesticidas y abonos orgánicos en las fincas particulares. 3. Programar y ejecutar las aplicaciones orgánicas según calendario agrícola y tipo de cultivo. 4. Promover comercialmente la producción orgánica, en el mercado local y regional. 5. Fomentar el intercambio de experiencias con productores(as) locales y nacionales. 6. Evaluar la productividad de los cultivos y la rentabilidad de los sistemas productivos.
Sitios con prioridad 1		Principalmente en áreas de granos básicos y hortalizas en Zona Media y Baja.
Sitios con prioridad 2		Otros terrenos con cultivos de granos básicos en Zona Alta.
Meta		Al menos 200 ha de granos básicos y hortalizas son manejadas integralmente para el combate de plagas, incluyendo el uso de pesticidas y abonos orgánicos, sin realizar quemadas. Al menos 50 productores comercializan hortalizas orgánicas.
Indicador		Hectáreas de granos básicos y hortalizas con uso de pesticidas y abonos orgánicos.
Inversión (US\$)		200/ha , total \$40,000
Responsable de gestionar financiamiento		Productores(as) de granos básicos y hortalizas.
Beneficiarios		100 productores(as) de granos básicos y hortalizas
Aliados estratégicos		CENTA, Agronegocios del MAG, Alcaldías Municipales y ONGs.

Actividad 2.5		Compostaje de desechos sólidos para producción de abono orgánico y biogás
Objetivo		Aprovechar la generación de desechos sólidos domiciliarios y de la finca para la producción de abono orgánico con potencial de comercialización; Contribuir a la mitigación del cambio climático mediante la recolección y manejo de estiércol en zonas ganaderas de la microcuenca, con el fin de producir biogás potencialmente aprovechable para las actividades productivas.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y seleccionar comunidades, productores(as) agrícolas y ganaderos(as) participantes. 2. Sensibilizar a comunidades sobre la importancia de la separación y manejo seguro de desechos sólidos domiciliarios y estiércol del ganado.
	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar estudio de composición de desechos sólidos domiciliarios. 2. Diseñar participativamente estrategia de manejo y comercialización de desechos sólidos, incluyendo el estiércol. 3. Construir infraestructura de bajo costo para el manejo de desechos sólidos y el estiércol, incluyendo el uso de biodigestores artesanales. 4. Procesar desechos sólidos orgánicos, mediante procesos aerobios o anaerobios, con el uso biodigestores artesanales. 5. Implementar la estrategia de comercialización del abono orgánico.

		6. Comercializar desechos sólido no-orgánicos. 7. Realizar giras e intercambio de experiencias locales y nacionales. 8. Monitorear y evaluar el impacto del manejo de desechos sólidos y estiércol.
Sitios con prioridad 1		Comunidades de la Zona Media y Baja.
Sitios con prioridad 2		Comunidades de Zona Alta.
Meta		Al menos 5 sistemas nuevos de compostaje en 3 comunidades de la Zona Media y Baja. Al menos 30 ganaderos(as) recolectan y manejan el estiércol para la producción de biogás.
Indicador		Número de sistemas de compostaje comunal y particular. Número de ganaderos(as) que compostan y manejan estiércol y producen biogás.
Inversión (US\$)		1,000/sistema comunitario de compostaje de desechos sólidos. \$15,000. 2,200/biodigestor artesanal: \$66,000
Responsable de gestionar financiamiento		Productores ganaderos
Beneficiarios		Comunidades, agricultores y ganaderos(as) participantes.
Aliados estratégicos		CENTA, Alcaldías Municipales, ADESCOS y ONGs, La Geo.

9.3. Programa de gestión del riesgo climático.

Este programa tiene como objetivo contribuir a reducir la vulnerabilidad institucional y socioeconómica de la población que habita en las subcuencas, con el fin de fortalecer su capacidad para enfrentar la amenaza climática y sus impactos, mediante acciones de gobernanza territorial, fortalecimiento de capacidades para la gestión del riesgo, aumento de la seguridad alimentaria y la generación de ingresos familiares.

Actividad 3.1		Implementar Sistema local de Alerta Temprana para Sequía
Objetivo		Proveer información oportuna y eficaz a través de los actores claves, que permita, a los(as) productores(as), y comunidad en general, expuestos a la amenaza de sequía, la toma de acciones a fin de evitar o reducir su riesgo y prepararse para una respuesta efectiva.
Tareas	De ejecución inmediata	1. Conformar una red de observadores meteorológicos. 2. Sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de un sistema de alerta. 3. Divulgar información climática en redes sociales y medios radiales. 4. Montaje de red de Observadores Locales.
	Requieren gestión	1. Instalación de la red hidrometeorológica de observación, con equipo básico de medición de lluvia y temperatura. 2. Capacitación a los observadores de la red hidrometeorológica. 3. Monitoreo y registro de información climática. 4. Análisis y sistematización de información registrada. 5. Diseño e implementación de la estrategia para la disseminación de la información climática. 6. Evaluación y ajustes del sistema de alerta.
Sitios con prioridad 1		Comunidades de la Zona Media y Baja
Sitios con prioridad 2		Comunidades de la Zona Alta.

Meta	Creado y en operación un sistema local de alerta temprana para sequía.
Indicador	Sistema de alerta temprana operando.
Inversión (US\$)	3,000/año Total: \$15,000.
Responsable de gestionar financiamiento	Comité Gestor, REDES.
Beneficiarios	Productores agrícolas y ganaderos, población en general.
Aliados estratégicos	Dirección General del Observatorio Ambiental (MARN- DOA), Protección Civil, Cooperación externa, PMA, Cruz Roja, La Geo.

Actividad 3.2.		Acciones asociadas de municipios para el manejo de las Subcuencas.
Objetivo		Contribuir al manejo sostenible de la microcuenca de forma asociativa, mediante un acuerdo de trabajo coordinado entre las municipalidades beneficiarias, a fin de compartir esfuerzos y recursos para la implementación del plan y herramientas que faciliten su implementación.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgar el Plan de Manejo con autoridades municipales y con la Asociación de Municipios de la Sierra Tecapa Chinameca. 2. Socializar el Plan de Manejo con las comunidades de la Zona Media. 3. Elaborar materiales de divulgación.
	Requiere gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Firmar acuerdo de coordinación y colaboración entre las municipalidades. 2. Gestionar apoyo de los Ministerios (MAG y MARN) de ambos países para la implementación de acciones conjuntas. 3. Institucionalizar el Plan de Manejo, mediante la incorporación de partidas presupuestarias municipales. 4. Gestionar de forma conjunta recursos financieros del sector privado para la implementar el Plan. 5. Diseñar e implementar plan de inversiones. 6. Evaluar y sistematizar proceso asociativo para el manejo de la subcuencas.
Plazo		Medio
Lugar		Asociación de Municipios
Meta		Incrementar en 25% el presupuesto municipal para la implementación del Plan de Manejo.
Indicador		% incremental en presupuestos municipales
Inversión (US\$)		25,000 anual
Responsable de gestionar financiamiento		Comité Gestor, ASITECHI y Alcaldías Municipales.
Beneficiarios		Habitantes de las Subcuencas.
Responsables		Municipalidades y Comité Gestor.
Aliados estratégicos		ASITECHI, MARN, MAG, PMA. La Geo.

Actividad 3.3		Campañas educativas sobre alimentación saludable
Objetivo		Contribuir al normal crecimiento y desarrollo de la población infantil, mediante es la alimentación. Por ello, cobra importancia el ofrecer al niño una dieta equilibrada y variada que contenga todos los nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del organismo.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar acciones con directores de centros escolares, la Oficina de Nutrición y Seguridad Alimentaria (municipal) y ADESCO. 2. Preparar documentación y recursos necesarios para poner en marcha las campañas educativas. 3. Divulgar las campañas a través de medios radiales y televisivos, asegurando el alcance a la población de la microcuenca. 4. Desarrollar dos campañas en centros escolares de comunidades de la Zona Media y Baja.
	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar las condiciones para institucionalizar los procesos educativos sobre alimentación saludable en centros escolares de las subcuencas, municipio y departamento. 2. Evaluar el impacto de las campañas educativas respecto al índice nutricional de la población participante.
Sitios con prioridad 1		Centros Educativos de la Zona Media y Baja
Sitios con prioridad 2		Centros educativos de la Zona Alta.
Meta		Al menos el 40% de la población estudiantil ha mejorado su alimentación, consumiendo alimentos de origen natural y de forma balanceada.
Indicador		Porcentaje de la población estudiantil con peso y talla adecuados, según edad.
Inversión (US\$)		1,500/Centro Escolar
Responsable de gestionar financiamiento		Comité Gestor, ADESCOs, ACEs
Beneficiarios		Población estudiantil de la zona rural y urbana de las subcuencas.
Aliados estratégicos		MINED, Alcaldías Municipales, a través de su Oficina de Nutrición y Seguridad Alimentaria, Ministerio de Salud, La Geo, PMA y Cruz Roja Internacional

Actividad 3.4		Establecimiento de huertos caseros familiares
Objetivo		Proveer a las familias de las subcuencas de productos que satisfagan las necesidades de alimentos vegetales de manera fácil y de bajo costo, contribuyendo a la economía familiar y a la seguridad alimentaria, mediante la producción de cantidades suficientes para el consumo familiar, producción continua durante todo el año, de alta calidad y libre de contaminación.
Tareas	De ejecución inmediata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgar el propósito e importancia de los huertos caseros. 2. Establecer huertos caseros “modelo” para el aprendizaje y la generación de conocimiento de las técnicas de cultivo en huertos.
	Requieren gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Institucionalizar la práctica del cultivo en huertos caseros, mediante modelos de incentivos y provisión de insumos a bajo costo. 2. Gestionar material vegetativo para proveer a los usuarios de la actividad.

		3. Capacitar a la población usuaria sobre los aspectos técnicos necesarios para el establecimiento y mantenimiento de huertos caseros. 4. Evaluar el impacto de la actividad en la seguridad alimentaria y en la economía familiar.
Sitios con prioridad 1		Hogares de las comunidades de la Zona Baja y Media.
Sitios con prioridad 2		Hogares de las comunidades de la Zona Alta.
Meta		Al menos el 30% de los hogares de las subcuencas han establecido un huerto casero familiar.
Indicador		Número de hogares que disponen de un huerto familiar.
Inversión (US\$)		Sin costo, en dependencia de las gestiones con Alcaldía Municipal.
Responsable de gestionar financiamiento		Comité Gestor
Beneficiarios		60% de los hogares de la Zona rural y urbana de las subcuencas.
Aliados estratégicos		ADESCO, MINED, Alcaldías Municipales y Centros Escolares.

Actividad 3.5		Promoción de Actividades Rurales No Agrícolas (ARNAS)
Objetivo		Contribuir con la generación de ingresos rurales no agrícolas, orientados a la población con edad de trabajar (jóvenes), a fin de mejorar la economía familiar, y por consiguiente la seguridad alimentaria, el acceso a los alimentos; reduciendo las presiones sobre los recursos naturales, y proporcionando a los(as) participantes liquidez para invertir en la satisfacción de distintas necesidades.
Tareas	De ejecución inmediata	1. Identificar posibles jóvenes interesados en desarrollar ARNAS. 2. Crear una base de datos de ARNAS solicitadas por jóvenes. 3. Seleccionar usuarios con base en propuestas escritas de ARNAS.
	Requieren gestión	1. Desarrollar talleres sobre asociatividad para organizar a los(as) participantes. 2. Capacitar técnicamente a la población participante, según el tipo de ARNA seleccionada. 3. Gestionar la compra de insumos y materiales para la implementación de las ARNAS. 4. Emprender las iniciativas productivas. 5. Capacitar a los usuarios de la actividad para agregar valor al producto o servicio, a fin de abrir mercados como fuente para el aumento de ingreso económico. 6. Encadenar la producción con los mercados locales y regionales. 7. Evaluar y cuantificar la generación de ingresos por la implementación de las ARNAS.
Plazo		Corto
Lugar		Comunidades de las Zonas Media y Baja.
Meta		Al menos 2 ARNAS por comunidad, en 10 comunidades pilotos, donde se implementan y generan ingresos adicionales a la población usuaria de la actividad.
Indicador		Número de ARNAS por caserío.
Inversión (US\$)		8,000 como capital semilla

Responsable de gestionar Financiamiento	Comité Gestor, REDES.
Beneficiarios	Población en edad de trabajar.
Aliados estratégicos	Casa de la Cultura, CEDEMYPE, CONAMYPE, La Geo, PMA.

9.4. Programa de Fortalecimiento a los actores locales y la gobernanza.

En este componente se elaborará un Diagnóstico breve para detectar las fortalezas y debilidades de los organismos comunitarios y las organizaciones en las Subcuencas

Posteriormente se desarrollará un Plan de Capacitación básico, siendo ejecutado por una Escuela de Formación Local; quien definirá metodologías, recursos y facilitadores idóneos.

Además se reactivará y fortalecerá el Comité Gestor para la gestión sostenible de las subcuencas, la búsqueda de financiamiento y la coordinación con todos los actores locales.

9.5. Priorización de actividades

La priorización de actividades ha tomado en cuenta cuatro aspectos clave, lo cuales fueron analizados por las comunidades que representan a los sectores productivos y sociales de la microcuenca; dichos factores son:

1. **Infraestructura:** Requiere construir o establecer una obra física o instalación necesaria para mejorar la producción o protección de un recurso.
2. **Cambio de actitud:** Requiere de un cambio en la forma tradicional de hacer o pensar en alguna cosa o práctica en particular.
3. **Gobernanza:** Requiere diálogos, acuerdos y compromisos de los distintos actores, así como el cumplimiento de los mismos.
4. **Asistencia Técnica:** Requiere apoyo externo e interno, para brindar conocimientos técnicos de mejoría en una práctica o forma de hacer las cosas.

La prioridad de cada actividad fue evaluada, tomando en cuenta las posibles combinaciones de los factores descritos, así:

Cuadro 5. Matriz para priorización de actividades de manejo en una Cuenca Geográfica.

Factores de evaluación	Comentario	Valoración
Cambio de actitud	No requiere inversión y es posible iniciar en el corto plazo	1
Cambio de actitud más asistencia técnica	No requiere altas inversiones y es posible iniciar en el corto plazo	
Cambio de actitud + Gobernanza Asistencia técnica + Gobernanza	No requiere mucha inversión y su implementación es de corto plazo con resultados inmediatos o mediano plazo	2
Cambio de actitud + Gobernanza + Asistencia técnica	La asistencia técnica puede ser una limitante para que se implemente en el corto plazo, por lo que sus resultados son de mediano y largo plazo	3

Infraestructura + otro factor	Las inversiones en infraestructura, por lo general, suelen retrasar su implementación; si se suma otro factor, los resultados se perciben en el largo plazo	4
--------------------------------------	---	---

En base a la ponderación anterior se valoró cada una de las actividades, mostrando sus resultados en la priorización en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Priorización de actividades en el Plan de Manejo y Ordenamiento de las Subcuencas San Simón y Lempita.

Actividades	Nivel de prioridad
Educación para el ahorro de agua en el hogar	1
Establecer huertos caseros familiares	1
Campañas educativas sobre alimentación saludable	1
Reforestación en zonas de recarga hídrica	1
Fomento de la agricultura con uso de pesticidas orgánicos y casamallas	1
Actividades municipales para el manejo de las subcuencas	1
Diagnóstico de instituciones locales.	1
Reactivación de Comité gestor de las Subcuencas	1
Protección de fuentes de agua en zonas agrícolas	2
Implementar Sistema de Alerta Temprana para Sequía	2
Agroforestería en zonas de recarga hídrica	2
Ganadería sostenible en zonas de interés hidrológico	2
Siembra y cosecha de agua para infiltración y recarga directa	2
Agua limpia (Monitoreo y limpieza de fuentes de agua).	3
Plan de Capacitación básico- Escuela de Formación Local	3
Desarrollar Actividades Rurales No Agrícolas (ARNAS)	3
Compostaje de desechos sólidos para producción de abono orgánico y biogás	4
Siembra y cosecha de agua para riego	4
Fortalecimiento de Comité Gestor.	

10. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN-

En la etapa del proceso de planificación, el Comité Gestor de las Subcuencas (CGSC) constituye una entidad que deberá promover una amplia participación de los actores territoriales; y por sobre todo, gestar las acciones orientadas a la recuperación o protección de los recursos naturales de las mismas.

En espacios de diálogo con las organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, comunitarias, privadas y de cooperación, deberán analizar, deliberar, proponer y contribuir a la solución de los problemas relacionados con el uso, aprovechamiento y protección del recurso hídrico, la gestión ambiental y la reducción de los impactos derivados del cambios climática, a través de la gestión del riesgo, así como a la instrumentación, implementación y control de medidas para el manejo integral del recurso "agua" que se produce en las subcuencas.

La implementación del plan está basada los procesos de concertación que el CGSC pueda promover, y del encuentro y diálogo del gobierno local con las organizaciones de la sociedad civil,

instituciones nacionales con vinculación local y otros grupos de interés, como la empresa privada y dueños de la tierra.

Para este propósito, se deberá definir una agenda de acción compartida que permita la participación efectiva, el empoderamiento de los actores según sus responsabilidades e intereses, y la eficiencia en la asignación de recursos humanos y financieros, de manera que se generen impactos positivos, tangibles y medibles en la conservación del agua, suelo y vegetación, para lograr fortalecer la capacidad de resiliencia de la población de las subcuencas.

Por ello, el punto de partida de la planificación debe ser el incidir en la conservación del agua y el manejo integral del suelo y la cobertura vegetal, pero bajo el enfoque de propiciar cambios positivos y medibles sobre la capacidad de adaptación y mitigación al cambio climático, junto con impactos evidentes en la calidad de vida de la población.

Este objetivo se convierte en el “motor” que impulsa la participación e involucramiento de los actores locales “organizados” y otros grupos de interés (“*stakeholders*”), quienes dedicarán el esfuerzo suficiente para construir una visión común, sobre la base del diálogo, la concertación y convergencia de intereses, de manera que se definan acuerdos y una agenda común de trabajo.

La agenda territorial común es lo que constituye el plan de manejo de las subcuencas, el cual busca, de forma conjunta, priorizar las acciones y desarrollar mecanismos de respuesta a la problemática y los impactos sistematizados en el diagnóstico. Es importante tomar en cuenta que el plan contempla los intereses de los diferentes grupos y promueve la equidad e inclusión de todo tipo de actores; en especial, aquellos que como las mujeres y los jóvenes pueden ser agentes de cambio por su influencia en la socialización de las futuras generaciones.

Para que Comité Gestor pueda implementar el proceso del manejo de las subcuencas, es necesario que disponga de financiamiento, el cual puede provenir de un fondo ambiental, que tenga las características de gobernanza y capitalización que permita la sostenibilidad de los procesos. Las fuentes de financiamiento del fondo pueden provenir de organismos de cooperación, donantes, o presupuestos de gobierno (local y nacional), siempre y cuando, éstos provengan de mecanismos novedosos, como el pago por servicios ecosistémicos o créditos vinculantes.

Finalmente, al ser las subcuencas San Simón y Lempita un sistema ecológico y social, se deben tener en cuenta que los procesos se caracterizan por un alto grado de incertidumbre. Por ello, el manejo debe ser adaptativo y tener un alto grado de retroalimentación, a través de procesos colectivos de aprendizajes que integren el conocimiento técnico y científico, popular y ancestral de todos los actores involucrados.

11. CRONOGRAMA.

La ejecución del Plan de manejo de las Subcuencas está ligada a la gestión de recursos para la ejecución de las actividades relacionadas con el marco programático antes definido.

A continuación se presentan las actividades inmediatas que deben implementarse, tomando en cuenta el horizonte del Plan, y sobre todo la movilización de recursos financieros y técnicos para el cumplimiento del objetivo trazado.

Actividades:

- **Fortalecimiento del Comité Gestor.** Sobre todo de cara a las capacidades de gestión, liderazgo e institucionalización del Plan.
- **Socialización del Plan de manejo.** Para comunicar su alcance, contenido, espacios de participación de actores, y beneficios.
- **Diseño y ejecución del plan de acción inmediata.** Iniciar con las actividades priorizadas, previa identificación y diálogo con actores clave en la generación y movilización de recursos.
- **Gestión de recursos financieros y técnicos.** Para desarrollar esfuerzos dirigidos a movilizar recursos frescos, mediante la gestión con donantes, cooperantes, empresa privada y financieros.
- **Definición del Plan de inversiones.** Con los recursos que se logren movilizar se deberá elaborar un plan de inversiones según la disponibilidad concreta de materiales, equipos, y otros recursos; así como acorde a la pertinencia para ejecutar las actividades.
- **Ejecución de actividades del Plan.** Con base en la priorización, y en otros criterios como pertinencia, relevancia y coherencia con el marco programático.
- **Informes periódicos.** Se deberá definir la periodicidad de informe de actividades técnicas, administrativas y financieras, a fin de demostrar resultados e impactos.
- **Planes operativos anuales.** Para elaborar el plan de trabajo de cada año.
- **Monitoreo.** Para desarrollar lo que se indicará como el proceso de levantamiento de información, registro, análisis y reportajes de los avances del Plan en términos de indicadores.
- **Evaluación;** lo cual implica también auditorías. Se refiere a evaluaciones del Plan durante su ejecución se proponen al menos tres evaluaciones.

**Cuadro 7. Cronograma general de actividades del Plan de Manejo de las Subcuencas
San Simón y Lempita; Usulután, El Salvador.**

No.	Actividad.	Horizonte del Plan (5 años).								
		Corto Plazo (0- 1 año)			Mediano Plazo (2 a 4 años)			Largo Plazo (más de 5 años)		
1	Fortalecimiento del Comité	■	■							
2	Socialización del Plan de Manejo	■	■							
3	Diseño y ejecución del Plan de Acción	■	■	■						
4	Gestión de recursos	■	■	■	■	■	■			
5	Plan de inversiones				■	■				
6	Ejecución de actividades			■	■	■	■	■	■	■
7	Informes periódicos	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Planes Operativos Anuales	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	Monitoreo			■	■	■	■	■	■	■
10	Evaluación			■		■				■

12. BIBLIOGRAFIA

ANDA-COSUDE. (2008). Mapa hidrogeológico de la República de El Salvador. San Salvador, El Salvador.

FAO MAG. 2018. Guía metodológica para elaborar Planes de Manejo de Cuencas, en base al enfoque de cambio climático. 70 p.

MAG. 1999. Almanaque Salvadoreño. Dirección de Recursos Naturales Renovables, División de Meteorología e Hidrología, Ministerio De Agricultura y Ganadería, San Salvador, El Salvador.

MARN. (2005). Perfiles Climatológicos por Departamento. San Salvador, El Salvador: Dirección General del Observatorio Ambiental.

MARN/SNET. /2011. / Esquemas Generales de Amenazas Naturales por Departamento. Mapas. / Disponible en: <http://www.snet.gob.sv/ver/riesgo/nacional/>

MARN. (2016a). Boletín Climatológico Anual 2015. San Salvador, El Salvador: Dirección General del Observatorio Ambiental.

MARN. (2016b). Comportamiento Agroclimático Extremo en El Salvador y SAT por Sequía. San Salvador, El Salvador: Dirección General del Observatorio Ambiental.

MARN 2016. Mapa de Recarga Acuífera y Evapotranspiración real en mm.

PROMESA. Diagnóstico de Recursos Naturales con énfasis en el recurso Hídrico, municipio de Berlín, El Salvador, 1999.

REDES. 2014a. Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Municipio de Alegría. Programa: Promoción del poder local a través de la gestión pública eficiente y participativa en Usulután, El Salvador. 176 p.

REDES. 2014b. Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Municipio de Berlín. Programa: Promoción del poder local a través de la gestión pública eficiente y participativa en Usulután, El Salvador. 259 p.

UPV- REDES. 2018. Plan de manejo de los recursos hídricos de la subcuenca del río San Simón (Usulután, El Salvador): Diagnóstico de los recursos hídricos, FASE I. 43 p.

De Lee Siebert, Smithsonian Institution -

<http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1403-08=&volpage=photos&photo=076028>, Dominio público,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3923270>

Patrones de drenaje y pendientes.

http://transportesedimentos.tripod.com/esp/pagina_nueva_12.htm.

ANEXOS.

MINI ATLAS TERRITORIAL.

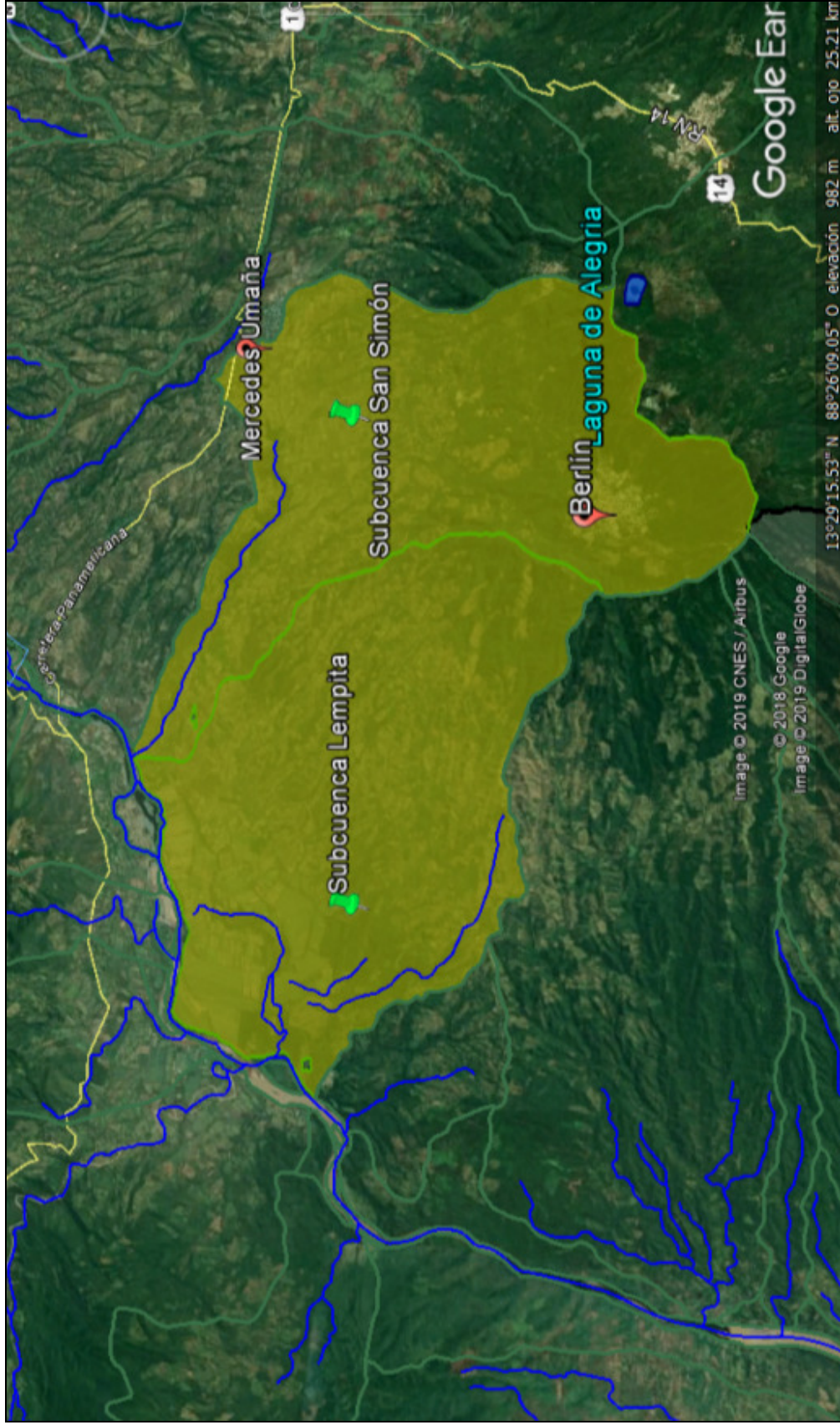


Fig. 1A. Ubicación de las Subcuencas de los ríos San Simón y Lempita, Cuenca y Región Hidrográfica del río Lempa; norte de Usulután, El Salvador.

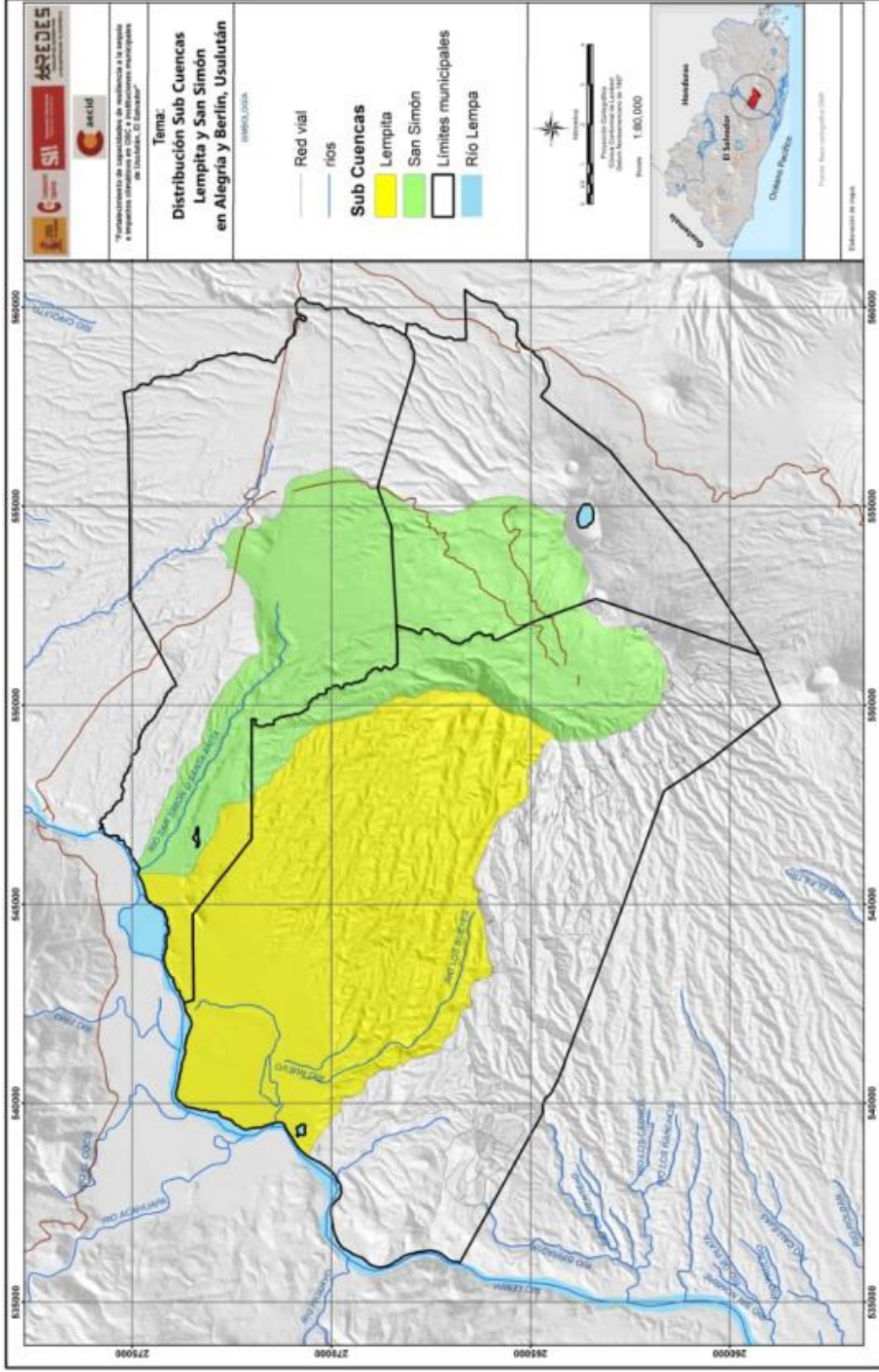


Fig. 1B. Ubicación de las Subcuencas de los ríos San Simón y Lempita, Cuenca y Región Hidrográfica del río Lempa; norte de Usulután, El Salvador.

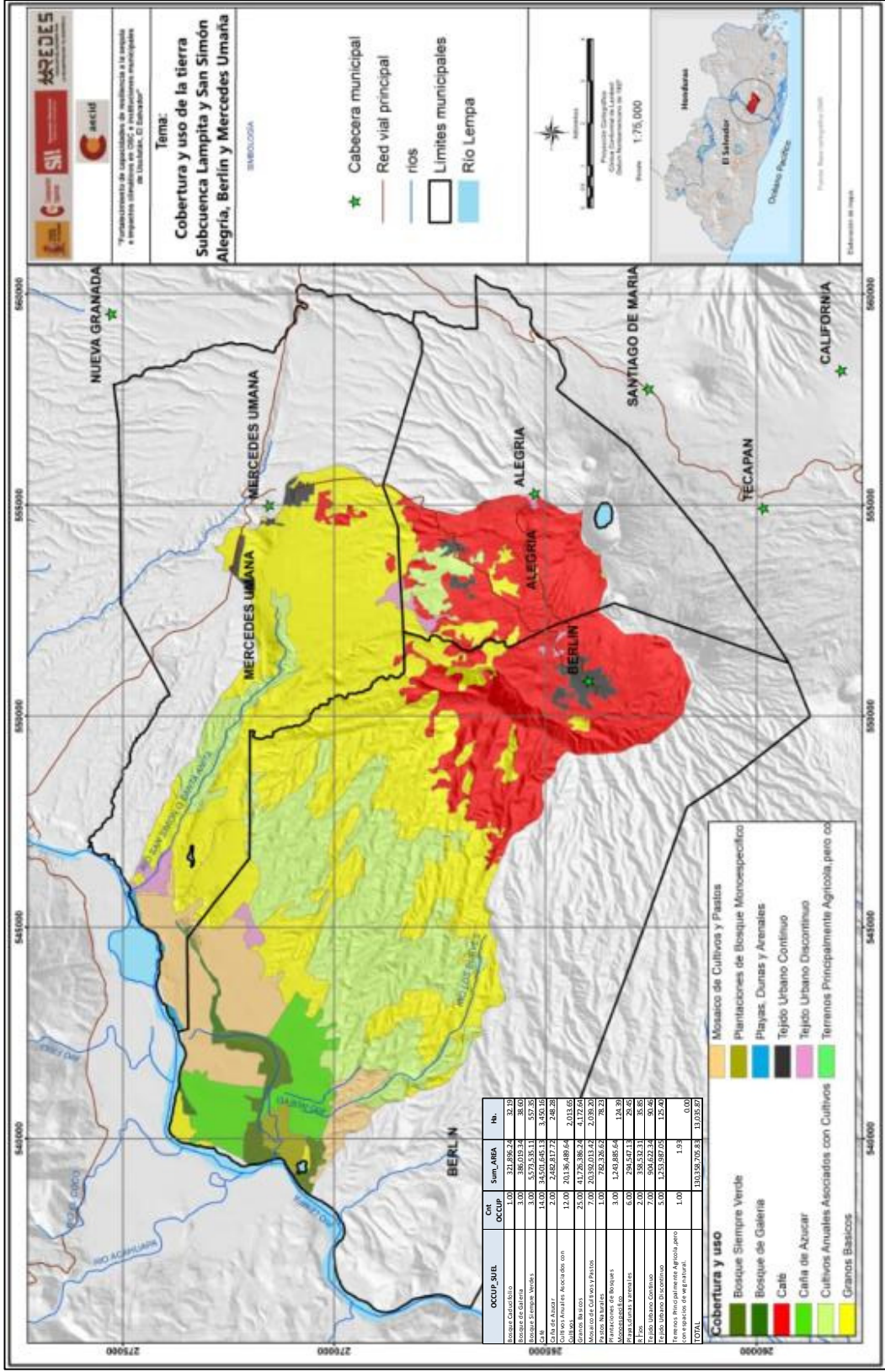


Fig. 2A. Distribución de la cobertura vegetal y el uso de tierras por territorio en Subcuencas San Simón y Lempita.

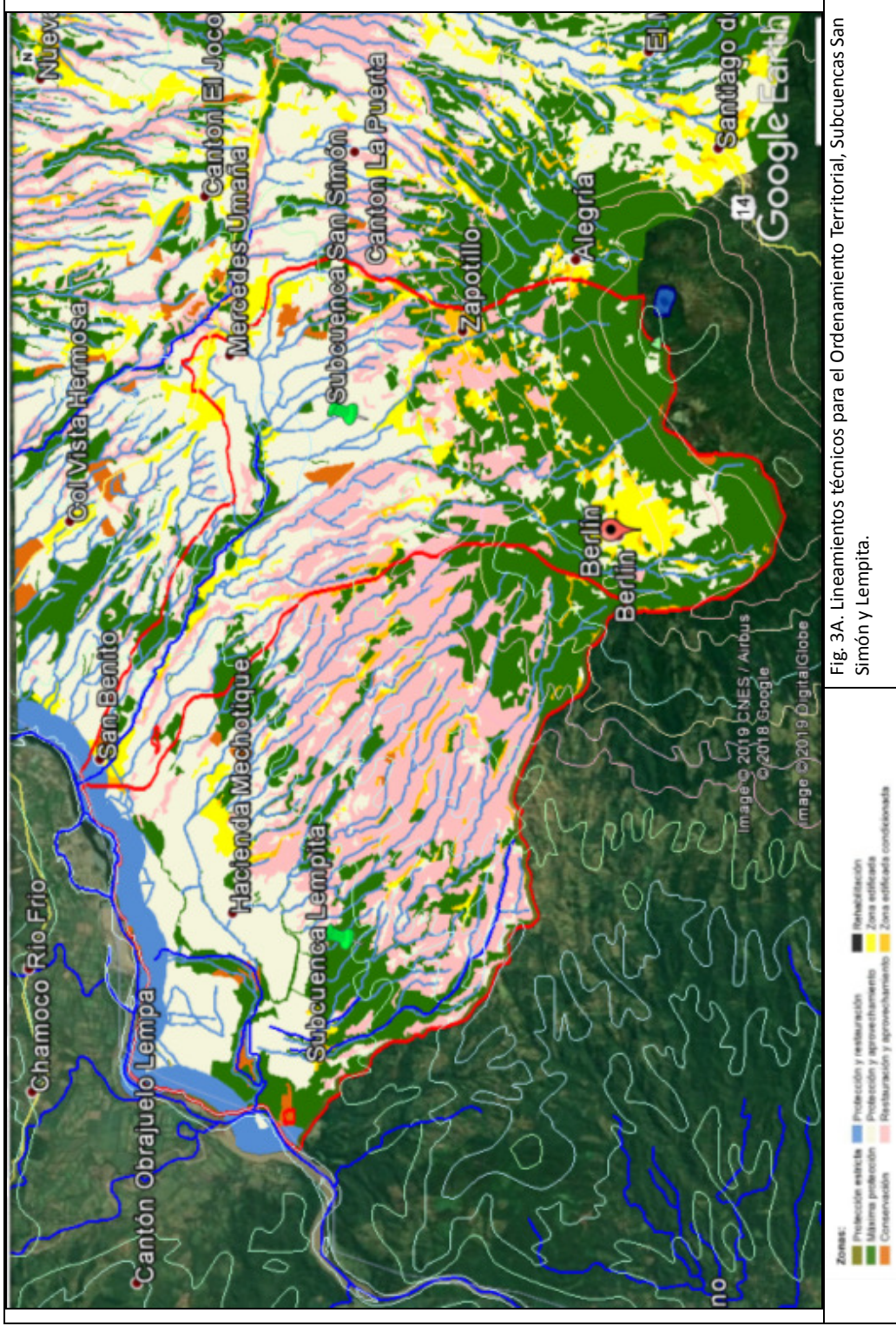


Fig. 3A. Lineamientos técnicos para el Ordenamiento Territorial, Subcuencas San Simón y Lempita.



Fig. 5A. Mapa de El Salvador, en el Corredor Seco Centroamérica. Municipios con lata incidencia de sequías. . Ubicación de las Subcuencas en el corredor Seco de la sequía en El Salvador. .

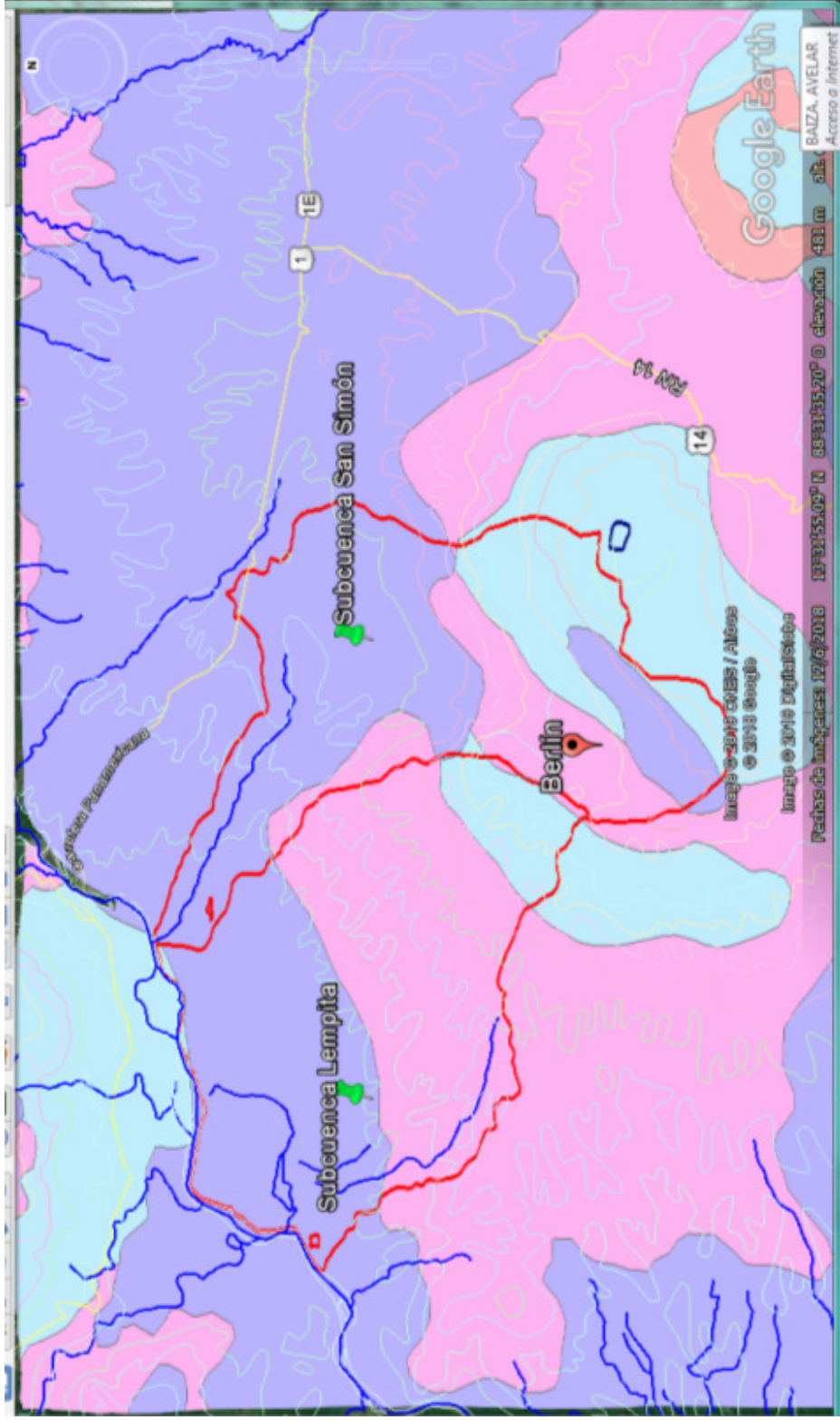


Fig. 6A. Pendientes en las Subcuencas San Simón y Lempita.