

**Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas
Escuela de Posgrado y Educación Continua**

Programa de Posgrado en Agronomía Tropical Sostenible



**“Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio,
departamento de La Libertad, El Salvador”**

**Presentada por:
Ing. Amanda Morena Pablo de Rodríguez
Ing. Ana Luisa Dueñas López**

**TESIS
Presentada como requisito parcial para obtener el Grado de Maestra en Gestión Integral
del Agua**

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2016

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO:

Lic. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL:

Dra. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

Ing. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO:

Ing. M. Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

Esta Tesis fue realizada bajo la dirección del Tribunal Evaluador de Tesis indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

Maestra en Gestión Integral del Agua

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2016

Tribunal Evaluador de Tesis

Ing. M. Sc. Luis Fernando Castaneda Romero
Asesor de Tesis y Presidente del Tribunal Evaluador de Tesis

Ing. M. Sc. Oscar Antonio Ruiz Cruz
Secretario del Tribunal Evaluador de Tesis

Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia
Vocal del Tribunal Evaluador de Tesis

Ing. M. Sc. Mario Antonio Orellana Nuñez
Director de la Escuela de Posgrado y Educación Continua

Dedicatoria

Al Dios de Jesús

Por permitirme concluir una etapa más en mi vida.

A mis padres: Paz y José Bruno

Por ser mis guías y modelos a seguir.

A mis hijos: Mónica Sofía, Andrea Guadalupe y Marco Antonio

Mi inspiración en la lucha por superarme y ser una mejor persona.

A mi esposo: Efraín Antonio

Por su amor y apoyo incondicional.

A mi familia: Pablo

Por ser referentes en la lucha por la defensa de los derechos humanos de los más vulnerables de nuestro querido El Salvador.

Amanda Morena Pablo de Rodríguez

Dedicatoria

A Dios todopoderoso y Padre de Jesucristo,

Rico en amor y misericordia, por darme un lugar en una comunidad de Su Iglesia, así como los medios para llevar a cabo este trabajo.

A mis padres:

Jorge Alberto Dueñas (QEPD) y María Altagracia v. de Dueñas,

Por haberme inculcado valiosos principios que me guiaron por la senda del bien y del temor de Dios.

A mi hermano Jorge Dueñas y a su amada familia,

Por su cariño y palabras de ánimo permanentes.

Ana Luisa Dueñas López

Agradecimientos

A las mujeres, hombres, adolescentes, niñas y niños de la cuenca, que participaron y compartieron sus experiencias y conocimientos para la realización de este estudio.

A la organización comunitaria aglutinada en CORCULL, por su apoyo y compromiso por resolver la problemática del agua en la cuenca.

A la Asociación de Comunidades Unidas por el Agua (ACUA), por su invaluable aporte para la realización de este y otros estudios encaminados a la solución de la problemática del agua en la cuenca.

A los Asesores del presente trabajo de Tesis:

Ing. M. Sc. Luis Fernando Castaneda Romero

Ing. M. Sc. Oscar Antonio Ruiz Cruz

Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia

Por su apoyo y orientación oportuna durante el proceso de realización del estudio.

A mi amiga y compañera Ana Luisa

Por su apoyo constante para culminar este proceso.

Amanda Morena Pablo de Rodríguez

Agradecimientos

A las mujeres, hombres, adolescentes, niñas y niños de la cuenca, que participaron y compartieron sus experiencias y conocimientos para la realización de este estudio.

A la organización comunitaria aglutinada en CORCULL, por su apoyo y compromiso por resolver la problemática del agua en la cuenca.

A la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA), por su invaluable aporte para la realización de este y otros estudios encaminados a la solución de la problemática del agua en la cuenca.

A los Asesores del presente trabajo de Tesis:

Ing. M. Sc. Luis Fernando Castaneda Romero

Ing. M. Sc. Oscar Antonio Ruiz Cruz

Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia

Por su apoyo y orientación oportuna durante el proceso de realización del estudio.

A mi amiga y compañera Amanda Morena

Por su apoyo constante para culminar este proceso.

Ana Luisa Dueñas López

Índice General

	Página
Dedicatoria	4
Agradecimientos	6
Índice General	8
Índice de Cuadros	12
Índice de Figuras	14
Índice de Anexos	15
Resumen	16
Abstract	17
I.Introducción	18
II. Planteamiento del Problema	20
III.Objetivos	22
3.1. Objetivo General	22
3.2. Objetivos Específicos	22
IV.Hipótesis	22
V. Marco Teórico Conceptual	23
5.1. Desarrollo humano	23
5.2. Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS)	24
5.3. Agua potable, saneamiento y salud	28
5.3.1. El derecho humano al agua y al saneamiento	28
5.4. Desarrollo local	29
5.5. Participación ciudadana	30
5.5.1. Participación de las mujeres en el proceso de desarrollo local	31
5.6. El enfoque de cuencas como estrategia para el desarrollo sostenible	32
5.6.1. Definición de cuenca hidrográfica	33
5.6.2. División de una cuenca	33
5.6.3. Tipos de cuencas	34
5.6.4. Plan de Manejo de Cuencas	34
5.6.5. Evolución del manejo de cuencas	35
5.6.6. Gestión de Cuencas	36
5.6.7. Cogestión de cuencas	39
5.6.8. Enfoque del manejo y gestión de cuencas	39
5.7. Gestión de Riesgos	40
5.7.1. Gestión correctiva del riesgo	40
5.7.2. Gestión prospectiva del riesgo	41
5.7.3. Mitigación	41
5.7.4. Resiliencia	42
5.7.5. Evaluación del Riesgo	42
VI. Metodología	44
6.1. Ubicación de la Investigación	44
6.2. Fases del proceso metodológico	44
6.2.1. Fase Preliminar	45
6.2.2. Fase de levantamiento de información	45
6.3. Procesamiento de información y validación de la Propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca	51

6.3.1 Caracterización del uso de suelos en la cuenca	51
6.3.2 Calidad del agua	52
6.3.3 Gestión de riesgos	53
VII. Análisis de Resultados	55
7.1. Diagnóstico Biofísico	55
7.1.1. Ubicación política-administrativa	55
7.1.2. Fisiografía y Relieve	57
7.1.3. Red Hídrica	59
7.1.4. Geomorfología	60
7.1.5. Geología	60
7.1.6. Clases agrológicas de suelos	63
7.1.7. Uso actual del suelo	66
7.1.8. Conflictos por el uso de los suelos	67
7.1.9. Uso deseado de los suelos de la cuenca	70
7.1.10. Hidrogeología y recarga acuífera	73
7.1.11. Situación actual de los recursos hídricos en la cuenca	74
7.1.12. Calidad de las aguas superficiales	76
7.1.13. Aptitud de uso de las aguas superficiales	76
7.1.14. Calidad del agua residual	79
7.1.15. Calidad del agua de manantiales y pozos	81
7.1.16. Calidad del agua de los sistemas de abastecimiento	81
7.1.17. Fuentes de contaminación en la cuenca	90
7.1.18. Clima	91
7.1.19. Zonas de Vida	92
7.2. Diagnóstico de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad	92
7.2.1. Principales hallazgos	93
7.2.2. Diagnóstico Institucional para la gestión de riesgos	94
7.2.3. Diagnóstico de la situación organizativa para la gestión de riesgos	95
7.2.4. Diagnóstico de la situación ambiental con relación a la Vulnerabilidad	99
7.2.5. Diagnóstico de condiciones físicas de vulnerabilidad	100
7.2.6. Diagnóstico de la situación técnica para la gestión de riesgo	102
7.2.7. Evaluación de la vulnerabilidad legal e institucional	104
7.3. Diagnóstico Socioeconómico	104
7.3.1. Situación poblacional	104
7.3.2. Vías de acceso	105
7.3.3. Vivienda	106
7.3.4. Energía eléctrica	106
7.3.5. Servicio de agua potable	106
7.3.6. Servicio de alcantarillado	109
7.3.7. Manejo de la disposición de excretas en la cuenca	109
7.3.8. Manejo de residuos sólidos	110
7.3.9. Servicios de salud	112
7.3.10. Centros Escolares	112
7.3.11. Organización social	113
7.3.12. Indicadores de desarrollo humano	113
7.4. Diagnóstico tecnológico y productivo	114

7.4.1. Hallazgos	115
7.4.2. Tenencia de la tierra	115
7.4.3. Prácticas agroecológicas	115
7.4.4. Uso de agroquímicos	116
7.4.5. Servicios de asistencia técnica y capacitación	116
7.4.6. Problemas de la producción agrícola	116
7.4.7. Problemas en la producción pecuaria	117
7.4.8. Problemas en el sector acuícola	117
7.5. Diagnóstico institucional y legal	117
7.5.1. Instituciones y Organizaciones presentes en la cuenca El Jute-San Antonio	117
7.5.2. Municipalidades que intervienen en la cuenca	125
7.5.3. Legislación ambiental de El Salvador aplicable a la cuenca El Jute-San Antonio	126
7.5.3.1. Ley de Medio Ambiente (LMA)	126
7.5.3.2. Legislación sobre gestión de riesgos	127
7.5.4. Conocimiento sobre la normativa nacional	128
7.5.5. Legislación en el ámbito local y conocimiento de las comunidades	129
7.5.6. Participación de mujeres en la cuenca	129
7.6. Problemas identificados en la cuenca El Jute-San Antonio y posibles Soluciones	130
7.7. Potencialidad del territorio de la cuenca El Jute-San Antonio	135
7.8. Propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio	137
7.8.1. Líneas Estratégicas	138
7.8.1.1. Lineamiento estratégico 1: Gestión integral de recursos naturales	138
7.8.1.2. Lineamiento estratégico 2: Medio Ambiente limpio y saludable	140
7.8.1.3. Lineamiento Estratégico 3: Educación ambiental	143
7.8.1.4. Lineamiento Estratégico 4: Gestión de Riesgos Ambientales y Protección Civil	143
7.8.1.5. Lineamiento Estratégico 5: Fortalecimiento de la organización con participación ciudadana	148
7.8.2. Propuesta de Programas y Proyectos en el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca	149
7.9. Grupos o sectores vinculados con la implementación de las acciones propuestas	159
7.10. Organización para la ejecución del Plan de Manejo y Gestión de Cuenca	159
7.10.1. Mitigación de impactos ambientales del Plan de Manejo y Gestión	160
7.11. Monitoreo y Evaluación del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas	160
7.11.1. Objetivo General del Monitoreo y Evaluación	161
7.11.2. Objetivos Específicos del Monitoreo y Evaluación	161
7.12. Levantamiento de Línea Base	161
7.13. Propuesta del Plan de Monitoreo y Evaluación	164
7.13.1. Metodología de implementación del monitoreo y evaluación	165
7.14. Indicadores del Plan de Manejo y Gestión	166
7.14.1. Sostenibilidad y Viabilidad del Plan de Monitoreo y evaluación	170

7.15. Costo global del plan y beneficios esperados	171
7.15.1. Costos para la organización de la ejecución (Unidad Ejecutora)	171
7.15.2. Costos para el Monitoreo y Evaluación	171
7.15.3. Costos globales del Plan de Manejo y Gestión	171
7.15.4. Beneficios esperados	172
7.16. Sostenibilidad del Plan de manejo y gestión	173
VIII. Conclusiones	174
IX. Recomendaciones	176
X. Bibliografía	177
XI. Anexos	181

Índice de Cuadros

	Página
Cuadro 1. Las tres dimensiones para los marcos de gestión del agua.	37
Cuadro 2. Indicadores de línea base para el manejo de cuencas.	38
Cuadro 3. Valoración del Índice de Calidad del Agua (ICA).	53
Cuadro 4. Cantones y caseríos en la cuenca El Jute-San Antonio. Incluye área de los municipios dentro de la cuenca.	56
Cuadro 5. Pendientes de la cuenca El Jute-San Antonio.	58
Cuadro 6. Relación de conflictos identificados en la cuenca El Jute-San Antonio.	68
Cuadro 7. Uso deseado de los suelos en la cuenca El Jute-San Antonio.	72
Cuadro 8. Resultados de los parámetros de calidad para calcular el ICA.	77
Cuadro 9. Resultados de los parámetros de calidad del agua cruda superficial para evaluar la aptitud de uso.	78
Cuadro 10. Resultados de los parámetros de calidad de las aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor.	79
Cuadro 11. Resultados de los parámetros de calidad complementarios de aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor.	80
Cuadro 12. Resultados de muestras de agua de manantiales y pozos para evaluar el cumplimiento con la Norma NSO 13.07.01:08.	82
Cuadro 13. Resultados de las muestras de agua de manantiales y pozos para evaluar el cumplimiento con la Norma NSO 13.07.01:08.	83
Cuadro 14. Resultados de las muestras de agua de los sistemas de abastecimiento para evaluar el cumplimiento de la Norma NSO 13.07.01:08.	86
Cuadro 15. Resultados de los análisis de las muestras de agua de los sistemas de abastecimiento para evaluar el cumplimiento de la Norma NSO 13.07.01:08.	88
Cuadro 16. Principales problemas de contaminación en la cuenca El Jute-San Antonio.	90
Cuadro 17. Principales zonas de vida en la cuenca El Jute-San Antonio.	92
Cuadro 18. Comunidades priorizadas de mayor riesgo en la cuenca El Jute-San Antonio	92
Cuadro 19. Comunidades en alto riesgo ante posibles desastres propuestas por Los líderes comunitarios.	94
Cuadro 20. Instituciones con mayor protagonismo en la gestión de riesgos en la Cuenca El Jute-San Antonio.	94
Cuadro 21. Funcionamiento de la CMPC en los municipios de Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad.	95
Cuadro 22. Diagnóstico de la Comisión Comunal de Protección Civil de la cuenca El Jute-San Antonio.	97
Cuadro 23. Organización de las Comisiones Comunales de Protección Civil.	98
Cuadro 24. Servicios básicos que tienen las familias de la cuenca El Jute-San Antonio.	99
Cuadro 25. Contaminantes más frecuentes en las comunidades estudiadas en la cuenca El Jute-San Antonio.	100
Cuadro 26. Comunidades en riesgo ubicadas en la cuenca El Jute-San Antonio.	101
Cuadro 27. Frecuencia de amenazas por cantidad de comunidades en la cuenca El Jute-San Antonio.	101
Cuadro 28. Familias que tienen título de propiedad de las viviendas donde residen en la cuenca El Jute-San Antonio.	102
Cuadro 29. Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en los municipios de Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad.	102

Cuadro 30. Sistema de Alerta Temprana, herramientas y equipamiento en la comunidad.	104
Cuadro 31. Número de viviendas ubicadas en la cuenca Jute-San Antonio.	106
Cuadro 32. Cobertura de agua potable en los municipios de la cuenca El Jute-San Antonio.	106
Cuadro 33. Cobertura de agua apta para consumo humano en Nuevo Cuscatlán.	107
Cuadro 34. Cobertura de agua apta para consumo humano en San José Villanueva.	107
Cuadro 35. Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de La Libertad.	108
Cuadro 36. Cobertura de disposición de excretas en Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva y La Libertad.	109
Cuadro 37. Cobertura de disposición de excretas en el municipio de Zaragoza y Santa Tecla.	110
Cuadro 38. Disposición final de residuos sólidos en la cuenca.	111
Cuadro 39. Centros Escolares que se encuentran en la cuenca El Jute-San Antonio.	112
Cuadro 40. Indicadores de desarrollo humano en la zona de estudio.	114
Cuadro 41. Mapeo de actores en la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.	117
Cuadro 42. Mapeo de actores en la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.	120
Cuadro 43. Mapeo de actores en la parte Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.	123
Cuadro 44. Diagnóstico de la situación legal ambiental y de la Ley de Protección Civil.	128
Cuadro 45. Ordenanzas ambientales y de gestión de riesgo que existen en los municipios ubicados en la cuenca El Jute-San Antonio.	129
Cuadro 46. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.	131
Cuadro 47. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.	133
Cuadro 48. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.	134
Cuadro 49. Uso deseado del suelo en la cuenca.	135
Cuadro 50. Uso deseado del suelo en la zona Alta de la cuenca.	136
Cuadro 51. Uso deseado del suelo en la zona Media de la cuenca.	136
Cuadro 52. Uso deseado del suelo en la zona Baja de la cuenca.	136
Cuadro 53. Fortalecimiento técnico, legal y organizacional para reducción de la vulnerabilidad.	146
Cuadro 54. Gestión de riesgos ambientales y protección civil.	147
Cuadro 55. Fortalecimiento de las organizaciones encargadas de la gestión del riesgo a nivel comunal y municipal.	148
Cuadro 56. Propuesta de Programas y Proyectos para el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.	151
Cuadro 57. Cronograma de ejecución de Programas y Proyectos para el Plan de Manejo y Gestión.	156
Cuadro 58. Indicadores para levantamiento de línea base	163
Cuadro 59. Indicadores propuestos para evaluación del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.	167
Cuadro 60. Resumen de costos totales del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.	172

Índice de Figuras

	Página
Figura 1. Esquema de la evolución del manejo de cuencas.	36
Figura 2. Ubicación municipal de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	44
Figura 3. Mapa de la cuenca del río El Jute-San Antonio.	55
Figura 4. Rangos altitudinales de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	58
Figura 5. Pendientes de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	59
Figura 6. Red hídrica de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	60
Figura 7. Geología de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	62
Figura 8. Clases agrológicas de los suelo de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	65
Figura 9. Uso actual del suelo de la cuenca El Jute-San Antonio (ACUA, con datos de Tellman 2014).	66
Figura 10. Mapa de conflicto de uso del suelo en la cuenca El Jute-San Antonio (ACUA a partir de datos de Tellman 2014).	68
Figura 11. Mapa de uso deseado de los suelos en la cuenca El Jute-San Antonio (ACUA a partir de Tellman 2014).	72
Figura 12. Hidrogeología de la cuenca El Jute-San Antonio (ANDA 2008).	73
Figura 13. Recarga acuífera de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).	75
Figura 14. Cumplimiento de las muestras de agua respecto a la Norma NSO-13.07-01:08.	85
Figura 15. Mapa de amenazas físicas de las cuencas El Jute-San Antonio (UCA 2014).	93
Figura 16. Estructura de la Comisión Municipal de Protección Civil de la cuenca El Jute-San Antonio (UCA 2014).	96
Figura 17. Relación entre actores locales de la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.	120
Figura 18. Relación entre actores locales de la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.	123
Figura 19. Relación entre actores locales de la zona Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.	125
Figura 20. Potencialidad del territorio de la cuenca El Jute-San Antonio.	135

Índice de Anexos

	Página
Anexo 1. Cuencas que componen la Región Hidrográfica “E, Mandinga–Comalapa”	181
Anexo 2. Ubicación de las comunidades en el área de la cuenca (MARN-ACUA 2013)	182
Anexo 3. Longitud de ríos y quebradas ubicados en la cuenca El Jute-San Antonio	182
Anexo 4. Sitios de recolección de las muestras de agua de río	183
Anexo 5. Sitios de recolección de las muestras de aguas residuales	183
Anexo 6. Sitios de recolección de las muestras de agua de pozos y manantiales	184
Anexo 7. Lista de sitios de recolección de muestras de aguas de sistemas de abastecimiento	184
Anexo 8. Zonas de vida de la cuenca	185
Anexo 9. Población total de la cuenca El Jute-San Antonio	186
Anexo 10. Población de San José Villanueva ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio	186
Anexo 11. Población de Nuevo Cuscatlán ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio	187
Anexo 12. Población del municipio de La Libertad ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio	187
Anexo 13. Perfiles de Proyecto	188

Resumen

Dueñas López, AL; Pablo de Rodríguez, AM. 2016. Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio, departamento de La Libertad, El Salvador. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador. 269 p.

Para elaborar el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio, ubicada en el departamento de La Libertad, en El Salvador, se tuvo el apoyo de la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA) y del Comité de Rescate de las Cuencas de La Libertad (CORCULL), quienes trabajan en la planificación del territorio de manera integral e incluyente, para revertir la vulnerabilidad por la degradación de sus recursos naturales, lo cual afecta la calidad de vida de sus poblaciones y justifica la planificación del territorio con enfoque de cuenca, como una estrategia para abordar la problemática socioeconómica y ambiental, que involucra desde su inicio la participación de actores claves para formular medidas de protección y manejo de los recursos naturales de manera sostenible, a través de la adopción de mejores prácticas para su conservación.

Esta dinámica incluye acciones de incidencia para formular políticas locales y nacionales a realizar por los mismos actores, como medidas que surgen desde la base social para asegurar la sostenibilidad con el debido respaldo institucional.

Este Plan es un aporte para las comunidades que habitan este territorio, especialmente para sus líderes y actores con poder de decisión, ya que es una herramienta de gestión para acercar aquellas iniciativas o proyectos que contribuyan al desarrollo integral de sus poblaciones, que propone como estrategia las coordinaciones con actores de la zona alta, media y baja de la cuenca. Además, se describen las etapas del proceso de elaboración del plan, que implicó un fuerte trabajo de concertación para incidir gradualmente en los tomadores de decisión a nivel local y obtener su compromiso para lograr la implementación a corto y mediano plazo de las líneas estratégicas que se establecen en el Plan.

Palabras clave: Cuenca, gestión, desarrollo local, saneamiento, agua potable, El Jute, San Antonio, La Libertad, El Salvador.

Abstract

Dueñas López, A; Pablo Rodríguez, AM. 2016. Management and Direction Plan of El Jute-San Antonio basin, department of La Libertad, El Salvador. Master thesis. Faculty of Agricultural Sciences, University of El Salvador. San Salvador, El Salvador. 269 p.

To develop the Management and Direction Plan of basin El Jute-San Antonio, located in the department of La Libertad, El Salvador, it had the support of the United for Water and Agriculture Community Association (ACUA) and the Rescue Basins of La Libertad Committee (CORCULL), who work in territorial planning in an integral and inclusive manner, to reverse the vulnerability by degradation of its natural resources, which affects the life quality of their populations and justifies territorial planning with watershed approach, as a strategy to deal the socio-economic and environmental problems that involves from the beginning the participation of key stakeholders to develop actions of protection and management of natural resources sustainably, through the adoption of best practices for conservation.

This dynamic includes advocacy for formulating local and national policies to be performed by the same actors, as actions that emerge from the social base to ensure sustainability with appropriate institutional support.

This plan is a contribution to the communities living in this territory, especially for their leaders and actors with decision-making, as it is a management tool to bring those initiatives or projects that contribute the integrated development of their populations, which proposes, as a strategy, the coordination with stakeholders in the upper, middle and lower area of the basin. In addition, the process steps of development of the plan are described in, which involved a strong work agreement to gradually have an impact on the decision makers at the local level, and get their commitment to achieve the implementation in the short and medium term of the strategic lines that are set out in the Plan.

Keywords: Basin, management, local development, sanitation, drinking water, El Jute, San Antonio, La Libertad, El Salvador.

I. Introducción

En este documento se presenta el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca de los ríos El Jute–San Antonio, la cual forma parte de la región hidrográfica “E, río Mandinga”, que cubre los departamentos de Sonsonate, San Salvador, La Libertad y La Paz, con un área total de 1,294.49 km², que representa aproximadamente el 6.24% del territorio nacional (20,742 km²).

En el documento se ha integrado información primaria y secundaria sobre aspectos socioeconómicos y ambientales de la cuenca El Jute–San Antonio, recolectada a través de un diagnóstico participativo. Para ello se contó con el involucramiento directo de los líderes que habitan en las comunidades de la cuenca, miembros del Comité de Rescate de las Cuencas de La Libertad (CORCULL), personal de la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA), técnicos municipales de Protección Civil, representantes de las municipalidades y de otras instituciones presentes en el territorio.

Las comunidades participantes pertenecen al cantón Nuevo Cuscatlán, del mismo municipio; cantón Ayagualo del municipio de Santa Tecla; cantones Matazano y Las Dispensas del municipio de San José Villanueva; cantones El Barillo, Guadalupe y San Francisco del municipio de Zaragoza; cantones El Cimarrón, San Diego y Tepeagua del municipio de La Libertad.

Se incluye información obtenida de la revisión de una amplia bibliografía, consistente en documentos, plan de manejo de la cuenca San Diego (que forma parte de la misma región hidrográfica), planes de ordenamiento territorial, validación de mapas, giras de campo para reconocimiento y entrevistas con personas residentes en la zona, entre otras actividades. Esta información se ha complementado con la que fue recopilada en los talleres participativos realizados con líderes de las tres zonas de las cuencas (alta, media y baja), facilitando consolidar y priorizar la problemática identificada. Con este importante insumo se elaboró la propuesta de acciones de corto, mediano y largo plazo para el manejo integral del territorio, con estrategias para su sostenibilidad.

La estructura de este documento incluye una introducción, la metodología de trabajo, un diagnóstico biofísico, económico y social, la propuesta del plan de manejo con todos sus elementos, conclusiones, recomendaciones y anexos.

II. Planteamiento del Problema

La cuenca El Jute-San Antonio se ubica en los municipios de Nuevo Cuscatlán, Santa Tecla, La Libertad, San José Villanueva y Zaragoza, todos del departamento de La Libertad, aglutinando a 53 comunidades que en los últimos años se han visto directamente afectadas por acciones de degradación ambiental a gran escala, debidas a la expansión de asentamientos urbanos y cambios en el uso de la tierra, al margen de una adecuada planificación del territorio.

Lo antes mencionado ha significado la disminución del área de bosques, especialmente en la parte alta de la cuenca, que es donde se da la recarga hídrica que alimenta algunos manantiales de la zona. Por otra parte, el crecimiento urbano ha provocado el aumento de los volúmenes de residuos sólidos y aguas residuales que se vierten en ríos y quebradas sin ningún tipo de tratamiento, constituyéndose en el principal problema de contaminación de la cuenca, por el alto riesgo a la salud de las poblaciones asentadas en este territorio.

Otro efecto negativo es la pérdida de suelo por la escorrentía superficial en la época lluviosa, que impacta las partes media y baja de la cuenca, donde se tienen serios problemas de asolvamiento de ríos. Por otra parte, el aumento de crecidas en quebradas y ríos, pone en riesgo la vida de las poblaciones de muchas comunidades en la cuenca.

La ausencia de mecanismos para la aplicación de las leyes que tienen incidencia ambiental, como son la Ley de Ordenamiento Territorial, Ley de Medio Ambiente, entre otras, así como la falta de funcionabilidad del sistema jurídico ambiental de El Salvador, ha repercutido en la contaminación irresponsable de los recursos de agua superficial y subterránea, con desechos provenientes de las industrias y de las nuevas zonas residenciales.

Según el Informe de Desarrollo Humano (2013), una omisión constante en los modelos de desarrollo ha sido el manejo integral de la vulnerabilidad ambiental. El país se vuelve cada vez más vulnerable. Históricamente, el Estado Salvadoreño no ha tenido la capacidad para establecer un ordenamiento territorial y hacer cumplir a cabalidad las regulaciones existentes. Los movimientos de población han estado más vinculados a la tumultuosa historia del país que

a planes y políticas de ordenamiento y desarrollo territorial. El resultado de la combinación de un Estado débil y de una población forzada a desplazarse, ha sido que las decisiones sobre la localización de los asentamientos humanos no han tomado en cuenta, en la medida necesaria, la vulnerabilidad ante desastres.

La regulación de los espacios rurales ha sido tema difícil, plagado de imposiciones autoritarias, confrontaciones de intereses y choque de fuerzas políticas, por ejemplo: repoblaciones forzadas por el Estado para permitir la construcción de grandes obras públicas como el caso de la represa del Cerrón Grande, la reforma agraria de la década de los 80 y las repoblaciones posteriores a la guerra, entre otras. Todas estas experiencias estuvieron marcadas por la conflictividad e impactos colaterales imprevistos e indeseables (PNUD 2013).

A partir del año 2010 se conformó el Comité de Rescate de las Cuencas de La Libertad (CORCULL), como actor clave para promover el establecimiento de las relaciones necesarias con organismos y asociaciones en la cuenca, para iniciar cambios sustanciales en aspectos sociales y organizativos, por lo cual es importante la elaboración del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca.

En la problemática se identifican importantes factores que impiden el desarrollo integral y sostenible del país, pero a la vez, representan una oportunidad para trabajar en el diseño de soluciones articuladas y concertadas entre referentes del territorio, de manera inicial en la cuenca El Jute- San Antonio, la cual puede ser ilustrativa para el resto del país, ya que históricamente se han dado condiciones críticas de vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

III. Objetivos

3.1.Objetivo General

- Construir participativamente un plan de manejo y gestión para la cuenca El Jute-San Antonio, que contribuya a la conservación y uso adecuado de sus recursos naturales y al ordenamiento del territorio.

3.2.Objetivos Específicos

- Elaborar la caracterización biofísica de la cuenca El Jute-San Antonio, en el departamento de La Libertad.
- Construir un diagnóstico participativo sobre la problemática socioeconómica y ambiental de la cuenca El Jute-San Antonio.
- Elaborar el plan de manejo y gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.
- Elaborar una estrategia para sostenibilidad de las acciones que se propongan en el plan de manejo y gestión de la cuenca El Jute-San Antonio
- Elaborar una propuesta de gestión de recursos para el Plan, que conlleve el fortalecimiento del CORCULL.

IV. Hipótesis

El desarrollo integral de un territorio puede iniciarse a través de un proceso participativo de gestión estratégica con enfoque de cuenca hidrográfica.

V. Marco Teórico Conceptual

5.1.Desarrollo humano

Siendo la cuenca hidrográfica un territorio donde confluyen las diferentes actividades desarrolladas por las personas que la habitan, es importante considerar aspectos como el desarrollo humano, el cual significa mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población, garantizando su derecho a condiciones básicas de salud, alimentación, educación, trabajo, vivienda, ambiente limpio, sano y agradable. Para lograrlo es necesario llevar un proceso que beneficie al conjunto sin afectar a otros. Este proceso implica organizar mejor el espacio donde vive la población y el entorno que la rodea, y además, ir construyendo o reconstruyendo un tejido de relaciones sociales y oportunidades económicas que permita vivir en armonía al conjunto de la población presente y futura (COMURES 2000).

El desarrollo de América Latina, Centroamérica y El Salvador, es caracterizado por la persistencia de profundos desequilibrios territoriales, entre los que sobresalen la desigualdad social, pobreza, baja productividad económica, deterioro ambiental, débil institucionalidad pública, y baja inversión pública y privada.

Frente a la incapacidad de modelos centralizados de estado y mercado para resolver estos problemas, se ha venido fortaleciendo una visión y enfoque sistémico de desarrollo territorial que busca articular las dinámicas de los actores con las potencialidades de sus territorios, bajo un nuevo estilo de gestión pública y privada (UCA 2013).

Lo anteriormente expuesto está directamente relacionado con la sostenibilidad ambiental en el caso de El Salvador y según el Índice de Desarrollo Humano (IDH 2013), poco o nada es lo que el país ha invertido para complementar los modelos socioeconómicos con un trabajo serio sobre el tema medio ambiental. Esto a pesar que los factores ambientales y las condiciones del territorio constituyen el ambiente físico y el espacio más inmediato en donde las personas conducen sus vidas. Históricamente por razones de ubicación geográfica, orografía, geomorfología, entre otros factores, El Salvador ha estado expuesto a la ocurrencia de diferentes eventos de origen natural como huracanes, depresiones tropicales, tormentas, inundaciones,

sequías, actividad volcánica, terremotos y deslizamientos, los cuales asociados a los procesos sociales de modificación del medio natural como la deforestación, contaminación, cambios en el uso del suelo, ampliación de la frontera urbana y la alteración de los cauces naturales, son condiciones de riesgo que incrementan las probabilidades de ocurrencia de desastres (PNUD 2013).

Desde 1980 al 2012 se han producido 1.5 desastres por año en promedio, que le han significado al país daños y pérdidas en USD \$470 millones por año, equivalentes a más del 2% del Producto Interno Bruto (PIB) y a cerca del 15% de la formación bruta de capital (FMI 2013, PNUD 2013).

5.2.Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En el año 2000, la humanidad enfrentaba que: 1,200 millones de personas subsistían con un dólar al día; 854 millones pasaban hambre; 114 millones de niños y niñas en edad escolar no asistían a la escuela, de ellos, 63 millones eran niñas; 11 millones de niños y niñas menores de 5 años morían anualmente, la mayoría por enfermedades tratables; medio millón de madres fallecían cada año durante el parto o maternidad; el SIDA seguía extendiéndose y matando cada año a tres millones de personas y 2,400 millones de personas no tenían acceso a agua potable (ONU 2008).

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible— aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 en una cumbre histórica de las Naciones Unidas — Con estos nuevos Objetivos de aplicación universal, en los próximos 15 años los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático garantizando, al mismo tiempo, que nadie se quede atrás.

A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para el logro de los 17 objetivos. Los países tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual será necesario recopilar datos de calidad, accesibles y oportunos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades.

Los ODS se pusieron en marcha en enero de 2016 y constituyen una agenda inclusiva. Abordan las causas fundamentales de la pobreza y unen esfuerzos para lograr un cambio positivo en beneficio de las personas y el planeta (PNUD 2016):

1. Fin de la pobreza: terminar con la pobreza en todas sus formas y dimensiones para 2030. Esto requiere centrarse en los más vulnerables, aumentar el acceso a los recursos y servicios básicos y apoyar a las comunidades afectadas por conflictos y desastres relacionados con el clima.
2. Hambre cero: Terminar con todas las formas de hambre y desnutrición para 2030 y velar por el acceso de todas las personas, en especial los niños, a una alimentación suficiente y nutritiva durante todo el año. Esta tarea implica promover prácticas agrícolas sostenibles a través del apoyo a los pequeños agricultores y el acceso igualitario a la tierra, la tecnología y los mercados.
3. Salud y bienestar: audaz compromiso para poner fin a las epidemias de SIDA, tuberculosis, malaria y otras enfermedades contagiosas para 2030. El objetivo es lograr una cobertura universal de salud y facilitar medicamentos y vacunas seguras y asequibles para todos. Una parte esencial de este proceso es apoyar la investigación y el desarrollo de vacunas.
4. Educación de calidad: lograr una educación inclusiva y de calidad para todos se basa en la firme convicción de que la educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible. Con este fin, el objetivo busca asegurar que todas las niñas y niños completen su educación primaria y secundaria gratuita para 2030. También aspira a proporcionar acceso igualitario a formación técnica asequible y eliminar las disparidades de género e ingresos, además de lograr el acceso universal a educación superior de calidad.

5. Igualdad de género: Tiene como metas fundamentales garantizar el acceso universal a salud reproductiva y sexual y otorgar a la mujer derechos igualitarios en el acceso a recursos económicos, como tierras y propiedades. Hoy más mujeres que nunca ocupan cargos públicos, pero alentar a más mujeres para que se conviertan en líderes en todas las regiones ayudará a fortalecer las políticas y las leyes orientadas a lograr una mayor igualdad entre los géneros.
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir. Hay suficiente agua dulce en el planeta para lograr este sueño.
La escasez de recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado influyen negativamente en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de subsistencia y las oportunidades de educación para las familias pobres en todo el mundo. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo, recrudece el hambre y la desnutrición. Para 2050, al menos una de cada cuatro personas probablemente viva en un país afectado por escasez crónica y reiterada de agua dulce.
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Aproximadamente la mitad de la población mundial todavía vive con el equivalente a unos dos dólares de los Estados Unidos diarios, y en muchos lugares el hecho de tener un empleo no garantiza la capacidad para escapar de la pobreza.
9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
10. Reducir la desigualdad en y entre los países. Las pruebas obtenidas en los países en desarrollo muestran que los niños pertenecientes al quintil más pobre siguen teniendo hasta tres veces más probabilidades de morir antes de cumplir los cinco años que aquellos de los quintiles más ricos. Se ha ampliado considerablemente la protección social a nivel mundial, pero las personas con discapacidad son cinco veces más propensas que la media a contraer gastos en salud catastróficos. A pesar de la disminución general de la mortalidad materna en la mayoría de los países en desarrollo, las mujeres en las zonas rurales siguen teniendo hasta tres veces más probabilidades de morir durante el parto que las que viven en los centros urbanos.

11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Menos del 3% del agua del planeta es dulce (potable), de la cual el 2,5% está congelada en la Antártida, el Ártico y los glaciares.
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. El cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas.

Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos.

Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3° C este siglo y en algunas zonas del planeta podría ser peor; Entre 1880 y 2012, la temperatura media mundial aumentó 0,85° C.

Esto quiere decir que por cada grado que aumenta la temperatura, la producción de cereales se reduce un 5% aproximadamente. Se ha producido una reducción significativa en la producción de maíz, trigo y otros cultivos importantes, de 40 megatonnes anuales a nivel mundial entre 1981 y 2002 debido a un clima más cálido. Los océanos se han calentado, la cantidad de nieve y de hielo ha disminuido, y ha subido el nivel del mar.

Entre 1901 y 2010, el nivel medio del mar aumentó 19 cm, pues los océanos se expandieron debido al calentamiento y al deshielo. La extensión del hielo marino del Ártico se ha reducido en los últimos decenios desde 1979, con una pérdida de hielo de 1,07 millones de km² cada decenio.

Dada la actual concentración y las continuas emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que a finales de siglo el incremento de la temperatura mundial supere los 1,5 grados centígrados en comparación con el período comprendido entre 1850 y 1900 en todos los escenarios menos en uno.

14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

15. Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles
17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible (ONU 2016).

5.3. Agua potable, saneamiento y salud

Según la Organización Mundial para la Salud (OMS), unos 2,600 millones de personas (la mitad del mundo en desarrollo) carecen de una letrina sencilla “mejorada”, y 1,100 millones de personas no tienen acceso a ningún tipo de fuente mejorada de agua para beber, consecuencia directa de ello es que: 1,6 millones de personas mueren cada año de enfermedades diarreicas atribuibles a la falta de acceso a agua potable salubre y saneamiento básico, y un 90% de esa población son niños y niñas menores de 5 años, principalmente de países en desarrollo. 160 millones de personas están infectadas por esquistosomiasis, que causa miles de defunciones anuales; las helmintiasis intestinales (ascariasis, tricuriasis y anquilostomiasis) están azotando al mundo en desarrollo por falta de agua, saneamiento e higiene adecuada, y 133 millones de personas sufren de fuertes parasitosis intestinales causadas por helmintos (OMS 2002).

Como una estrategia importante para resolver esta problemática, el manejo y gestión de la cuenca hidrográfica posibilita el aprovechamiento y uso racional de sus recursos hídricos, así como la reducción de la contaminación, lo cual se traduce en un mayor acceso de las comunidades a servicios valiosos como el agua apta para consumo humano, medidas de saneamiento y en general mejores condiciones para la sostenibilidad del hábitat natural de la cuenca.

5.3.1 El derecho humano al agua y al saneamiento

En relación a lo expuesto anteriormente, los derechos económicos, sociales y culturales incluyen los derechos a la alimentación, vivienda adecuada, educación, salud, agua y saneamiento, seguridad social, participación en la vida cultural y al trabajo (ONU 2009).

La asamblea general de la ONU, preocupada porque 884 millones de personas no tienen acceso al agua potable, más de 2,600 millones no tienen acceso al saneamiento básico, 1.5 millones de niños y niñas menores de 5 años fallecen anualmente y se pierden 443 millones de días lectivos a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento. Reconociendo la importancia de la disponibilidad de agua potable y saneamiento en condiciones equitativas como componente integral para la realización de todos los derechos humanos, reafirmando la responsabilidad de los Estados de promover y proteger todos los derechos humanos, teniendo presente el compromiso adquirido por la comunidad internacional de cumplir plenamente los ODM para el 2015: Declara el derecho al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos y exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a que proporcionen recursos financieros y aumenten la capacidad y transferencia de tecnologías por medio de la asistencia y cooperación internacional, principalmente a los países en desarrollo, a fin de proporcionar a la población un acceso económico al agua y saneamiento (ONU 2010).

Según el IDH (2013), El Salvador no cuenta con series estadísticas muy largas sobre las características de las viviendas y el acceso de los hogares a servicios sociales básicos. La información disponible indica que pese a los importantes progresos durante los últimos cincuenta años, los déficits continúan siendo considerables, especialmente en los hogares del área rural. Entre 1961 y 2012 por ejemplo, el porcentaje de hogares urbanos con acceso a agua por cañería aumentó de 57% a 83%, mientras que los que tienen acceso a servicio sanitario aumentaron de 29% a 69%. Por su parte, siempre entre 1961 y 2012, en el área rural, los hogares con acceso a agua por cañería y a servicio sanitario aumentaron de menos del 1% en ambos casos al 70% y 16% respectivamente (PNUD 2013).

5.4.Desarrollo local

La experiencia en El Salvador y en otros países ha demostrado que sigue siendo un desafío importante, insertar el enfoque de cuencas hidrográficas en los procesos de desarrollo del municipio, ya que estos se enmarcan en los límites político-administrativos y por lo tanto dificultan una visión más amplia de la valiosa relación entre el desarrollo socioeconómico y los servicios ambientales que proporciona la cuenca, los cuales a su vez requieren de medidas de

manejo y conservación. Por lo tanto, el plan de manejo tendrá como una de sus líneas estratégicas el involucramiento de los gobiernos locales desde su fase de preparación.

De acuerdo a planteamientos hechos por la Coordinadora para la Reconstrucción y el Desarrollo (2001), al definir las estrategias que deben orientar el desarrollo local, este debe verse como un proceso que posibilite la integración, armonía y compatibilidad del crecimiento económico, el bienestar social, la democracia participativa y la sostenibilidad del medio ambiente. Desde esta perspectiva, el verdadero desarrollo local es aquel que se concentra en la persona, que busca motivar el potencial humano por medio de la mejora del bienestar social, político, cultural y económico de las personas, respetándole su medio y estilo de vida, pero facilitándole herramientas para satisfacción de las necesidades básicas y la realización de la dignidad humana sin alterar su medio ambiente (Calderón Ivañez 2011).

Los componentes del desarrollo local son:

1. La participación de la población local.
2. La democratización de los procesos sociales.
3. Desarrollo de la infraestructura y los servicios básicos.
4. Desarrollo de las personas.
5. Crecimiento económico.
6. Reducir las desigualdades.
7. Respetar la capacidad de la naturaleza (Calderón Ivañez 2011).

5.5. Participación ciudadana

Implica un proceso donde la población debe poseer comprensión y visión crítica de su realidad, que le permita generar ideas de desarrollo, dejando de lado las posiciones dominantes de unos pocos y la sumisión de otros. La participación ciudadana es un aspecto clave en la gestión de la cuenca, específicamente para la obtención del diagnóstico participativo como herramienta para la toma de decisiones (Calderón Ivañez 2011).

La participación ciudadana en los temas relacionados con el uso de un recurso tan preciado como el agua, es fundamental para mejorar la calidad de vida de la mayoría. Los temas

jurisdiccionales y de resolución de conflictos serán aspectos importantes a tomar en cuenta, ya que, como se ha demostrado por hechos recientes, la falta de acceso equitativo al agua puede ser causa de conflicto social.

Así mismo, estas consideraciones políticas y sociales se deben armonizar con los aspectos físicos y naturales relacionados con el agua, como son el manejo de cuencas hidrográficas, la protección de zonas de infiltración y la protección de ríos y quebradas (Salcedo 1999).

5.5.1. Participación de las mujeres en el proceso de desarrollo local

Una de las limitantes en los procesos de desarrollo local es la débil organización y participación de la población, específicamente la limitada participación de la mujer, a pesar de que son un sector mayoritario de la población, se desaprovechan las capacidades y habilidades de las mismas en estos procesos. La poca participación de la mujer se debe, entre otras, a las siguientes causas:

- a) La participación en los procesos de desarrollo requiere tiempo y debido a que las mujeres asumen todo el trabajo doméstico y el cuidado de la familia, tienen menos tiempo disponible para dedicarlo al trabajo comunitario; sin embargo, realizan actividades relacionadas con el desarrollo local, lo cual les implica menos horas de descanso, ya que cuando vuelven al hogar, deben seguir con el trabajo doméstico, y si a esto le sumamos que cada día son más las mujeres que realizan actividades que generan ingresos económicos para el hogar, la participación de las mujeres se limita aún más.
- b) Los aspectos culturales: hombres y mujeres crecen dentro de una sociedad determinada, recibiendo pautas y normas de comportamiento que son diferentes según la época y la cultura de cada pueblo. La sociedad les asigna un rol desde que nacen, según sean niños o niñas. Estos roles hacen que se vean como naturales “que los hombres decidan, piensen más, sean «los fuertes», mientras las mujeres sean más sensibles, piensen menos o sean débiles.
- c) La discriminación y las diferencias físicas entre hombres y mujeres han sido utilizados para tratar de forma diferente a unas y a otros. Esto limita a la mujer y le da privilegios al hombre. Por otra parte, en función de las diferencias físicas, a las mujeres se les paga menos por trabajos similares a los que realizan los hombres, y tienen más dificultades para ser consideradas sujetas de crédito.

- d) Otra limitante que es más difícil de aceptar es el temor como producto de la violencia intrafamiliar, la cual reduce la participación de la mujer en aquellas actividades que no se refieran al trabajo doméstico, les afecta en su autoestima, limita su crecimiento personal y su disposición de proyectarse hacia su comunidad.

El desarrollo local con equidad de género debe buscar cambios paulatinos en los patrones de socialización tradicional y que propicien una autovaloración de las mujeres, su reconocimiento social como sujeto económico, social, político y el mejoramiento de la calidad de las relaciones humanas, y en particular modificar los comportamientos relacionados con la paternidad irresponsable y la violencia intrafamiliar.

Para lograr equidad en las oportunidades deben considerarse cambios en las dimensiones:

- Política: que la mujer pueda participar activamente en las organizaciones ciudadanas, en la toma de decisiones, en los cargos de poder, en la formulación de políticas municipales y nacionales relacionadas a las necesidades de su comunidad y a sus propias necesidades.
- Económica: acceso de la mujer a recursos, fomentar oportunidades para que las mujeres obtengan mayores ingresos. Equiparar salarios, acceso a la tierra, créditos y a la propiedad de la vivienda.
- Familiar: compartir la carga del trabajo doméstico, fomentar y mantener relaciones familiares de respeto y sin violencia.
- Social: acceso a la enseñanza, a la formación y capacitación, a posibilidades de educación y orientación oportuna y adecuada de la sexualidad de ambos géneros (FUNDAMUNI 2000).

5.6. El enfoque de cuencas como estrategia para el desarrollo sostenible

Todos los elementos anteriormente descritos tienen su espacio de interrelación y articulación en el territorio de la cuenca hidrográfica, con gran énfasis en la participación representativa de todos sus actores para la toma de decisiones, con el fin de revertir los impactos negativos significativos ocasionados en los recursos naturales por acciones antrópicas y que repercuten directamente en las condiciones socioeconómicas y ambientales de sus poblaciones.

Por tanto, la estrategia idónea para abordar esta problemática multidimensional es la gestión de la cuenca, en cuyo territorio convergen los recursos naturales y la infraestructura creada por las personas, donde desarrollan sus actividades económicas y sociales, generando diferentes efectos favorables y desfavorables para el bienestar humano.

5.6.1. Definición de cuenca hidrográfica

Según Faustino (2004), cuenca hidrográfica es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar.

La cuenca hidrográfica es un sistema donde existen entradas y salidas manifestadas a través del ciclo hidrológico. Así mismo, se producen interacciones entre sus elementos, las cuales se manifiestan en los impactos negativos que ocurren en su parte baja, debido a las acciones que se llevan a cabo en la parte alta. Dichos impactos pueden obedecer a la falta de una adecuada educación ambiental, o de aplicación de leyes y tecnologías apropiadas (World Visión 2004).

5.6.2. División de una cuenca

La importancia del manejo de cuencas para el desarrollo sostenible se debe a que su territorio no se rige por las divisiones político-administrativas, lo cual obliga a sus actores claves (gobiernos municipales, instituciones, otras) a integrar esfuerzos en la búsqueda de soluciones (World Visión 2004).

La cuenca hidrográfica se constituye como una de las unidades espaciales más definidas y clasificadas del territorio en forma natural, para lo cual se necesita gestión para poder ordenarlo y desarrollarlo. Para otros constituye un área física productora de agua o área de aguas superficiales y subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, vista desde el enfoque geográfico.

El enfoque sistémico e integral de cuencas hidrográficas considera a esta unidad hidrológica como el escenario biofísico y socioeconómico natural y lógico para el reconocimiento, caracterización, diagnóstico, planificación, implementación, ejecución, seguimiento, monitoreo y evaluación del uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente (Faustino *et al*, 2004).

La cuenca hidrográfica puede dividirse en espacios definidos por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal. El trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca.

A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego, al curso principal de una subcuenca llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores (World Visión 2004).

La División de la cuenca comprende las siguientes partes:

Subcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuentas pueden conformar una cuenca.

Microcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca. Varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.

Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una micro cuenca. Varias quebradas pueden conformar una microcuenca.

5.6.3. Tipos de cuencas

Por el sistema de drenaje y su conducción final, las cuencas hidrográficas se denominan arréicas, exorréicas, criptorréicas y endorreicas.

- a) Son arréicas cuando no logran drenar a un río, mar o lago. Sus aguas se pierden por evaporación o infiltración sin llegar a formar escurrimiento subterráneo.
- b) Son criptorréicas cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos (caso de zonas cársticas).
- c) Son endorréicas cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.
- d) Son exorréicas cuando las vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar (World Visión 2004).

5.6.4. Plan de Manejo de Cuencas

El manejo de cuencas son las diferentes acciones que se realizan en una determinada cuenca para hacer un uso racional y sostenible de los diferentes recursos que se encuentran en ella,

tomando en consideración el potencial-vocación de la cuenca y las actividades e intereses de las comunidades y sectores que habitan e interactúan en la referida cuenca (World Visión 2004).

Los planes de manejo de cuencas en el contexto global se conceptualizan como instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una cuenca hidrográfica, para lograr un uso sostenible de sus recursos naturales. El diseño del plan de manejo de cuencas requiere de una formulación técnica y de un enfoque, luego definir el modelo que le corresponde y finalmente el proceso técnico y social para establecer las actividades (World Visión 2004).

5.6.5. Evolución del manejo de cuencas

El manejo de cuencas se inicia de manera aislada, destacándose esfuerzos muy fragmentados (proyectos forestales, de conservación de suelos, de áreas protegidas, otros), pero lo que más caracterizó a la etapa de los años 80 fue la visión de corto plazo, y por ende la modalidad de proyectos cuyos horizontes no excedían los 5 años en general. En los años recientes encontramos programas en lugar de proyectos, que consideran fases múltiples para horizontes de 12 años o más. Esta evolución conduce a interpretar que en la región centroamericana se ha iniciado un nuevo enfoque y visión del manejo y gestión de cuencas (Faustino *et al*, 2004).

Analizando los diferentes proyectos y programas de manejo de cuencas y proyectos afines de los últimos 25 años, se podrían diferenciar tres etapas:

- 1) El ordenamiento y manejo de cuencas es identificado desde los años 80 o antes y se desarrolla hasta el 2000, notándose un rol predominante de las organizaciones gubernamentales.
- 2) La gestión se acentúa en los años 90 y continúa en desarrollo, pero con alternativas de responsabilidad en las cuales se integran los actores locales (municipios, juntas de agua, comités ambientales, otras).
- 3) La cogestión siempre integra el manejo, se considera que inicia por el año 2004, y se sustenta en la responsabilidad compartida, sinergias y esfuerzos colaborativos (Faustino *et al*, 2004).

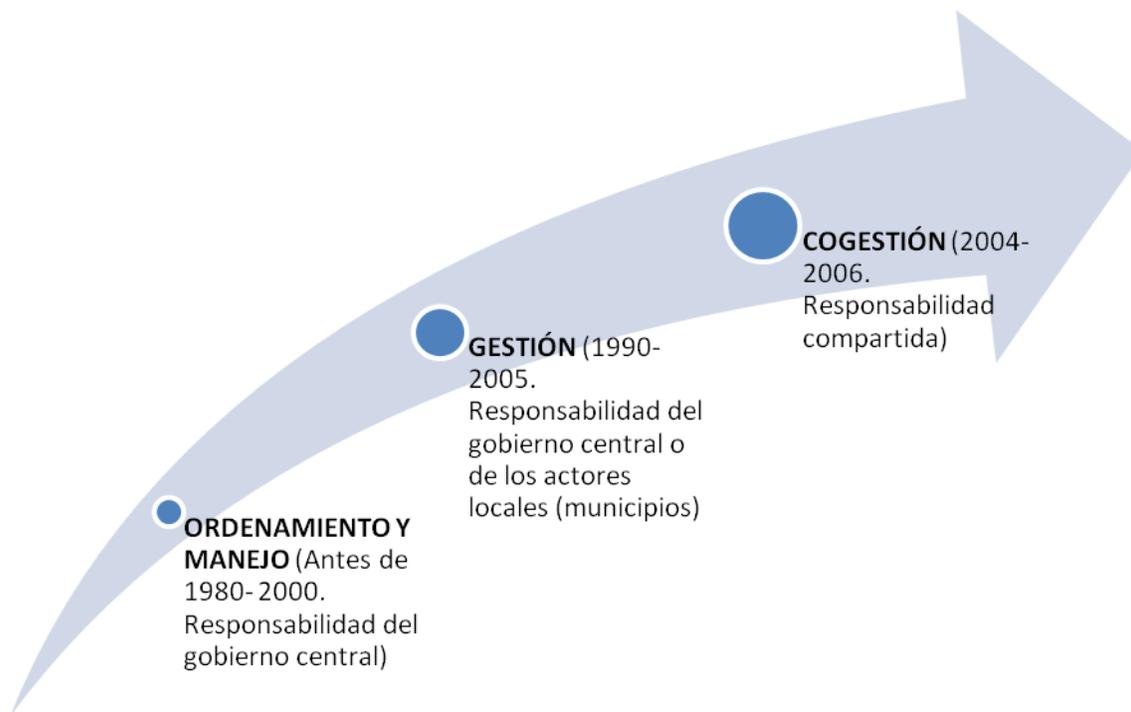


Figura 1. Esquema de la evolución del manejo de cuencas.

5.6.6. Gestión de cuencas

Los elementos a tomar en cuenta para la gestión de cuencas son:

1. Creación de sistemas de gestión de cuencas, lo cual implica: voluntad política, leyes y políticas, marco para la gestión del agua y acuerdos internacionales.
2. Roles y tipos de organismos de cuenca.
3. Financiamiento. Comprende usos del financiamiento y fuentes de ingreso.
4. Participación de las partes interesadas. Comprende la identificación y participación de las partes interesadas y grupos consultivos integrados por las partes interesadas.
5. Planificación estratégica a largo plazo, para ello se necesita realizar la identificación de problemas, establecimiento de prioridades, modelos y herramientas para la toma de decisiones, identificación de las opciones de gestión y evaluación de riesgos.
6. Formulación e implementación de planes de acción a nivel de cuencas.
7. Organización de sistemas de información y monitoreo de cuencas basados en la colaboración, aspectos técnicos e implementación de práctica, monitoreo y evaluación.
8. Comunicación. concienciar, educación, herramientas de comunicación y retroalimentación, y aprendizaje (INBO, GWP 2009).

Los aspectos claves de la gestión de cuencas son:

- a) Está regida por políticas y leyes a nivel nacional en materia de agua, y por acuerdos internacionales.
- b) Grado de interés de sus poblaciones, organizaciones e instituciones de participar en el proceso.
- c) La voluntad política y el compromiso en los niveles superiores.
- d) La interacción de dichos actores con los tomadores de decisión del gobierno central y por lo tanto, siguiendo los lineamientos y políticas de las instituciones nacionales.
- e) Trabajo en asocio, ya que es necesario unir esfuerzos y fortalezas interinstitucionales para resolver problemas tan complejos y multisectoriales que se tienen en el territorio (World Visión 2004).
- f) Los organismos de cuenca operan dentro de un marco tridimensional: entorno facilitador, acuerdos institucionales (roles y responsabilidades) y mecanismos de gestión.

Cuadro 1. Las tres dimensiones para los marcos de gestión del agua.

Entorno facilitador	Instituciones	Gestión
<p>Dialogo entre usuarios del agua. - Enmarque de la gestión de los recursos Hídricos dentro de un país y entre países. -Diálogos transsectoriales y verticales. -Comité de cuenca.</p> <p>Presupuestos. -Organizaciones de financiamiento e inversión.</p> <p>Cooperación. -Dentro de cuencas hidrográficas internacionales.</p>	<p>Roles y Responsabilidades -De organismos de cuenca y otras organizaciones del sector hídrico en diferentes niveles de los sectores gubernamental, no gubernamental y privado. -Mecanismos de coordinación eficaces. -Proceso de planificación. -Financiamiento.</p>	<p>Estructuras para: -Evaluar recurso hídricos (disponibilidad y demanda) -Establecer sistemas de comunicación e información -Resolver conflictos sobre la asignación del agua. -Establecer normas. -Establecer acuerdos financieros. -Establecer la autorregulación (acciones voluntarias) Fomentar la investigación y el desarrollo. -Emprender obras de aprovechamiento. -Garantizar la responsabilidad. -Desarrollar la capacidad de organización. -Coordinar.</p>

Fuente: INBO, GWP (2009).

Las principales etapas para la gestión de cuencas son:

1. Actividades preparatorias, las cuales conllevan: actividades de promoción, establecimiento de contactos y convocatorias, reconocimiento del territorio y consultas de información secundaria.

2. Diagnóstico: caracterización, análisis de la problemática con sus causas, efectos y posibles soluciones, limitantes, restricciones y prioridades. El diagnóstico participativo permite conocer la situación actual de forma sistemática (analizar la situación inicial, comprender los escenarios, los límites y las relaciones políticas y económicas), para plantear líneas de acción para revertir las realidades negativas y fortalecer las realidades positivas. El diagnóstico participativo más que un instrumento es un proceso de reflexión sobre el entorno, para comprender sus dinámicas y las personas y actores involucrados en las mismas (Galindez 2011).
3. Línea de base: refleja la situación de la población objetivo en relación con las dimensiones o problemas que el proyecto pretende abordar. Es la medida inicial de las variables y procesos que se esperan modificar con la intervención, pero incluye, además, la primera medida de las variables de contexto que enmarcan los procesos que se quieren modificar. Es el punto de partida de la intervención y, por lo general, recoge datos tanto de carácter agregado como de tipo específico sobre la población objetivo (Rascón Ramos 2007).

La línea base es un conjunto de indicadores que sirven como marco de referencia cualitativo y cuantitativo para verificar, analizar, monitorear, dar seguimiento y evaluar los resultados, impactos y cambios a nivel biofísico, socioeconómico y ambiental, relacionados con la implementación de actividades de un plan, un proyecto o un programa de manejo de cuencas hidrográficas. Para el manejo de cuencas, Faustino (2006) propone los siguientes indicadores que se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Indicadores de Línea Base para el manejo de cuencas.

Indicador	Elementos de análisis
1. Cantidad de agua.	Variación de la escorrentía. Oferta hídrica. Reserva de agua subterránea.
2. Calidad del agua.	Demanda bioquímica de oxígeno. Concentración de sedimentos. Déficit de oxígeno disuelto.
3. Área afectada por inundaciones.	Eventos o variaciones extremas. Vulnerabilidad de terrenos.
4. Área afectada por sequía o escasez de agua.	Eventos o variaciones extremas. Vulnerabilidad de terrenos.
5. Frecuencia a deslizamientos y movilización de terrenos.	Estabilidad de terrenos y pendientes. Grado de protección del suelo.

6. Índice/ Área de cobertura vegetal permanente.	Áreas protegidas o de conservación. Manejo de bosques, reforestación y regeneración natural. Cultivos permanentes y agroforestería.
7. Área de suelos degradados.	Porcentaje de tierras alcalinizadas o salinizadas. Compactación de suelos. Erosión de suelos (pendientes). Quemas o incendios. Uso inapropiado del suelo (conflictos).
8. Nivel de organización y participación de actores.	Organismo de cuencas con competencias establecidas, o comités interinstitucionales. Organizaciones locales participando en comités de cuencas. Organizaciones comunitarias o municipales que realizan actividades de cuencas (Ej. Juntas de agua).
9. Nivel de planificación y ejecución de planes y proyectos para el manejo de cuencas.	Planes y proyectos elaborados. Planes y proyectos ejecutados. Organizaciones que participan en la planificación e implementación de planes y proyectos de cuencas.

Fuente: Faustino (2006).

5.6.7. Cogestión de cuencas

Las principales etapas para la cogestión de cuencas son:

- a) Diseño del plan de manejo: objetivos, beneficiarios, componentes, productos, costos, cronograma, financiamiento y, monitoreo y evaluación.
- b) Diseño de la Estrategia de Sostenibilidad del Plan
- c) Ejecución: gestión financiera, organización, administración y operativización.

5.6.8. Enfoques del manejo y gestión de cuencas.

Enfoque conservacionista

En la década de los 80 el enfoque del manejo de cuencas se refería al ordenamiento y manejo de los recursos naturales, su propia definición así lo demuestra, consecuentemente los proyectos se enfocaban a garantizar la calidad del agua, reforestar o conservar suelos, el objetivo central no era el ser humano, sino el recurso natural.

Enfoque equilibrado entre producción y conservación

Esto fue evolucionando y en los años 90 se empieza a considerar que el centro era la familia, las personas o comunidades, de tal manera que para garantizar la conservación del recurso natural se tenía que capacitar o trabajar con quienes toman las decisiones de contaminar, conservar, proteger o utilizar apropiadamente un recurso natural (Faustino et al, 2004).

5.7. Gestión de Riesgos

Es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales, y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de las amenazas naturales y los desastres ambientales y tecnológicos (PNUD 2012).

En resumen, puede decirse que la Gestión del Riesgo es un proceso social que tiene como resultado un conjunto de instrumentos, estrategias, políticas y mecanismos de intervención, cuyo propósito es, o intervenir sobre factores de riesgo ya existentes que pueden eventualmente conducir a condiciones de pérdida, daño o desastres; o anticipar el riesgo hacia el futuro (Lavell et al, 2003).

5.7.1. Gestión correctiva del riesgo

Es el conjunto de acciones y medidas que se adoptan en la planificación del desarrollo con el fin de evitar y prevenir la generación de riesgos futuros, evitar el desarrollo de prácticas inadecuadas, proyectos e inversiones mal planificadas (CENEPRED 2014). Tiene que ver con un enfoque en las amenazas existentes para mitigar pérdidas humanas a través de preparativos, atención, sistemas de alerta temprana, entre otros; y de mitigar pérdidas económicas a través de medidas como las obras de mitigación, seguros, protección ambiental, sistemas de alerta temprana agrícolas, y gestión ambiental (EIRD 2015).

Ejemplos de acciones o instrumentos de la gestión correctiva incluyen la construcción de diques para proteger poblaciones ubicadas en las zonas de inundación, la reestructuración de edificios para dotarlos de niveles adecuados de protección sismo resistente o contra huracanes, cambios en el patrón de cultivos para adecuarse a condiciones ambientales adversas, reforestación o recuperación de cuencas para disminuir procesos de erosión, desplazamiento de actores sociales de distintas jurisdicciones territoriales- internacionales, nacionales, regionales o locales (Lavell et al, 2003).

5.7.2. Gestión prospectiva del riesgo

Un proceso a través del cual se prevé un riesgo que podría construirse asociado con nuevos procesos de desarrollo e inversión, tomando las medidas para garantizar que nuevas condiciones de riesgo no surjan con iniciativas de construcción, producción, circulación, comercialización, otros. La gestión prospectiva debe verse como un componente integral de la planificación del desarrollo y del ciclo de planificación de nuevos proyectos, sean estos desarrollados por el gobierno, sector privado o sociedad civil. El objetivo último de este tipo de gestión es evitar nuevos riesgos, garantizar adecuados niveles de sostenibilidad de las inversiones, y con esto, evitar tener que aplicar medidas costosas de gestión correctiva en el futuro (Lavell et al, 2003).

La gestión prospectiva se evidencia en la planificación de la inversión pública: ordenamiento territorial, planificación del desarrollo, planificación sectorial y planificación financiera que ven hacia el futuro para evitar la creación o recreación de nuevos riesgos (EIRD 2015).

5.7.3. Mitigación

Es la disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines. Para algunas instituciones y autores la mitigación consiste en aquellas medidas que se ejecutan cuando comienza a gestarse un proceso de desastre concreto, como puede ser una hambruna, a fin de frenar en lo posible la escalada de la vulnerabilidad y aminorar el impacto del desastre (UNISDR 2009).

Según la UNDP-DHA (1994), otros la adoptan como un concepto genérico más amplio, consistente en medidas para minimizar el impacto del desastre, pero que pueden ejecutarse en todo momento: antes del desastre, por lo que incluiría también las medidas de preparación y de prevención a largo plazo; durante el desastre, en la fase de emergencia; y pasado el desastre, en el contexto de rehabilitación o reconstrucción, a fin de reducir el riesgo a crisis futuras (Hutchinson 1991, Frankenberger 1991).

5.7.4. Resiliencia

Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas (UNISDR 2009).

La resiliencia del sistema o de la comunidad puede ser entendida como:

- La capacidad de absorber la presión o las fuerzas destructivas a través de la resistencia o adaptación.
- La capacidad para gestionar o mantener ciertas funciones y estructuras básicas durante contingencias.
- La capacidad de recuperación después de un evento.

La resiliencia es generalmente vista como un concepto más amplio que la "capacidad", debido a que va más allá del comportamiento específico, las estrategias y medidas para la gestión y reducción del riesgo, normalmente entendidas como capacidades. Sin embargo, es difícil separar dichos conceptos con claridad; en el uso cotidiano, la "capacidad" y "la capacidad de enfrentar" a menudo significan lo mismo que resiliencia. Enfocarse en la resiliencia significa poner mayor énfasis en qué es lo que las comunidades pueden hacer por sí mismas y cómo se pueden fortalecer sus capacidades, antes que concentrarse en su vulnerabilidad ante el desastre o sus necesidades en una emergencia (Twigg 2007).

5.7.5. Evaluación del Riesgo

Es una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

Las evaluaciones del riesgo y los mapas afines de riesgo incluyen una revisión de las características técnicas de las amenazas tales como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad, el análisis del grado de exposición y de vulnerabilidad, incluidas las dimensiones físicas, sociales, de salud, económicas y ambientales, y la evaluación de la eficacia de las

capacidades de afrontamiento, tanto las que imperan como las alternativas, con respecto a los posibles escenarios de riesgo (UNISDR 2009).

VI. Metodología

6.1. Ubicación de la investigación

La ubicación geográfica de la cuenca El Jute–San Antonio se sitúa entre las coordenadas 13°39'0" y 13°38'0" latitud Norte, 89°16'0" y 89°18'0" longitud Oeste, aproximadamente. Su territorio se distribuye entre los municipios de Nuevo Cuscatlán, Santa Tecla, Zaragoza, La Libertad y San José Villanueva. Tiene un perímetro de 59 km, un área de 44.14 km² y dos áreas de escurrimiento hacia los ríos El Jute y San Antonio.

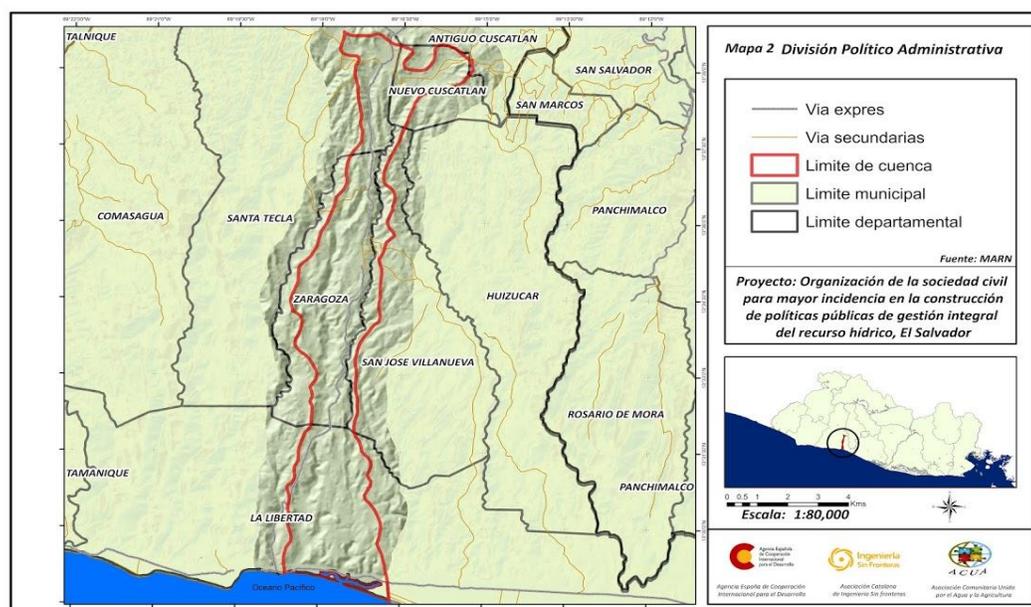


Figura 2. Ubicación municipal de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

6.2. Fases del proceso metodológico

Este proceso abarcó la realización de cinco diagnósticos en las áreas siguientes:

- Caracterización y diagnóstico biofísico de la cuenca
- Diagnóstico de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad
- Diagnóstico Socioeconómico
- Diagnóstico tecnológico y productivo
- Diagnostico institucional y legal

En todos ellos se implementó una metodología que facilitó la activa participación de referentes y líderes de la cuenca, con enfoque sistémico. A continuación se mencionan las pautas generales que se siguieron para asegurar exhaustividad en la investigación.

6.2.1. Fase Preliminar

- Definición de alcances de trabajo, a través de reuniones con referentes de ACUA y CORCULL. Análisis y ajuste de la programación general para asegurar participación en los diferentes procesos de diagnóstico.
- Contactos con líderes y representantes de las tres zonas de la cuenca para presentar el plan de trabajo y obtener su colaboración.
- Identificación de fuentes de información primaria y secundaria
- Revisión bibliográfica sobre la zona de estudio y de planes de manejo existentes.

6.2.2. Fase de levantamiento de información

Esta fase consistió en lo siguiente:

a) Trabajo de gabinete

Se consultó la documentación proporcionada por ACUA: Plan Director, Plan de Manejo de la cuenca del Estero San Diego, mapas y ordenanzas municipales de los municipios de Nuevo Cuscatlán y San José Villanueva, Plan de ordenamiento territorial de La Libertad, documentos de talleres de diagnóstico del Puerto de La Libertad y de San José Villanueva, el Plan de Emergencia Sanitaria Local de la Unidad de Salud de Zaragoza, la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM 2010) y el Almanaque 262, entre otros y según el diagnóstico a efectuar.

Se elaboraron instrumentos para la recolección de información específica para cada diagnóstico, los cuales fueron revisados y validados por ACUA.

b) Reconocimientos y trabajo de campo para recolección de información

Se planificó la logística para desarrollar las actividades y los recorridos de campo con líderes de la cuenca, para lo cual se contó con el apoyo de ACUA para realizar los contactos con los líderes y representantes de la zona alta, media y baja de la cuenca.

b.1 Caracterización biofísica de la cuenca

Se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- Suelos: tipo de suelos (pedología), clase de suelos (agrología), uso actual, conflicto de uso, pendientes, potencial de erosión.
- Sistemas de producción: cultivos predominantes, rendimientos, principales problemas.
- Agua: principales ríos, fuentes de agua, contaminación de fuentes de agua, porcentaje de familias con acceso a agua potable.
- Flora: principales especies existentes
- Clima: precipitación, temperatura.

Se contó con la participación activa de referentes comunitarios: Se hizo un recorrido en cada zona de la cuenca utilizando la herramienta del Diagnóstico Rural Rápido como es el transepto, para coleccionar información sobre flora, fauna, pozos, nacimientos, sistemas de agua con o sin tratamiento, así como los puntos críticos de contaminación.

Para tener una caracterización sobre el uso de suelos en la cuenca, se consultó una herramienta de apoyo técnico desarrollada por una estudiante de tesis de la Universidad de Yale (USA); también se contó con la colaboración de ACUA y con información de base obtenida de fuentes oficiales. Se utilizó el método de ISODATA en el programa de manejo de imágenes de teledetección ENVI, con el apoyo de la Organización No Gubernamental Ingenieros sin Fronteras, logrando mayor precisión en espacio y tiempo.

En lo referente a la calidad del agua, con el apoyo de ACUA se seleccionaron los sitios de muestreo, considerando las necesidades de las comunidades de estos municipios, tomando como criterio aquellos manantiales o fuentes donde se abastece la mayoría de la población. El muestreo fue realizado por estudiantes tesistas de Maestría de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES) y por ACUA. Los análisis físicos, químicos y microbiológicos se realizaron en el laboratorio Fisicoquímico de Aguas de la Facultad de Química y Farmacia, y en el laboratorio de Microbiología y de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas, todos de la Universidad de El Salvador.

En total se tomaron 59 muestras de agua, de las cuales 11 son de ríos, 7 de quebradas donde son descargadas aguas de residenciales e industrias, 9 de manantiales, 10 de pozos y 22 de sistemas de abastecimiento de agua. La toma de muestras se hizo en los meses de junio a noviembre del 2013, en diferentes comunidades de los municipios de Nuevo Cuscatlán, Zaragoza, San José Villanueva y La Libertad, todos del departamento de La Libertad, en El Salvador (Torres 2013).

En cada sitio de muestreo se tomaron mediciones de pH, temperatura, cloro residual, y se recolectaron 4 muestras, de las cuales una fue utilizada para análisis microbiológico, dos para análisis físico-químico y otra para la determinación de metales. Para ésta última fue necesario preservar la muestra utilizando ácido nítrico concentrado. Las muestras fueron trasladadas a los laboratorios de la Universidad de El Salvador, manteniendo la temperatura de 4° C (Torres 2013).

b.2. Diagnóstico de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad

La investigación sobre riesgos, amenazas y vulnerabilidades fue desarrollada con apoyo de estudiantes de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA), y consistió en analizar e identificar las amenazas y vulnerabilidades que afectan directa o indirectamente a las poblaciones de la cuenca, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos sobre el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para contribuir a reducir el riesgo ante desastres.

La investigación de campo se realizó en la zona alta, media y baja de la cuenca. La zona alta corresponde al municipio de Nuevo Cuscatlán, considerándose las comunidades con mayor riesgo: Zamora Rivas y la Colonia Altos de Nuevo Cuscatlán. La zona media abarca los municipios de San José Villanueva y Zaragoza. En San José Villanueva se visitaron las comunidades: El Matazano, San Ernesto y La Fortaleza; y en el municipio de Zaragoza se consideraron las comunidades Buena Vista, El Progreso y la lotificación Loma Linda. La zona baja de la cuenca corresponde al municipio de La Libertad, donde se visitaron las comunidades: El Jute La Esperanza, Jute Bocana, Jute II, Gallo Solo y Bosque Verde. En total se visitaron 19 comunidades, de las cuales se analizaron 14, basándose en: alto riesgo observado y mejor coordinación con Delegados y líderes comunales durante la visita.

Las visitas a comunidades y zonas en riesgo se coordinaron con actores locales, delegados Municipales de Protección Civil y con el Gerente de Gestión de Riesgos de los municipios de Nuevo Cuscatlán, Zaragoza, San José Villanueva y La Libertad visitas a zonas de riesgo. Estos referentes completaron la ficha de indicadores de preparación para desastres en la cuenca El Jute- San Antonio, así como las fichas de información general de cada municipio, e información general sobre amenazas y vulnerabilidades.

De igual manera, la ficha comunitaria de amenazas físicas y vulnerabilidad organizativa y ambiental, se elaboró para hacer un diagnóstico de la vulnerabilidad presente en las comunidades más afectadas. Esta ficha fue completada por los líderes comunitarios y con esta información se determinaron los siguientes indicadores: número de familias afectadas en eventos hidrometeorológicos anteriores, número de viviendas con materiales de alta fragilidad (baja resistencia) ante amenazas físicas, número de familias con servicios básicos, distancia de las viviendas al sitio de la amenaza y número de comunidades que cuentan con los recursos mínimos para hacer frente a las emergencias. Estos indicadores permitieron realizar un diagnóstico de la situación organizativa en las áreas ambiental, física y técnica a nivel local y realizar la evaluación de la vulnerabilidad en las comunidades priorizadas.

La información colectada ha servido como insumo para realizar el diagnóstico de la situación de riesgo, evaluación de la vulnerabilidad y construcción de mapas de riesgo, a través de talleres de participación comunitaria.

b.3 Diagnostico socioeconómico

Con el apoyo de ACUA se realizaron recorridos de campo, para reconocimiento sobre condiciones sociales, económicas y ambientales de la cuenta. También se desarrolló la logística para realizar talleres de identificación de problemas en cada zona de la cuenca, convocando a actores locales, líderes y miembros del CORCULL. Estos talleres se describen en el siguiente literal.

b.4 Diagnóstico tecnológico y productivo

Para coleccionar información para el diagnóstico tecnológico productivo se hizo, tanto la revisión bibliográfica como talleres con los involucrados y recorridos de campo.

b.5 Diagnostico institucional y legal

Esta investigación consistió en identificar los actores que intervienen en la cuenca, mediante consultas y talleres con líderes, referentes municipales y comunitarios. Se elaboró una matriz para cada zona de la cuenca (alta, media, baja) con el objeto de identificar a los actores con mayor influencia y capacidad de apoyo según su área temática, para ejecutar el plan de manejo. Se mencionan a continuación los criterios básicos de la investigación:

- Nombre de la organización o entidad, y su importancia para el trabajo que desarrollan los Comités de Vigilancia Ambiental.
- Área temática, funciones que desempeña y objetivo que persigue con su accionar.
- Rol deseado para coordinación de trabajo con el CORCULL.
- Relación predominante o de confianza frente a posibles conflictos: A favor (aliado), indiferente (indeciso), en contra (oponente).
- Niveles de poder o capacidad del actor de limitar o facilitar acciones: alto, medio o bajo.

Con los datos de las matrices se elaboraron diagramas con círculos de color distintivo: a) para los actores de mayor influencia, con relación permanente o con intervenciones de interés, b) para aquellos que guardan relación en el rango “a favor – indiferente” con un nivel medio de poder que permitiría relación positiva, y c) actores en nivel de indiferencia, aunque algunos podrían tener un nivel alto de poder y sería recomendable iniciar acercamientos.

c) Talleres de consulta y validación

- Para recabar insumos actualizados para los diagnósticos biofísico, socioeconómico, institucional- legal y tecnológico productivo, se realizó una serie de talleres participativos, con enfoque de derechos y equidad de género. Estas jornadas incluyeron grupos vulnerables como niñez, adolescencia, personas con algún tipo de discapacidad y adultos mayores. Se utilizaron diversas técnicas como charlas expositivas con ayudas audiovisuales, trabajo grupal, conversatorio y lluvia de ideas.

- Inicialmente se realizó un taller de identificación de la problemática socioeconómica en cada zona de la cuenca, impartiendo conceptos clave, así como los enfoques de derechos y género para despertar una conciencia crítica sobre la importancia de involucrar grupos sociales vulnerables y tradicionalmente excluidos como son las mujeres, personas viviendo con algún tipo de discapacidad, niñez y adolescencia.
- Mapeo de actores: en los talleres de identificación de problemas también se identificaron los principales actores en cada zona de la cuenca, así como el tipo de intervención que llevan a cabo, qué coordinaciones se tienen al presente o que pudiesen surgir para darle vida al Plan de Manejo y Gestión.
- En un siguiente taller se procedió al análisis de la problemática. Como producto de esta jornada se obtuvo la priorización de problemas, así como sus causas, efectos y primeras propuestas de solución. Cada grupo presentó en plenaria sus análisis para retroalimentación y ajustes de la información.
- Como siguiente paso se realizó un taller para validar la problemática priorizada y las propuestas de solución, donde se tuvo la participación de líderes de las tres zonas de la cuenca.
- Taller de validación de mapas de suelos: Con el apoyo de ACUA los líderes de la cuenca validaron los mapas de uso actual y de uso potencial de suelos, mapas de conflicto de uso de suelos, así como otros que ayudaron a completar la información biofísica de la cuenca.
- Taller para socializar y validar la información sobre la calidad del agua obtenida en los puntos de muestreo. Se realizó con el apoyo de tesista de la UES, obteniéndose validación por parte de referentes de la cuenca.
- Taller para elaboración del mapa de riesgos y recursos de toda la cuenca: Se realizó con el apoyo de estudiantes de la UCA, habiéndose obtenido insumos para el planteamiento de líneas estratégicas en el plan de manejo.
- Taller para validación del mapa de riesgos, utilizando la matriz de validación y observándose los puntos de alto riesgo en el mapa. Se visualizaron otras comunidades de alto riesgo a criterio de líderes comunales, lo cual requirió una segunda visita de campo y a continuación la priorización de las comunidades con mayor riesgo.
- Taller de planteamiento y validación de líneas estratégicas en cada zona de la cuenca, donde se socializó la propuesta con las personas involucradas, y con los aportes recibidos se

elaboró el documento final del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca, que incluye roles y responsabilidades de los actores, así como los perfiles de proyectos a implementar en el plan.

6.3. Procesamiento de información y validación de la Propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca

6.3.1 Caracterización del uso de suelos en la cuenca

Para obtener la caracterización del uso de suelos en la cuenca y medir el efecto de los cambios de uso, se utilizó el modelo de inundación a través de un análisis histórico de todos los elementos relacionados, para construir un modelo matemático de la cuenca y estimar el efecto de uso del suelo futuro, de continuarse con el uso que se tiene actualmente.

Para la elaboración del mapa de usos del suelo se utilizaron tres imágenes: dos de Landsat 8 (del 7 de agosto del 2013 y del 24 julio del 2013) y una de Landsat 5 (del 29 de abril del 2011). Consisten en imagines multi espectrales gratuitas que proporciona la United States Geological Survey (USGS) de los Estados Unidos. Este nuevo satélite, lanzado en junio de 2013 con los primeros datos, cubre la misma zona en El Salvador cada 2 semanas. Los satélites Landsat han estado circulando desde 1975, y por lo tanto, proporcionan imágenes en el mismo espacio geográfico a lo largo de varios años. La resolución espacial es de 30 metros, es decir, que la imagen está dividida en pixeles o cuadrículas de 30x30 m. La resolución espectral en Landsat 8 es de 11 bandas, dando información del viento en la zona costera, colores azul, verde y rojo, e infrarrojo cercano para detectar vegetación, 2 bandas de infrarrojo medio para detectar propiedades de agua, una banda pancromática, una banda de nubes y dos bandas de temperatura (Tellman 2013).

Con el método de ISODATA se lograron 25 clases de similitud, eligiendo las nubes y sus sombras, iniciando con la imagen de agosto y completando esta información con datos de la imagen de abril de 2011 de Landsat5, que es la última fecha con una imagen sin nubes. Después de completar el mosaico de imágenes se inició una clasificación supervisada, tomando puntos de control en campo como referencia. Las clases se definieron según su función hidrológica, ya

que este mapa de uso de suelo está hecho para determinar usos de suelos deseados para mejorar la condición hidrológica de la cuenca.¹

Se dibujaron los polígonos de uso del suelo a partir de puntos de referencia en campo, con ayuda de Google Earth. Estos polígonos se llaman “clases de entrenamiento” y el programa ENVI los ocupa para determinar estadísticamente con el método de Maximum Likelihood (Máxima probabilidad) los demás píxeles similares en la imagen, y se clasifica según su similitud estadística. En este caso, además de las 11 bandas de Landsat 8, se incluyeron 3 bandas con la transformación tasslecap, que ocupa Análisis de Componentes Principales (PCA) y una capa de Elevación, ya que se distinguen mejor las zonas de bosque-café con otros tipos de bosque con elevación.

Después de obtener los resultados de la clasificación supervisada se repitió el proceso, ajustando las áreas de entrenamiento, hasta que el mapa se hizo similar a la realidad. Finalmente se imprimieron los mapas de uso del suelo a escala 1:15,000 por cada zona de la cuenca (alta, media y baja), y a través de talleres de validación las personas de las comunidades realizaron la revisión. Se elaboraron los mapas de uso actual y de uso potencial del suelo de las cuencas, así como también el mapa de conflictos de uso de suelos y otros que permitieron elaborar el diagnóstico biofísico de la cuenca.

6.3.2 Calidad del agua

Respecto a calidad del agua de los ríos El Jute y San Antonio, se aplicó el Índice de Calidad del Agua (ICA), que incluye nueve parámetros: Oxígeno disuelto, coliformes fecales, potencial de hidrógeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, Nitratos, Fosfatos, cambio de temperatura, turbidez y Sólidos Totales Disueltos (STD), el cual para condiciones óptimas adopta un valor máximo determinado de 100, valor que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta un valor de cero (Torres 2013).

¹El sistema de clasificación es conocido como RUB-LUCS (Ruhr University Bochum Land Use and Land Cover Classification System), 2000. Se adaptó este sistema para El Salvador y se tomaron 12 clases: Urbano continuo, urbano discontinuo, urbano residencial, agrícola, zona de potrero, suelo desnudo, bosque-café, bosque de galería, bosque secundario, bosque de mangle, minas y zona verde urbana.

Cuadro 3. Valoración del Índice de Calidad del Agua (ICA).

Calidad del agua	Rango de valor	Usos
Excelente	91 – 100	Facilita el desarrollo de la vida acuática.
Buena	71 – 90	Facilita el desarrollo de la vida acuática.
Regular	51 – 70	Restricciones para contacto humano, limita el desarrollo de la vida acuática.
Mala	26 – 50	Restricciones para contacto humano, limita el desarrollo de la vida acuática.
Pésima	0 - 25	Restricciones para contacto humano, imposibilita el desarrollo de vida acuática.

Fuente: Torres (2013).

En esta fase se procesó toda la información obtenida en una base de datos en Excel.

6.3.3 Gestión de riesgos

En lo referente a la evaluación de la vulnerabilidad, se clasificó la información en cinco áreas temáticas: 1) Legal e institucional, 2) organizativa, 3) ambiental, 4) física y 5) técnica, tomando en cuenta la legislación ambiental vigente, la Ley de Protección Civil, la información secundaria recopilada, la información recabada a través de la ficha de indicadores de preparación para desastres, ficha de información general del municipio, la ficha de información general sobre amenazas y vulnerabilidades, y la ficha comunitaria de amenazas físicas y vulnerabilidad organizativa y ambiental.

Para la construcción del mapa de riesgos, de acuerdo a los puntos marcados con GPS en campo, se obtuvieron los puntos de amenazas, tanto de inundaciones como de deslizamientos. En una primera etapa las coordenadas de dichos puntos se visualizaron en Google Earth y posteriormente se exportaron al programa ArcGis versión 10.1, para georeferenciar los puntos con mapas cartográficos de los municipios de Nuevo Cuscatlán, Zaragoza, San José Villanueva y La Libertad, y con la base de datos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de los departamentos, cuencas y ríos ubicados en los lugares donde se hizo esta investigación.

La segunda etapa consistió en sobreponer los sitios georeferenciados con las hojas cartográficas y mapas de los municipios de Nuevo Cuscatlán, Zaragoza, San José Villanueva y La Libertad,

y con la base de datos del MARN de los departamentos, cuencas y ríos, para elaborar un mapa con la información de puntos de amenazas físicas y recursos de las comunidades recolectados en campo

Toda la información recopilada a partir de las fuentes secundarias, levantamiento de fichas de campo, talleres de consulta, mapeo de amenazas, talleres de validación, evaluación de la vulnerabilidad, otras, fue utilizada para la construcción de los indicadores que reflejan el estado actual en la gestión de riesgo y recursos naturales de las cuencas El Jute-San Antonio. Este estado inicial es un insumo para la Línea Base o de partida para las propuestas de actuación en dicho territorio.

La presentación de los resultados se divide en cuatro partes: 1) diagnóstico de la situación de riesgos en las cuencas El Jute-San Antonio, 2) evaluación de las vulnerabilidades en cinco áreas temáticas, 3) línea base sobre la gestión del riesgo y recursos naturales, y 4) líneas estratégicas de actuación.

VII. Análisis de Resultados

7.1. Diagnóstico Biofísico

7.1.1. Ubicación política-administrativa

La Región Hidrográfica “E, río Mandinga” donde se encuentra la cuenca El Jute – San Antonio, limita al Este y Oeste con las Regiones Hidrográficas “D” y “F”; el área total de la región hidrográfica “E” es de 1,294.49 km², que representa aproximadamente el 6.24% del territorio nacional (20.742 km²) (figura 3) (PLANDARH 1979–1982).

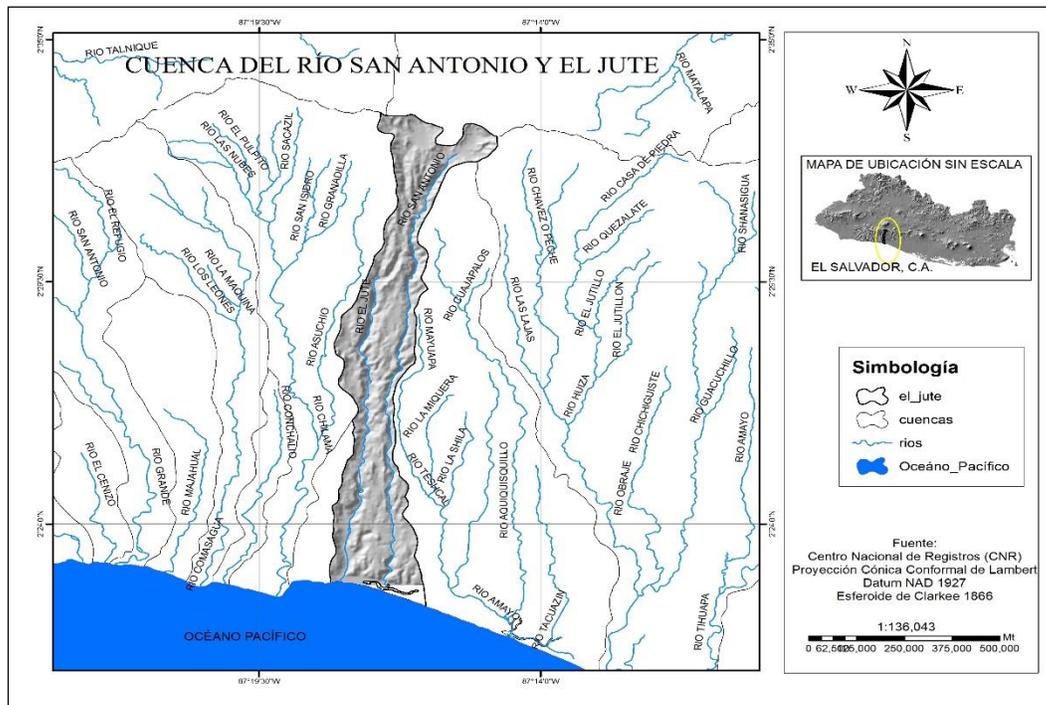


Figura 3. Mapa de la cuenca del río El Jute-San Antonio.

La región hidrográfica “E” posee 27 subcuencas, situadas en los departamentos de Sonsonate, San Salvador, La Libertad y La Paz. De ellas, 21 se encuentran en el departamento de La Libertad, entre la Cordillera del Bálsamo y la costa del Océano Pacífico, siendo la más grande la cuenca del Estero San Diego, con un área de 89.55 km², seguida por la cuenca Chilama con un área de 76.78 km². La cuenca más pequeña es El Pital, con 1.36 km². Además posee dos

subcuencas compartidas entre los departamentos de Sonsonate y La Libertad, y una subcuenca compartida entre los departamentos de San Salvador, La Paz y La Libertad.

La cuenca El Jute–San Antonio se distribuye entre los municipios de Nuevo Cuscatlán, Santa Tecla, Zaragoza, La Libertad y San José Villanueva.

La cuenca es atravesada de Norte a Sur por la carretera CA-4, que conduce de San Salvador hacia el Puerto de La Libertad, enlazándose con la carretera CA-2 conocida como carretera Litoral. Su red de comunicaciones interna comprende una red de caminos terciarios y rurales que unen las principales poblaciones dentro de la región.

Cuadro 4. Cantones y caseríos en la cuenca El Jute-San Antonio. Incluye áreas de los municipios dentro de la cuenca.

Municipio	Cantón	Código Comunidad	Nombre Comunidad	Área El Jute (km ²)	Área San Antonio (km ²)
Nuevo Cuscatlán	Nuevo Cuscatlán	05110101	Mirapueblos	3.94	3.94
		05110102	Colonia Pajarito II		
		05110103	San Ernesto		
		05110104	Zamora Rivas		
		05110105	Altos de Nuevo Cuscatlán		
		05110106	Colonia El Milagro		
		05110107	Esperanza I		
		05110108	Esperanza II		
		05110110	Colonia Santa Marta		
Santa Tecla	Ayagualo	070202	Ayagualo	0.32	4.79
San José Villanueva	Matazano	05150301	El Matazano	3.54	3.54
	Las Dispensas	05150504	El Complejo I		
		05150505	Santa María I y San Carlos		
		05150511	La Fortaleza		
Zaragoza	El Barillo	05220201	Loma linda	13.31	3.53
		05220202	El Progreso		
		05220203	El Tránsito		
		05220204	La Fátima		
		05220205	San Cristóbal		
		05220206	El Encanto		
		05220207	Las Brumas 1		
		05220208	Las Brumas 2		
		05220209	Buenavista		

Municipio	Cantón	Código Comunidad	Nombre Comunidad	Área El Jute (km ²)	Área San Antonio (km ²)
	Guadalupe	05220210	La Casona, Mirador I y II, La Ceiba	7.70	7.72
		05220301	Agua Escondida 2		
		05220302	El Jiote		
		05220303	La Periquera		
		05220304	El Cocalito		
	05220305	El Nance			
	San Francisco	05220401	El Corralito		
		05220403	Corinto 1		
		05220404	Corinto 2		
		05220405	Montimar		
		05220406	Corinto Hacienda		
		05220407	Quinta Miramar		
		05220408	Quinta Lotica		
	La Libertad	El Cimarrón	05100301		
05100302			Agua Escondida 2		
05100304			El Triunfo		
05100305			El Coplanar, La Posada		
05100306			Gallo Solo		
05100308			Camino al Mar		
05100309			Jute I		
05100311			Los Mangos		
05100313			Bosque Verde		
05100314			San Isidro		
05100315			Altos de Brisas		
05100316			Brisas I		
05100318			Los Palmares		
05100319			El Salamo		
05100320			Las Mesas		
San Diego		05100708	Ticuiziapa		
Tepeagua		05101001	Tepeagua		

Fuente: Elaboración propia (2015).

7.1.2. Fisiografía y Relieve

El punto más alto de la cuenca se sitúa al noroeste, con una elevación de 1,085 msnm, conocido como La Gloria. En la figura 4 se observan tres zonas o rangos altitudinales: la primera se ubica en la cadena volcánica y comprende el 33% del área de la cuenca, es decir 14.5 km²; la zona media o cadena costera ocupa el 62% del área de la cuenca, con 27.15 km², y el rango más bajo

se encuentra en la planicie costera, comprendiendo el 6% del área de la cuenca, es decir 2.5 km² (MARN 2013).

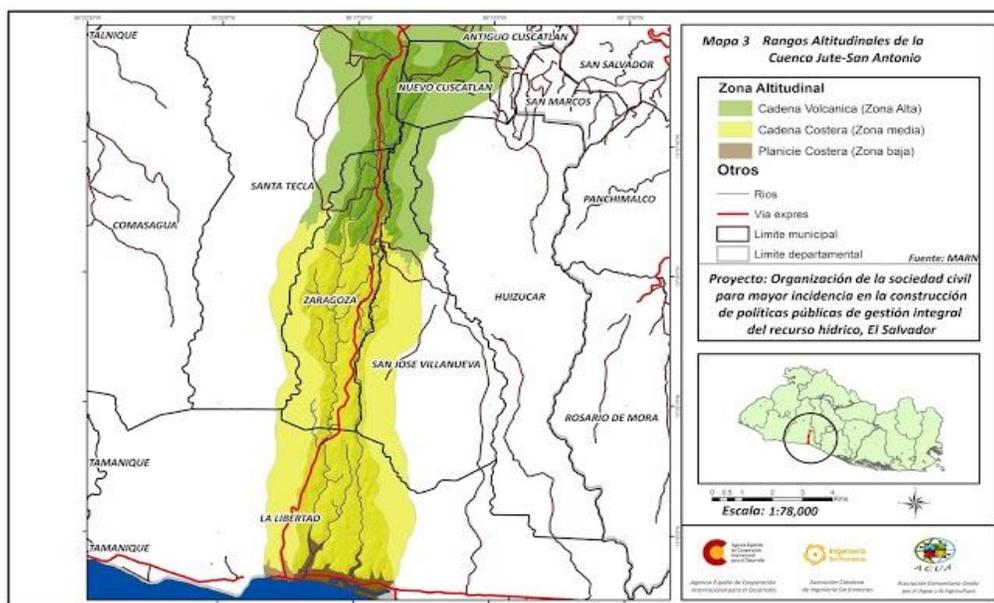


Figura 4. Rangos altitudinales de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

Con relación a las pendientes, en el cuadro 5 se observa que predominan las menores de 15%, equivalentes a 23.85 km², y al 54% del área de la cuenca, conformando valles aluviales con relieves moderados; le siguen áreas con pendientes del 15 al 30%, en un área de 15.66 km² con terrenos alomados; también hay pendientes pronunciadas del 30 al 45%, en un área de 4.17 km², y por último 0.02 km² con pendientes mayores al 60% (MARN 2013).

Cuadro 5. Pendientes de la cuenca El Jute-San Antonio.

Pendiente (%)	Área (km ²)	Área de la cuenca (%)
Menores de 15%	23.85	54.04
15-30	15.66	35.48
30-45	4.17	9.45
45-60	0.44	1.00
Mayores de 60%	0.02	0.03
Total	44.14	100

Fuente: Elaboración propia con datos del MARN (2015).

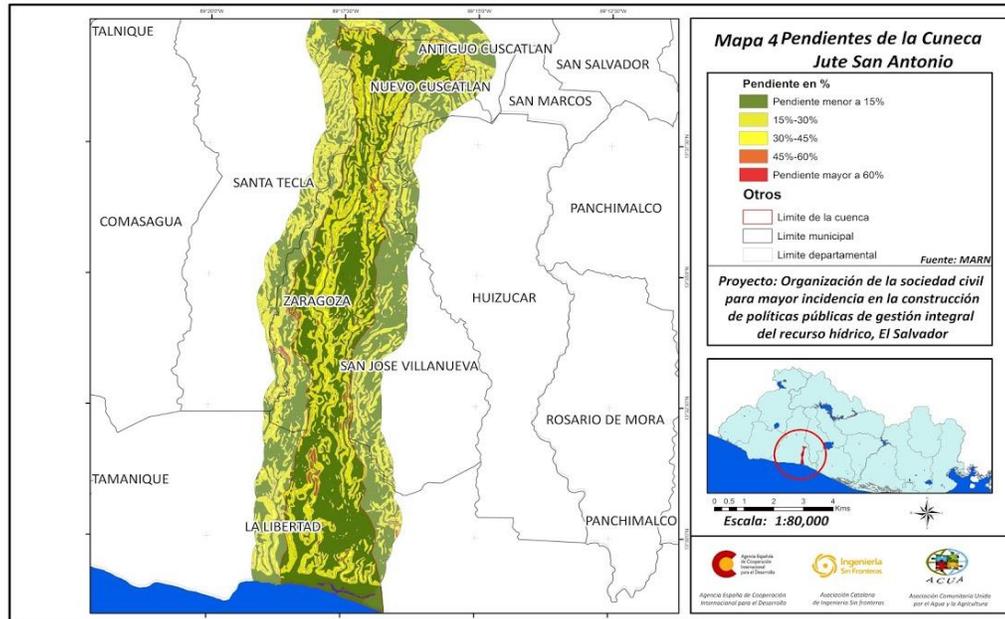


Figura 5. Pendientes de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

7.1.3. Red Hídrica

En la cuenca El Jute–San Antonio discurren dos ríos en paralelo: el río San Antonio al Este, que tiene una longitud de 30.83 km y se origina con el aporte de la quebrada Santa Elena, del municipio de Nuevo Cuscatlán, en el límite con el municipio de Nueva San Salvador, recibiendo a sus vez aportes importantes de otros afluentes en su recorrido por los municipios de Zaragoza y La Libertad.

El río El Jute, al Oeste de la cuenca, tiene una longitud de 15.25 km y se origina al sur del municipio de Santa Tecla y atraviesa los municipios de Zaragoza y La Libertad, recibiendo aportes importantes, especialmente en la parte media de la cuenca, de diferentes afluentes: quebradas El Conacaste, El Zaitte, La Pilona, El Zope y Los Monos.

Ambos ríos reciben caudales de más de 10 cursos menores o quebradas que en su mayoría son estacionales, siendo la mayor la quebrada Del Ocho, con una longitud de 4.57 km (MARN 2013).

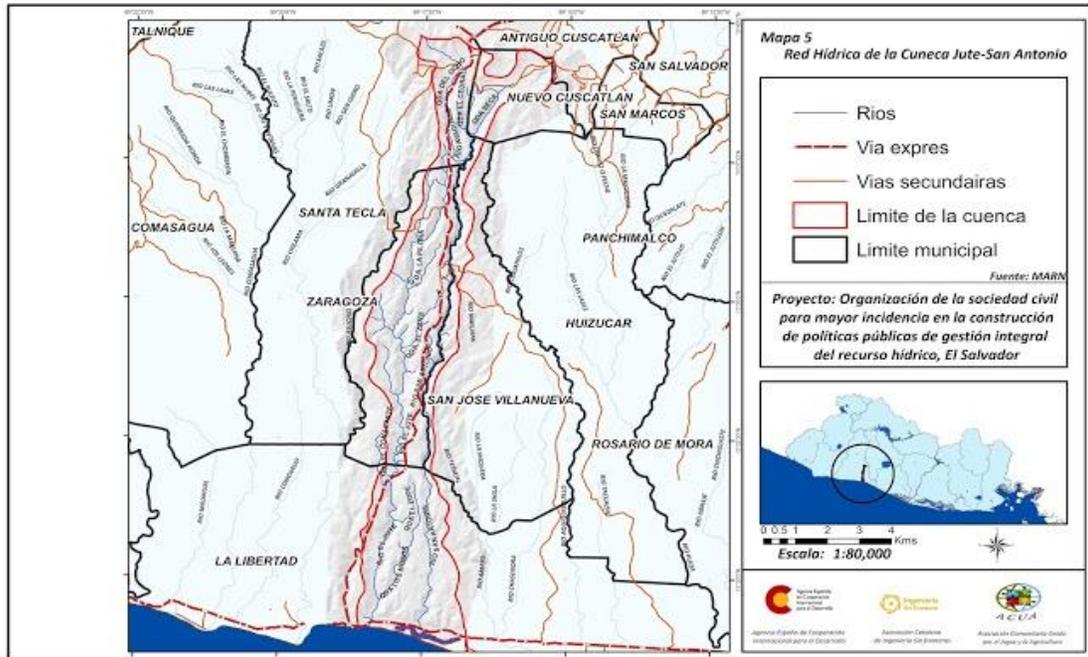


Figura 6. Red hídrica de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

7.1.4. Geomorfología

La zona en estudio, al igual que las otras cuencas que componen la Región Hidrográfica “E”, ha estado afectada por fenómenos naturales como: procesos tectónicos, fenómenos volcánicos y procesos erosivos fluviales por condiciones de precipitación excepcionales integrados a la actividad antrópica, los cuales han influido en la disposición de los distintos estratos geológicos. Los dos primeros fenómenos han sucedido de forma alternada o simultánea, mientras que el último se ha dado en largos periodos de calma, sobreviniendo a los dos primeros. Las unidades geomorfológicas identificadas son: Planicie costera, Cadena Costera, Cadena Volcánica o Montañosa (ACUA 2013).

7.1.5. Geología

Una gran parte de El Salvador está cubierta por una serie volcánica que consiste en una sucesión que lleva de andesitas a basaltos hasta aglomerados de carácter andesítico; el espesor de esta sucesión es mayor de 1,500 m. Con estos tipos de rocas están formadas algunas regiones como: la Sierra Tacuba, Cordillera del Bálsamo, Cordillera Jucuarán-Intipucá y la parte Norte de Santa Ana (MARN 2014).

La mayor parte del área donde se hizo esta investigación está constituida por: 1) Formación geológica Cuscatlán, compuesta por tobas ácidas en la base, seguidas por lavas ácidas intermedias en el área Sur; 2) Formación San Salvador, con un espesor máximo de 300 metros, constituida por cenizas, lapillo y piroclastos en general; y 3) Formación Bálsamo, compuesta por efusivas básicas intermedias, piroclásticas. Estas formaciones se describen a continuación:

1) Formación Cuscatlán

La sección volcánica está constituida como una secuencia Vulcano sedimentaria del Plio Pleistoceno. La sección volcánica está constituida por tobas ácidas en la base, seguido por lavas ácidas intermedias y andesitas basaltos en la parte superior. La secuencia sedimentaria está limitada a cuencas intermontañas, las cuales incluyen horizontes de diatomita, epiclastitas y areniscas, intercaladas localmente por capas carbonosas y tobas. Los miembros de esta formación son:

- a) Miembro c1: Es el miembro inferior de la Formación Cuscatlán y está constituido por unidades sedimentarias como volcánicas. Son rocas piroclásticas ácidas, epiclastitas volcánicas, tobas ardientes y fundidas, ubicadas en cuencas intermontañas con rumbo noroeste.
- b) Miembro c3. Se define como una unidad constituida por rocas volcánicas de tipo andesítica y basáltica. Las coladas de lava constituyen la parte principal de ésta unidad (MARN 2014).

2) Formación San Salvador

La actividad volcánica cuaternaria y reciente produjo la deposición de cenizas, lapilli y piroclastos en general, así como la eyección de coladas de lava y domos andesíticos. A la vez, las corrientes de agua transportaban algunos de estos materiales, reclasificándolos según su granulometría y composición, en depósitos fluviales. La misma actividad volcánica con frecuencia bloqueaba el drenaje, formando lagos en donde se acumulaban sedimentos lacustres. La Formación San Salvador rellenó todas las fosas y depresiones en el área y formó también una delgada capa sobre los bloques elevados de las cordilleras. El espesor máximo de esta formación es aproximadamente de 300 m (Baxter 1984).

Los miembros geológicos de la Formación San Salvador que pertenecen al área de estudio son:

- a. Miembro Q'f: está compuesto por sedimentos aluviales con ciertas intercalaciones de rocas piroclásticas, constituidos por arenas, gravas y limos, los cuales han sido depositados en el cauce de ríos o en algunas depresiones, luego de haberse transportado por medio de corrientes de agua.
- b. Miembro s3: se describe como una secuencia de piroclásticas ácidas y epiclastitas volcánicas (tobas color café), en parte contemporáneas con los miembros s2 y s3'b (MARN 2014).

3) Formación Bálsamo

Constituido por la serie de rocas efusivas, andesíticas–basálticas, piroclásticas y epiclastitas volcánicas subordinadas. Los miembros presentes en esta formación son:

- a) Miembro b1: Constituido por epiclastitas volcánicas, piroclásticas e ignimbritas; localmente efusivas-intermedias intercaladas con lapillos de pómez y limo rojo; alteración hidrotermal localmente.
- b) Miembro b3: Es el miembro superior de la Formación Bálsamo, es más actual que el miembro b2 y constituido por rocas efusivas básicas intermedias, localmente con alteración hidrotermal, silicificación y limos rojos (MARN 2014).

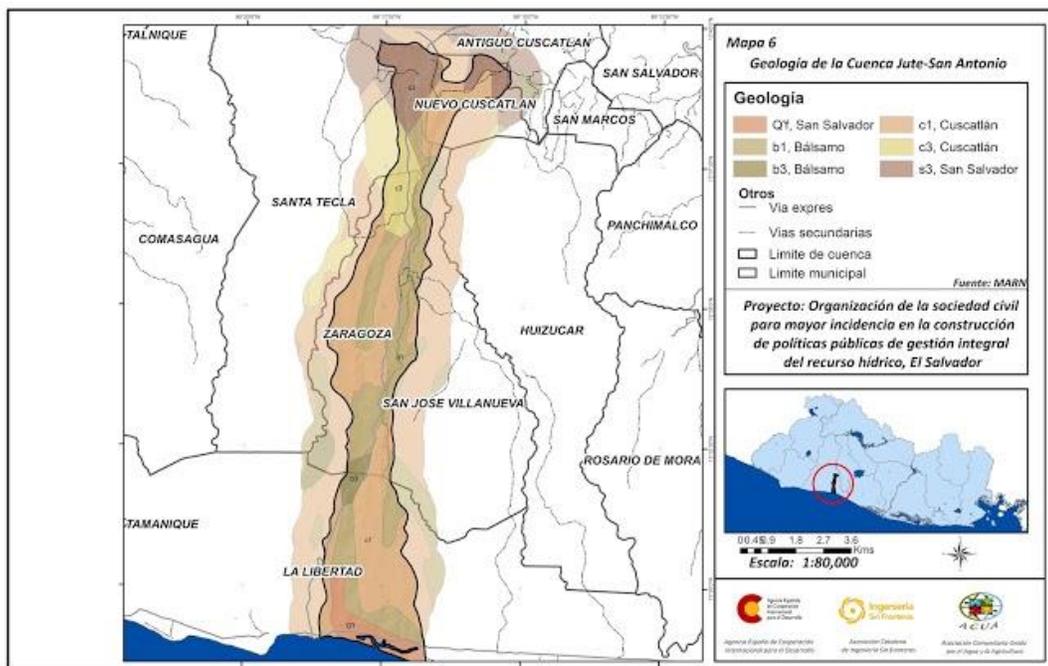


Figura 7. Geología de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

7.1.6. Clases agrológicas de suelos

Según la Clasificación de la capacidad agrológica de los suelos la cual se basa en varios sistemas de explotación en orden decreciente en intensidad, las correspondientes al territorio de la cuenca El Jute-San Antonio se mencionan a continuación (USDA 1961):

Clase II

Esta clase de suelo comprende únicamente el 2.3% del área de la cuenca, sector norponiente, siendo apropiada para un uso agrícola intensivo o con capacidad de uso elevada. Tiene algunas limitaciones que reducen los cultivos posibles de implantar o requieren algunas prácticas de conservación. Con pendiente menor del 10% y profundidad mínima de 0.60 m, son suelos buenos que pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación. Sus cultivos pueden ser agrícolas, forestales o pastos. Presentan pendiente suave, están sujetos a erosión moderada, su profundidad es mediana y pueden inundarse ocasionalmente.

Clase III

Los suelos de esta clase presentan importantes limitaciones que reducen las opciones de plantas y requieren prácticas especiales de conservación o ambas. En el presente caso, el 1% del área de la cuenca posee esta clase de suelo (0.5 km²). Su pendiente puede llegar al 20% y su profundidad mínima es de 0.30 m. Pueden ser aptos para cultivos, pastos, bosques, plantas silvestres o para dar cobijo y alimento a la fauna. Cuando están cultivados, muchos de los suelos saturados, lentamente permeables pero casi llanos de la clase III requieren drenaje y un sistema de cultivo que mantenga o mejore la estructura y las condiciones de cultivo del suelo.

Para evitar los encharcamientos y mejorar la permeabilidad, normalmente resulta necesario suministrar materia orgánica a tales suelos y evitar trabajar con ellos cuando están húmedos. Deberán seguirse estas recomendaciones para un aprovechamiento máximo.

Clase IV

A esta clase corresponde el 24.5% del territorio de la cuenca (10.8 km²), observándose porciones importantes en las zonas media y baja. Los suelos de esta clase presentan limitaciones muy severas que restringen las opciones de plantas, requieren prácticas de gestión muy cuidadosa o

ambas. Pueden ser aptos para cultivos, pastos, bosques, plantas silvestres o para dar cobijo y alimento a la fauna.

Su uso para cultivos está limitado como resultado de los efectos de uno o varios factores permanentes como: 1) pendientes pronunciadas, 2) importante susceptibilidad a la erosión del viento o el agua, 3) efectos severos de la erosión en el pasado, 4) suelos poco profundos, 5) baja capacidad de retención de la humedad, 6) desbordamientos frecuentes acompañados de importantes daños a los cultivos, 7) enorme exceso de humedad con riesgo continuado de anegamiento después del drenaje, 8) gran presencia de salinidad o sodio, o 9) adversidad climática moderada.

La clase IV es la última que se presta a cultivo, pero con un manejo cuidadoso acepta dos o tres cultivos de bajo rendimiento.

Clase VI

Estos suelos presentan severas limitaciones que generalmente los incapacitan para el cultivo y limitan su uso principalmente a pastos, plantas silvestres, bosques o para dar cobijo y alimento a la fauna. A esta clase corresponde el 30% del área de la cuenca (13.2 km²) y sus pendientes pueden llegar al 30%, sin límite de profundidad.

Las condiciones físicas de los suelos incluidos en esta clase permiten aplicar mejoras para pastos y plantas silvestres si es necesario, como la siembra, el abonado cálcico, la fertilización y el control del agua con surcos de nivel, acequias de drenaje, desviaciones o esparcidores de agua. No obstante, presentan limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, como: 1) pendiente pronunciada, 2) riesgo severo de erosión, 3) efectos severos de la erosión en el pasado, 4) carácter pedregoso, 5) zona radicular poco profunda, 6) enorme exceso de humedad y desbordamientos, 7) baja capacidad de retención de la humedad, 8) salinidad o sodio, o 9) limitaciones climáticas severas.

Clase VII

Presentan severas limitaciones que los incapacitan para el cultivo y limitan su uso principalmente a pastoreo, bosques o para dar cobijo y alimento a la fauna. A esta clase corresponde el 32.9% del área de la cuenca (14.5 km²), y sus restricciones son más severas que los de la clase VI porque es imposible corregir una o más de sus limitaciones continuas, como: 1) pendientes muy pronunciadas, 2) erosión, 3) suelo poco profundo, 4) piedras, 5) exceso de humedad, 6) sales o sodio, 7) clima desfavorable u 8) otras limitaciones que los hacen inadecuados para los cultivos comunes.

Sin embargo, pueden usarse con seguridad para pastoreo, bosques, para dar cobijo y alimento a la fauna o una combinación de estas opciones con la gestión adecuada.

Clase VIII

Con grandes pendientes (menores del 50%), los suelos y las formas de relieve de la clase VIII presentan limitaciones que hacen que se descarten para la producción comercial de plantas y restringen su utilización al esparcimiento, al uso de la fauna silvestre y a fines hidrológicos o estéticos. A esta clase pertenece el 9.8% del área de la cuenca (4.3 km²), incluyendo playas de arena, cauces secos y otras tierras casi estériles.

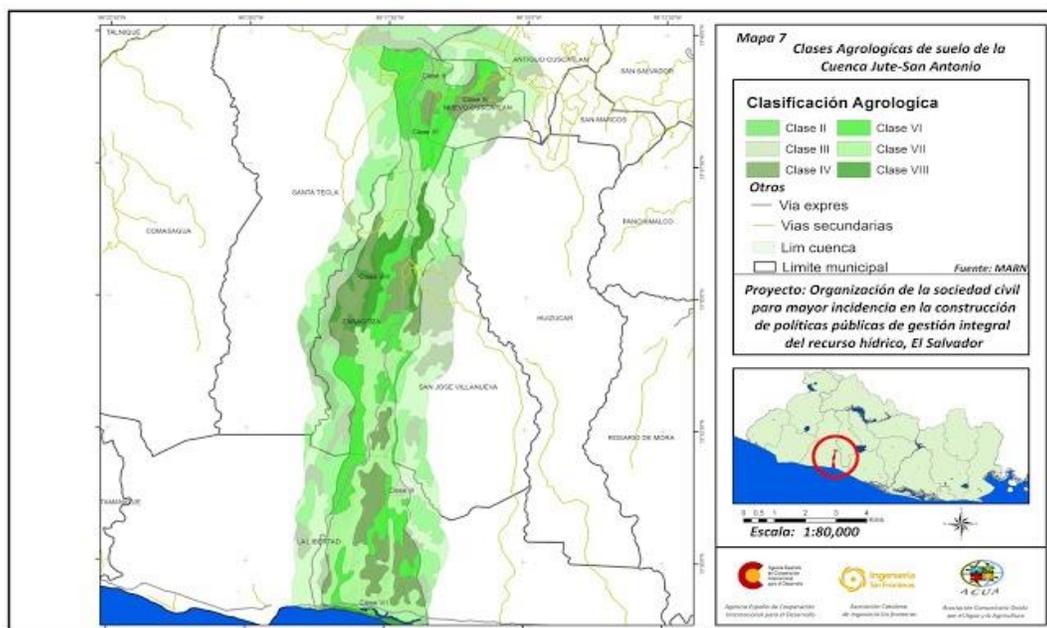


Figura 8. Clases agrologicas de los suelos en la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

7.1.7. Uso actual del suelo

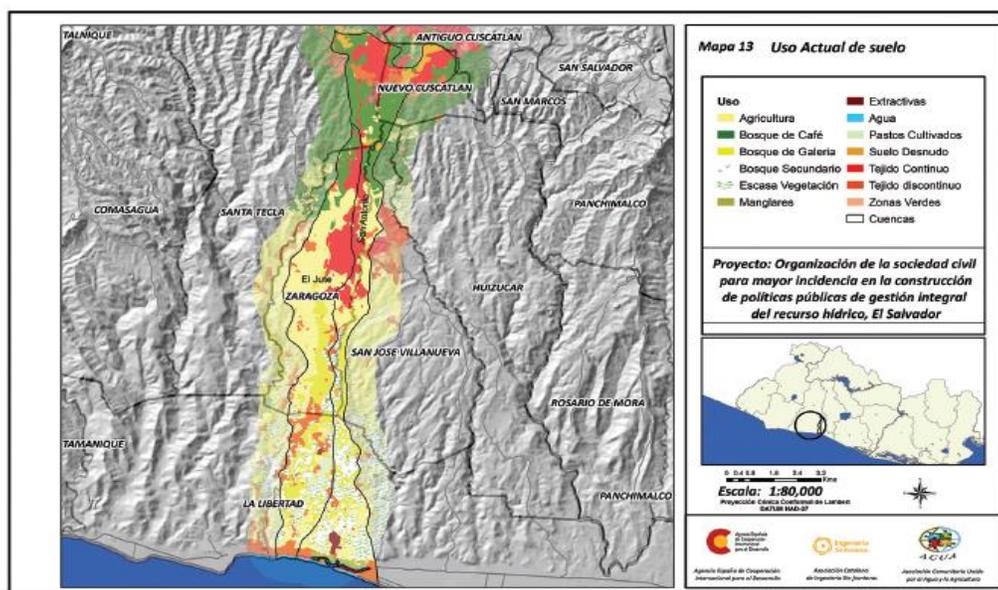


Figura 9. Uso actual del suelo de la cuenca El Jute-San Antonio (ACUA, con datos de Tellman 2014).

El 37.22% del área de la cuenca (color amarillo en el mapa) se ocupa actualmente para la agricultura y se ubica en su mayoría en las zonas media y baja de la cuenca; seguida por el 21.7% que corresponde al área urbana densa (color rojo) que en su mayoría se extiende a lo largo de la carretera, y que se ha incrementado en la última década por la construcción de nuevas residenciales. Este fenómeno ha significado la pérdida de cobertura vegetal y boscosa, y especialmente un aumento notable de los volúmenes de aguas residuales vertidas a los cuerpos de agua, sin un control adecuado por parte de las instituciones competentes, alterando seriamente el hábitat del territorio.

El 17.9% del área de la cuenca tiene escasa vegetación (color blanco punteado), principalmente en las zonas media y baja de la cuenca que corresponden a zonas de ladera, con fuertes limitaciones para su manejo.

Especial mención merece el área de manglar, que actualmente constituye el 1.3% del área de la cuenca y se ha visto seriamente amenazada, sobre todo en la última década por el aumento de sedimentos arrastrados por la escorrentía en época lluviosa, teniendo una fuerte contribución las prácticas extractivas de materiales pétreos en las inmediaciones de las riberas de los ríos y en

una pedrera ubicada aproximadamente a 2 km de distancia de la desembocadura del río San Antonio, así como por los residuos de tierra en la extensión del área de playa. Todo esto apunta a la necesidad de proponer y gestionar medidas para la conservación del manglar, como importante hábitat mitigador de impactos meteorológicos y que a su vez propicia la conservación de especies valiosas para la supervivencia humana.

7.1.8. Conflictos por el uso de los suelos

En la figura 10 se muestran los lugares de la cuenca que actualmente se encuentran en conflicto, ya sea por el uso inadecuado del suelo o porque está sobre explotado. Los cambios de uso experimentados en los últimos años, generalmente no se han ajustado a las características biofísicas de la cuenca ni a la vulnerabilidad de los suelos; es decir, su utilización no coincide con su aptitud, y de ahí que los impactos que pueden generarse son imprevisibles sobre la variedad de servicios ecosistémicos.

En la parte alta de la cuenca se observan áreas discontinuas de sobre uso y que coinciden con la ubicación de zonas residenciales. De acuerdo a Tellman (2014) el uso del suelo ha cambiado considerablemente desde 1986, año de referencia, hasta el tiempo de análisis del estudio en 2014, mostrando incrementos importantes del tejido urbano, el cual se ha duplicado en el área de drenaje del río El Jute y triplicado en el área del río San Antonio, ocasionando disminución de áreas de cafetales en la parte alta de la cuenca. No obstante, se observa en la zona un área de uso correcto que coincide con el bosque cafetero, en el 32% del área total de la cuenca (14.12 km²), pero es importante recalcar que se tiene una tendencia a la baja, por ser más rentable el cambio de uso hacia la lotificación y la construcción de urbanizaciones.

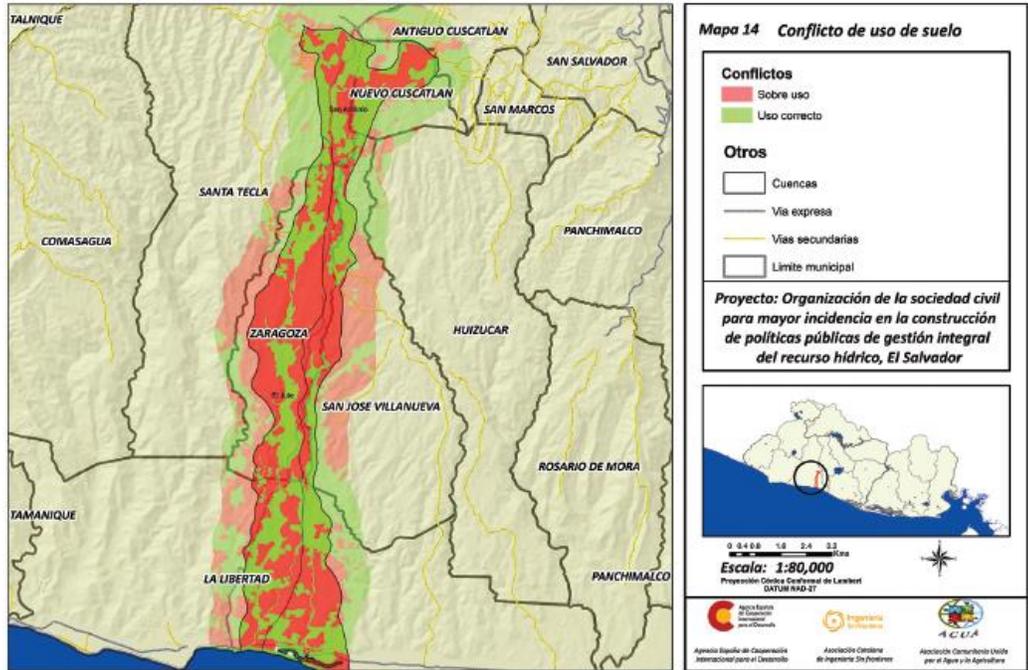


Figura 10. Mapa de conflicto de uso del suelo en la cuenca El Jute-San Antonio (ACUA a partir de datos de Tellman 2014).

El área de sobre uso se observa más densa en la zona media de la cuenca, extendiéndose en parches hacia el sur o zona baja, con terrenos de explotación agrícola donde se ejecutan prácticas de manejo no adecuadas. Esto propicia el agotamiento y la erosión de los suelos. En general, el área de sobre uso en la cuenca significa el 54.2% del territorio, es decir 23.9 km².

Cuadro 6. Relación de conflictos identificados en la cuenca El Jute-San Antonio.

Uso actual	Aptitud	Conflicto	Área (ha)	Área por aptitud	Porcentaje
Agua	Agua	No	103.92	103.92	2.35
Escasa vegetación	Bosques	No	495.9	1456.51	32.99
Bosque café (<i>Coffearabica</i>)	Bosques	No	190.74		
Bosque de galería	Bosques	No	110.28		
Bosque secundario	Bosques	No	59.9		
Urbana media	Bosques	Si	97.72		
Agricultura	Bosques	Si	245.75		
Suelo desnudo	Bosques	Si	13.02		
Urbana densa	Bosques	Si	210.29		

Potrero	Bosques	Si	3.15		
Extractivas (minas)	Bosques	Si	29.76		
Suelo desnudo	Cultivos silvopastoriles, urbano	No	0.07	102.76	2.33
Urbana media	Cultivos silvopastoriles, urbano	No	23.51		
Zona verde urbana	Cultivos silvopastoriles, urbano	No	1.47		
Urbana densa	Cultivos silvopastoriles, urbano	No	60.35		
Bosque Café	Cultivos silvopastoriles, urbano	No	17.36		
Agricultura	Laboreo mínimo, pastos	No	18.45		
Bosque secundario	Laboreo mínimo, pastos	No	2.22		
Escasa vegetación	Laboreo mínimo, pastos	No	1.25		
Escasa vegetación	Pastoreo o silvicultura	No	105.68	1343.87	30.45
Bosque secundario	Pastoreo o silvicultura	No	55.16		
Potrero	Pastoreo o silvicultura	No	25.49		
Bosque café	Pastoreo o silvicultura	No	287.63		
Bosque de galería	Pastoreo o silvicultura	No	41.24		
Bosque café	Pastoreo o silvicultura	No	0.15		
Zona verde urbana	Pastoreo o silvicultura	No	0.56		
Urbana media	Pastoreo o silvicultura	Si	102.44		
Agricultura	Pastoreo o silvicultura	Si	324.82		
Bosque café	Pastoreo o silvicultura	Si	0.35		
Urbana densa	Pastoreo o silvicultura	Si	367.79		
Suelo desnudo	Pastoreo o silvicultura	Si	32.56	1044.96	23.67
Zona verde urbana	Pastos	No	2.16		
Escasa vegetación	Pastos	No	127.85		
Bosque café	Pastos	No	94.54		
Bosque de galería	Pastos	No	10.44		
Bosque secundario	Pastos	No	6.06		
Urbana media	Pastos	Si	95.39		
Agricultura	Pastos	Si	449.51		
Suelo desnudo	Pastos	Si	20.51		

Urbana densa	Pastos	Si	238.5				
Mangle	Reserva natural	No	13.87	340.12	7.71		
Bosque café	Reserva natural	No	64.63				
Escasa vegetación	Reserva natural	No	59.68				
Bosque secundario	Reserva natural	No	3.96				
Bosque de galería	Reserva natural	No	37.59				
Urbana media	Reserva natural	Si	20.62				
Suelo desnudo	Reserva natural	Si	0.07				
Agricultura	Reserva natural	Si	86.38				
Urbana densa	Reserva natural	Si	51.49				
Urbana media	Reserva natural	Si	1.83				
	Total		4,414.06			4414.06	100

Fuente: ACUA (2013).

7.1.9. Uso deseado de los suelos de la cuenca

Teniendo en cuenta que el suelo es un recurso natural no renovable y que su pérdida no es recuperable en el marco de tiempo de una vida humana, el análisis sobre el uso deseado de los suelos en la cuenca El Jute–San Antonio se realizó a través de un taller con representantes de las comunidades localizadas en las tres zonas de la cuenca, así como referentes de organizaciones y miembros de los Comités Ambientales de Vigilancia del CORCULL (FAO 2015).

El uso deseado del suelo en la cuenca es el que se muestra en la figura 11 y cuadro 7:

- 1) Vigilancia ambiental en áreas urbanas, periurbanas y rurales: Se propone la implementación de prácticas de vigilancia ambiental en el 32% del área de la cuenca, que corresponde principalmente a los núcleos urbanos extendidos a urbanizaciones y residenciales con potencial de expansión y mayor impacto ambiental. Si bien su uso no puede cambiarse, pueden tomarse acciones de vigilancia para evitar la concesión de nuevos permisos de construcción. También se recomienda la vigilancia y denuncia ante autoridades competentes, de aquellas prácticas que pudieren resultar contaminantes, tales como la descarga de aguas residuales ordinarias y especiales (industriales) a ríos y quebradas, existencia de botaderos a cielo abierto, otros.

- 2) Agricultura conservacionista: De acuerdo con la FAO (2015), el objetivo de la agricultura de conservación es conservar, mejorar, hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, agua y recursos biológicos disponibles, a los que se suman insumos externos; es decir, una agricultura que hace un uso eficiente y efectivo de los recursos. En esta línea, se propone la promoción de prácticas adecuadas en el 26.4% del área de la cuenca, las cuales se recomiendan especialmente en suelos con pendientes pronunciadas, por ejemplo: siembra en curvas a nivel, acumulación de rastrojos, rotación de cultivos, cercas vivas y la reducción del uso de agroquímicos. A esto se sumaría la ejecución de obras y prácticas de conservación de suelos y agua como son las acequias de ladera tipo trinchera, fosas de infiltración, barreras vivas, entre otras.
- 3) Reforestación y prácticas silvopastoriles. Se propone la implementación de sistemas agroforestales² y agrosilvopastoriles en el 21.4% (20.79% y 0.65%) del área de la cuenca, con especies nativas que contribuyan tanto a la restauración del ecosistema como a una dieta más nutritiva para las familias de la cuenca.
- 4) Conservación del bosque para mantenimiento de zonas de recarga hídrica (ZRH). Se refiere especialmente a la conservación del bosque de café, cultivo que una vez fue predominante en la parte alta de la cuenca (14.85%) y que se ha visto disminuido por cambios de uso del suelo que ofrecen mayor y más rápida rentabilidad, aunque el deterioro ambiental ha sido grande. De acuerdo a la investigación realizada en la fase del diagnóstico, se ve factible la recomendación de certificar este cultivo con sellos ecoamigables, sellos sociales de Comercio Justo y otros recursos que permitan a los agricultores mejores ingresos por la venta de sus productos (ACUA 2013).
- 5) Zonas de protección. Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones. Es importante considerar que estos espacios en la cuenca se encuentran invadidos en buena parte por grupos poblacionales que se han asentado principalmente en márgenes de ríos y quebradas, muchas veces en condiciones de riesgo por

² Por agroforestería se entienden todos aquellos sistemas donde hay una combinación de especies arbóreas con especies arbustivas o herbáceas, generalmente cultivadas: desde la simple presencia de algunos árboles (forestales o frutales) en combinación con cultivos de vegetales o cereales, hasta sistemas complejos con múltiples especies en varios estratos (Sánchez, MD. Dir. Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma)

la inestabilidad de los terrenos ante la erosión y modificación de cauces con la época lluviosa. En este caso las zonas de protección constituyen el 4.5% del área de la cuenca y principalmente se promoverá la erradicación de las prácticas nocivas como la tala de árboles, la remoción de obstáculos y basuras en ríos y quebradas (SEMARNAT 2015).

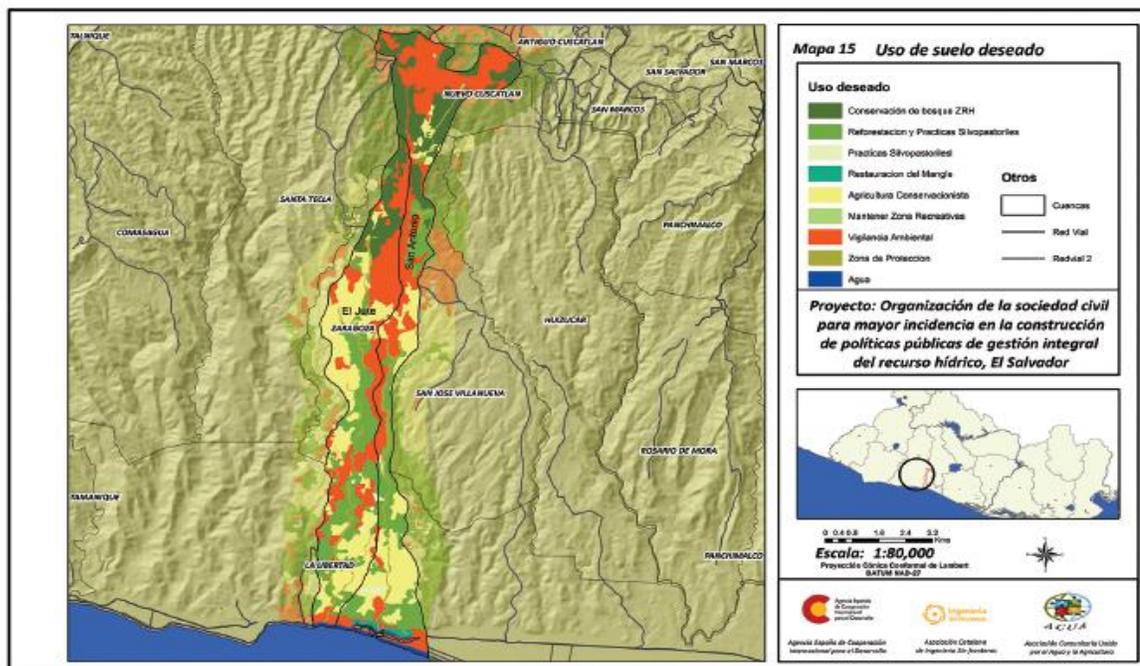


Figura 11. Mapa de uso deseado de los suelos en la cuenca El Jute–San Antonio (ACUA a partir de Tellman 2014).

Cuadro 7. Uso deseado de los suelos en la cuenca El Jute-San Antonio.

Nombre	Área (ha)	Porcentaje
Agua	47.50	1.08
Vigilancia Ambiental	1,413.16	32.02
Agricultura conservacionista	1,165.52	26.41
Reforestación y prácticas silvopastoriles	917.67	20.79
Conservación del bosque para ZRH	655.40	14.85
Zonas de protección	199.54	4.52
Mantener zona recreativas	4.19	0.09
Prácticas silvopastoriles	28.63	0.65
Restauración del mangle	29.90	0.68
Total	4,461.51	100(101.09)

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.1.10. Hidrogeología y recarga acuífera

Según la clasificación contenida en el mapa hidrogeológico de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), las zonas media y baja de la cuenca se ubican en la llamada Unidad de Rocas No Acuíferas, cuyos materiales están compuestos por flujos macizos de lavas intercalados con tobas aglomeradas y brechosas, además de lahares cementados, presentando conductividades hidráulicas muy bajas o casi nulas debido a su baja porosidad o a su alto grado de compactación y cementación. La profundidad a la que se encuentra esta unidad puede superar los 100 metros (ANDA 2008).

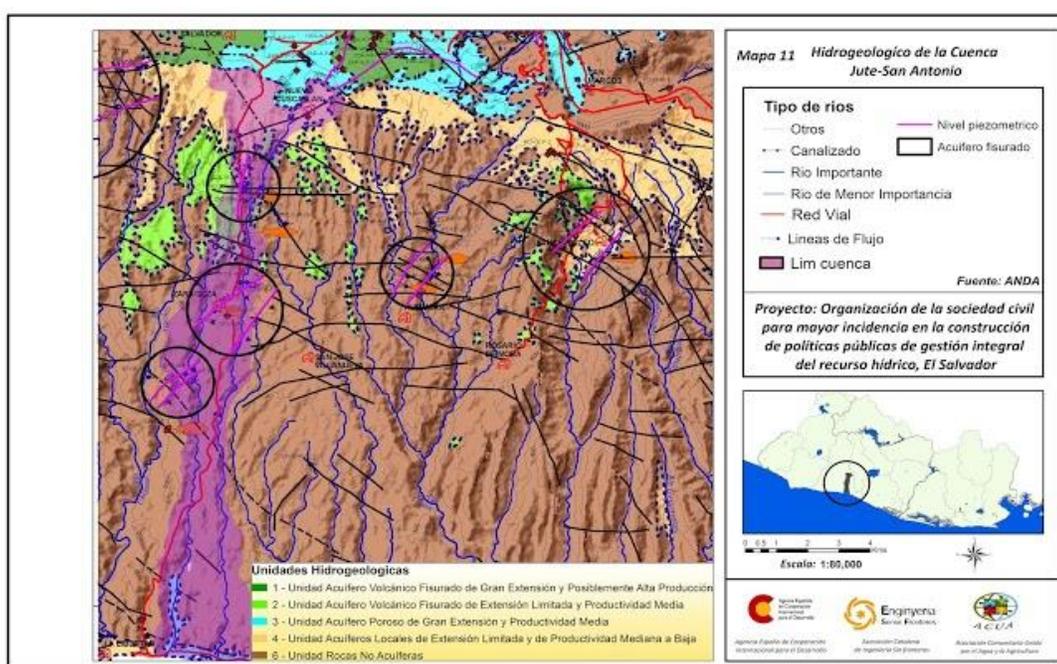


Figura 12. Hidrogeología de la cuenca El Jute-San Antonio (ANDA 2008).

Entre la zona media y alta de la cuenca se observa la Unidad de Acuífero Volcánico Fisurado de Extensión Limitada y Productividad Media, constituida principalmente por rocas volcánicas de carácter andesítico y basáltico, con ciertas intercalaciones de materiales piroclásticos. Entre las rocas volcánicas se pueden distinguir flujos y coladas de lavas que provienen de los centros de erupción volcánica de la zona. Dichos materiales pueden presentar conductividades hidráulicas de medianas a altas, como consecuencia de su porosidad secundaria (fallamiento existente).

La zona alta de la cuenca coincide en la llamada Unidad de Acuíferos Locales de Extensión Limitada y Productividad Mediana a Baja, la cual está constituida básicamente por sedimentos aluviales (arenas, gravas, otras) que han sido transportados por los ríos desde la parte alta de los cerros. Los materiales presentan una conductividad hidráulica de media a baja, la que depende de la granulometría, del grado de limpieza (contenido de limo y arcilla) y del grado de compactación que presentan los materiales. Su espesor puede superar los 15 metros (ANDA 2008).

7.1.11. Situación actual de los recursos hídricos en la cuenca

Al igual que en otras áreas de recogimiento hídrico de la zona, una característica importante de la cuenca El Jute-San Antonio es la ausencia de acuíferos importantes o de gran productividad, por lo que la disponibilidad de agua para consumo humano constituye un problema crítico para la mayor parte de sus poblaciones, especialmente en la época de estiaje.

En la figura 13 puede observarse que la parte alta de la cuenca tiene nominalmente una recarga de agua mayor de 500 mm/año; sin embargo, el cambio de uso del suelo está afectando gradualmente su capacidad de recarga. Similar condición se tiene en las zonas media y baja, donde las recargas de agua son de 300 a 500, y de 200 a 300 mm/año, respectivamente (MARN 2013).

En la zona alta y media, donde los rangos de pendiente son significativos, las construcciones urbanísticas están proporcionando superficies impermeables que impiden la infiltración y producen grandes volúmenes de escorrentía de agua lluvia que se conduce hacia quebradas y ríos, amenazando a las comunidades que se ubican en partes más bajas de la cuenca.

Una consecuencia inmediata de estos proyectos que se desarrollan al margen de los planes de ordenamiento territorial es la disminución en la productividad de los manantiales que provienen de mantos acuíferos superficiales. De sobra se conocen experiencias a nivel de país y específicamente en la zona de estudio, donde más de algún proyecto urbanístico ha “secado” – al decir de sus pobladoras– el nacimiento donde muchas mujeres acudían en diferentes horas del día a acarrear agua para consumo, lavado de ropa u oficios domésticos (MARN 2013).

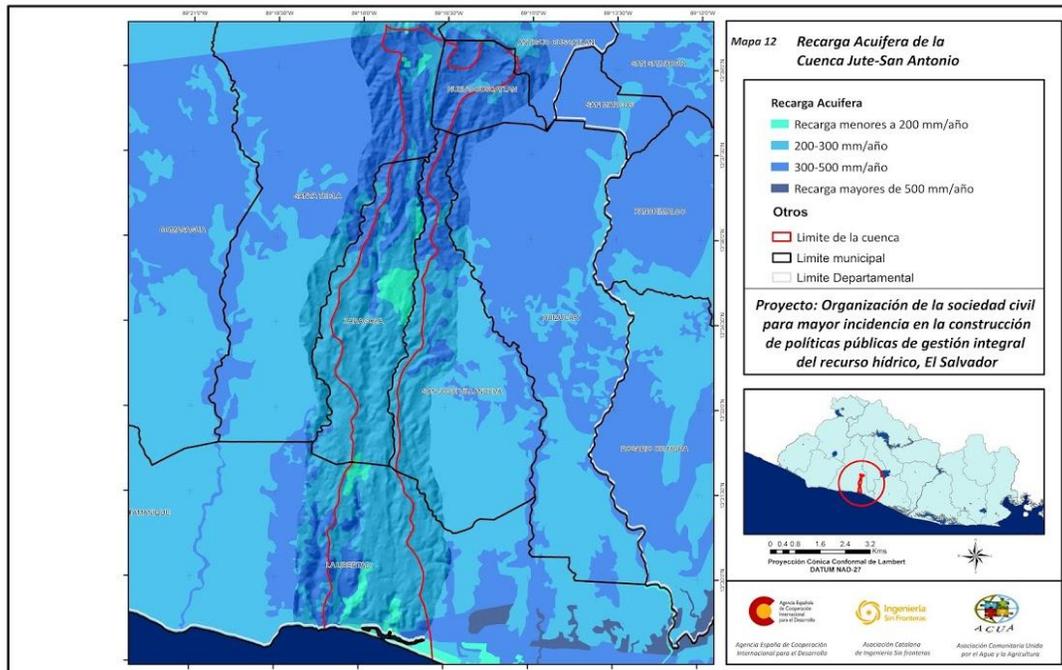


Figura 13. Recarga acuífera de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

Estas situaciones han sido evidenciadas en los talleres de identificación y priorización de la problemática de la cuenca, donde sus representantes (hombres, mujeres y jóvenes) han lamentado la sustitución de áreas considerables de bosque cafetero y de árboles frutales. Esta deforestación sistemática también ha propiciado: el arrastre de material fértil de suelo hacia la desembocadura de los ríos en el océano, la disminución de los niveles de los mantos acuíferos superficiales, el consiguiente estrés hídrico y mayores erogaciones económicas para estas familias en situación de pobreza que tienen que transportar el agua desde puntos más lejanos.

En este apartado merece especial atención la contaminación de los cursos de agua, precisamente como consecuencia de la creciente urbanización y del bajo nivel de control que las autoridades han podido ejercer en residenciales privadas donde se desconoce a cabalidad si aplican o no, y en qué forma, algún tipo de pre-tratamiento a las aguas residuales antes de verterlas en las quebradas aledañas.

7.1.12. Calidad de las aguas superficiales

Se procesaron los resultados analíticos y se elaboraron los informes de resultados, encontrando que de los 11 sitios evaluados ninguno presenta calidad del agua excelente, teniendo la mayoría de sitios agua de mala calidad. Solamente el agua del nacimiento del río El Jute presenta categoría regular desde el punto de vista de su calidad ambiental. Por lo anterior, no existe agua con calidad que permita el desarrollo deseado de vida acuática y la restringe para contacto humano, evidenciando el grado de contaminación del agua superficial por todo el cauce de los ríos El Jute y San Antonio (Torres 2013).

Utilizando los rangos de valoración del ICA, se observan en el cuadro 8 los puntos de muestreo; los primeros seis corresponden al río San Antonio, donde los puntajes ICA obtenidos caen en el rango entre 26 y 50, que significa agua de mala calidad con restricciones para contacto humano, limitando desarrollo de vida acuática. En este mismo rango se encuentra el segundo grupo de muestras analizadas, correspondientes al río El Jute, a excepción del punto No. 05110205 que se ubica en la comunidad Ayagualo, donde el valor ICA obtenido corresponde a la categoría “regular”, con limitaciones para su uso.

7.1.13. Aptitud de uso de las aguas superficiales

Para evaluar la aptitud de uso del agua superficial para potabilizar por métodos convencionales se compararon los datos con los valores recomendados en el Decreto 51 (Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección). En el cuadro 9 se observa que de los 11 sitios analizados, ninguno cumple con los requerimientos para ser potabilizada. Entre los factores que no permitieron el cumplimiento de la calidad requerida para dicho uso se mencionan: valores fuera de la norma de los Sólidos Totales Disueltos y de Bacterias Coliformes en todas las muestras.

Esta situación tiene su origen en las descargas de aguas residuales industriales y domésticas sin tratamiento, mostrando concentraciones fuera de norma de Bacterias Coliformes Fecales en el agua, microorganismos que se encuentran normalmente en el intestino del ser humano y de animales de sangre caliente, por lo que se utilizan como indicadores de contaminación por su alto tiempo de supervivencia (Torres 2013).

Cuadro 8. Resultados de los parámetros de calidad para calcular el ICA.

No. de referencia	Mu n.	Cantón	Com.	pH	Temp. Ambient	Temp. del agua	Turb.	Sólidos totales disueltos	Nitratos	Fosfa tos	Oxígeno disuelto	Oxígeno disuelto	DBO ₅	Colif. fecales	Puntaje (ICA)	Clasific (ICA)
Unidades					°C	°C	FAU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	% de saturac.	mg/l	NMP/100 ml		
05140203 RANTON	SJV	El Matazano	El Matazano	7.9	28.00	25.00	250,00	172.80	17.10	1.40	3.78	49.10	1.62	≥ 1,600	39.04	Mala
05140301 RANTON	SJV	Las Dispensas	Santa María	7.2	27.00	25.00	200,00	161.10	14.70	1.10	4.79	57.40	5.52	≥ 1,600	40.59	Mala
05140407 RANTON	SJV	Tula	El Guayabo	7.0	29.00	25.00	26.00	159.60	14.80	1.10	4.97	60.30	8.64	≥ 1,600	46.78	Mala
05140406 RANTON	SJV	Tula	El Porvenir	7.4	27.00	26.00	72.00	159.00	14.30	1.10	5.19	65.90	5.22	≥ 1,600	48.96	Mala
05090905 RANTON	LL	Tepeagua	Tepeagua	8.4	31.00	27.00	25.00	143.40	8.00	0.90	5.07	58.60	1.02	≥ 1,600	48.96	Mala
05090701 RANTON	LL	San Diego	Ticuizapa	8.3	29.00	27.00	52.00	143.50	9.10	0.90	4.92	56.50	8.97	≥ 1,600	45.70	Mala
05110205 RJUTE	ST	Ayagualo	Ayagualo	7.4	21.00	19.00	11.00	106.30	22.20	0.27	5.05	59.40	0.42	1600.00	58.32	Regular
05220401 RJUTE	Z	San Sebastián	La Esmeralda	8.3	24.00	23.00	56.00	174.60	8.80	1.10	4.38	53.30	13.47	≥ 1,600	43.73	Mala
05220203 RJUTE	LL	Guadalupe	Agua Escondida No.2	8.3	30.00	29.00	180.00	178.10	12.70	1.02	4.87	58.20	3.96	≥ 1,600	41.66	Mala
05220319 RJUTE	LL	San Francisco	Montimar	8.1	31.00	29.00	210.00	182.20	14.60	1.59	6.44	73.20	3.24	≥ 1,600	43.44	Mala
050909 - RJUTE	LL	Tepeagua	El Jute 1	8.0	30.00	29.00	35.00	165.60	10.00	1.20	4.29	50.20	2.28	≥ 1,600	49.42	Mala

Cuadro 9. Resultados de los parámetros de calidad del agua cruda superficial para evaluar la aptitud de uso.

No. Ref.	Mun.	Cantón	Com.	DBO ₅	Oxígeno Disuelto	pH	Turbidez	Nitratos*	Coliformes fecales	Cobre*	Sólidos totales disueltos*	Zinc	Apta para potabilizar
Unidades				Mg/l	Mg/l		FAU	mg/l	NMP/100ml	mg/l	mg/l	mg/l	
Valores permisibles Decreto 50				3.0 – 4.0	4.0 – 6.5	6.5 – 9.2	10.00 – 250.00	≤ 45.00	≤ 1,000	0.10 – 1.00	300.00 – 600.00	≤ 5.00	
05140203 RANTON	SJV	El Matazano	El Matazano	1.62	3.78	7.90	250.00	17.10	≥ 1,600	0.13	172.80	< 0.10	No
05140301 RANTON	SJV	Las Dispensas	Santa María	5.52	4.79	7.20	200.00	14.70	≥ 1,600	0.10	161.10	< 0.10	No
05140407 RANTON	SJV	Tula	El Guayabo	8.64	4.97	7.00	26.00	14.80	≥ 1,600	0.14	159.60	< 0.10	No
05140406 RANTON	SJV	Tula	El Porvenir	5.22	5.19	7.40	72.00	14.30	≥ 1,600	0.18	159.00	< 0.10	No
05090905 RANTON	LL	Tepeagua	Tepeagua	1.02	5.07	8.40	25.00	8.00	≥ 1,600	0.12	143.40	< 0.10	No
05090701 RANTON	LL	San Diego	Ticuizapa	8.97	4.92	8.30	52.00	9.10	≥ 1,600	0.12	143.50	< 0.10	No
05110205 RJUTE	ST	Ayagualo	Ayagualo	0.42	5.05	7.40	11.00	22.20	1600.00	0.04	106.30	< 0.10	No
05220401 RJUTE	Z	San Sebastián	La Esmeralda	13.47	4.38	8.30	56.00	8.80	≥ 1,600	0.10	174.60	< 0.10	No
05220203 RJUTE	LL	Guadalupe	Agua Escondida 2	3.96	4.87	8.30	180.00	12.70	≥ 1,600	0.15	178.10	< 0.10	No
05220319 RJUTE	LL	San Francisco	Montimar	3.24	6.44	8.10	210.00	14.60	≥ 1,600	0.10	182.20	< 0.10	No
050909 - RJUTE	LL	Tepeagua	El Jute 1	2.28	4.29	8.00	35.00	10.00	≥ 1,600	0.10	165.60	< 0.10	No

Fuente: Torres (2013).

*Parámetros adicionales por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

7.1.14. Calidad del agua residual

Se evaluó el cumplimiento de la Norma Salvadoreña Obligatoria de Descargas de Aguas Residuales a un cuerpo receptor NSO 13.49.01:09, considerándose los puntos críticos de descargas de las aguas residuales de industrias y residenciales en siete quebradas a lo largo de la cuenca. Ninguna de las siete muestras de aguas residuales, cumple con el valor máximo permisible para la Demanda Química de Oxígeno, encontrándose como valor mínimo 154 mg/l en la quebrada El Cedral y como valor máximo 630 mg/l en la quebrada-canaleta Ayagualo.

En todas las muestras de agua los Sólidos Suspendedos Totales se encuentran con valores arriba del valor máximo permisible (60 mg/l) así como también la turbidez (5 UNT). En las quebradas La Esmeralda y El Zaito se encontró contaminación con plomo en concentraciones de 0.90 mg/l y 0.41 mg/l respectivamente, esta se puede deber a descargas de aguas residuales que realizan algunas industrias en la zona.

Dentro de estos siete sitios se evalúa la quebrada donde son descargadas las aguas residuales tratadas de la planta de tratamiento de Zaragoza, encontrándose valores de Demanda Química de Oxígeno de 258 mg/l, sobrepasando el límite máximo permisible, por lo que el tratamiento que se le está dando a dicha planta no está siendo efectivo en su totalidad (Torres 2013).

Cuadro 10. Resultados de los parámetros de calidad de las aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor.

No. de referencia	Tipo de fuente	Comunidad	DQO	DBO ₅	Sólidos sedimentables	Sólidos suspendidos totales
Unidades			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Valores máximos permisibles NSO 13.49.01:09			150.00	60.00	1.00	60.00
05100113-R01	Quebrada	Vía del Mar	530	42,00	0,10	297,00
05110201-R02	Quebrada- canaleta	Ayagualo	630	75,00	1,40	366,00
05110205-R03	Quebrada	Ayagualo	240	26,06	0,20	75,00
05220313-R04	Quebrada	El Zaito	258	30,00	0,30	249,00
05220315-R05	Quebrada	Brisas de Zaragoza	360	36,00	0,10	216,00
05220315-R06	Quebrada	Brisas de Zaragoza	273	33,00	0,10	199,00
05220302-R07	Quebrada	El Cedral	154	31,20	0,10	128,10

Fuente: Torres (2013).

Cuadro 11. Resultados de los parámetros de calidad complementarios de aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor.

No. Ref.	Tipo de fuente	Comunidad	Aluminio	Arsénico	Zinc	Cobre	Hierro total	Manganeso	Plomo	Bacterias coliformes fecales	Bacterias coliformes totales	pH	Turb	Temp	Sulf
Unidades			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ml	NMP/100ml		UNT	°C	mg/l
Valores permisibles NSO 13.49.01:09			5.00	0.10	5.00	1.00	10.00	2.00	0.40	2,000.00	10,000.00	5.5 a 9.0	5.0	20.00 a 35.00	1,000.
05100113-R01	Quebrada	Vía del Mar	0.24	0.02	< 0.10	0.15	0.652	1.53	0.90	≥ 1,600	≥ 1,600	7.8	142.00	27.00	102.85
05110201-R02	Quebrada – canaleta	Ayagualo	0.59	0.05	< 0.10	0.12	1.081	0.69	0.21	≥ 1,600	≥ 1,600	7.8	200.00	26.00	115.19
05110205-R03	Quebrada	Ayagualo	0.25	0.01	< 0.10	0.13	0.585	1.08	0.26	≥ 1,600	≥ 1,600	7.80	16.00	26.00	49.37
05220313-R04	Quebrada	El Zaito	0.15	0.025	< 0.10	0.1	1.470	1.45	0.41	≥ 1,600	≥ 1,600	7.00	44.00	25.00	49.37
05220315-R05	Quebrada	Brisas de Zaragoza	0.05	0.025	< 0.10	0.1	0.317	0.54	0.08	900.00	900.00	7.30	240.00	26.00	69.94
05220315-R06	Quebrada	Brisas de Zaragoza	0.04	0.025	< 0.10	0.12	0.326	0.65	0.14	≥ 1,600	≥ 1,600	7.60	130.00	26.00	49.37
05220302-R07	Quebrada	El Cedral	0.36	0.05	< 0.10	0.11	1.288	0.18	0.19	≥ 1,600	≥ 1,600	6.20	42.00	22.00	32.91

Fuente: Torres (2013).

- Valores que cumplen con la NSO 13.49.01:09.
- Valores que no cumplen con la NSO 13.49.01:09.

7.1.15. Calidad del agua de manantiales y pozos

Para el agua de pozos y manantiales se compararon los resultados obtenidos con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable NSO 13.07.01:08, debido a su incidencia de consumo humano de esta fuente.

La contaminación más frecuente encontrada en el agua proveniente de pozos y manantiales es de tipo microbiológica, ya que se encuentran concentraciones elevadas de coliformes totales y coliformes fecales (cuadro 12), lo cual indica una contaminación fuerte con excrementos humanos y animales, así como también por descargas de aguas residuales de tipo domestico cercano a los pozos o manantiales los cuales en su mayoría no están protegidos con algún tipo de infraestructura.

La turbidez es otro parámetro que esta fuera de la norma en tres manantiales: El Cedro 05140202–FU01 (11 UNT), Muyuapa 05140407–FU11 (20 UNT) y El Guarumo 05220108 –FU39 (10 UNT); y en el pozo El Mango 05090902–FU24 (27 UNT), esto se debe a que no están protegidos y son contaminados con partículas de forma endógena o en algunos casos por la erosión natural la cual provoca sedimento a los manantiales.

Algunas muestras de agua presentan concentraciones de hierro y manganeso altas (cuadro 13) (Torres 2013).

7.1.16. Calidad del agua de los sistemas de abastecimiento

Los resultados obtenidos en las muestras de agua de los sistemas de abastecimiento fueron comparados con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable NSO 13.07.01:08. Los sistemas evaluados fueron los siguientes: Agua escondida No. 1, Agua escondida No. 2, Camino al Mar, ASCOBAC, El Triunfo, Bosque Verde, Gallo Solo y Ticuiziapa, así como también el sistema de abastecimiento municipal de Nuevo Cuscatlán y otros sitios en donde el agua es suministrada por ANDA. De éstos, el 50% de las muestras cumplen con el contenido de bacterias de coliformes totales, fecales y heterótrofas.

Cuadro 12. Resultados de las muestras de agua de manantiales y pozos para evaluar el cumplimiento con la Norma NSO 13.07.01:08.

No. de Referencia	Tipo de fuente	Comunidad	Cantón	Bacterias coliformes fecales	Bacterias coliformes totales	Bacterias heterótrofas	pH	Sólidos totales disueltos	Turbidez	Temperatura
Unidades				NMP/100 ml	NMP/100 ml	UFC/ml		mg/l	UNT	°C
Valores máximos permisibles NSO 13.07.01:08				< 1,1	< 1,1	100	6.0 - 8.5	1,000	5.0	No rechazable
05140202 - FU01	Manantial	San Ernesto	El Matazano	≥1,600,00	≥1,600,00	35,000,00	6,60	113,10	11,00	22,00
05220312 - FU02	Manantial	Villas de Zaragoza	San Francisco		< 2,00	300,00	6,20	146,80	< 1,00	26,00
05140301 - FU03	Manantial	Santa María	Las Dispensas	170,00	170,00	43,000,00	6,50	78,80	1,00	24,00
05220304 - FU04	Manantial	La Borja	San Francisco	4,00	8,00	600,00	6,80	360,00	< 1,00	27,00
05140402 - FU05	Manantial	Complejo habitacional San José No.2	Las Dispensas	< 2,0	2,00	2,400,00	6,60	52,60	1,00	26,00
05090308 - FU07	Manantial	Camino al Mar	El Cimarrón	900,00	900,00	1800,00	7,30	66,50	< 1,00	26,00
05140407 - FU11	Manantial	El Porvenir	Tula	240,00	300,00	1,000,00	6,60	53,20	20,00	27,00
05100105 - FU12	Pozo	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	13,00	13,00	300,00	6,70	221,00	1,00	23,00
05100105 - FU13	Pozo	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	13,00	13,00	7000,00	6,90	284,00	2,00	23,00
05100105 - FU14	Pozo	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	23,00	30,00	1200,00	6,80	295,00	3,00	22,00
05100105 - FU15	Cisterna	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	< 2,00	2,00	500,00	6,50	240,00	< 1,00	23,00
05100114 - FU16	Pozo	Casco Urbano	Nuevo Cusc.		< 2,00	60,00	7,10	136,50	< 1,00	28,00
05090902 - FU24	Pozo	San Isidro	El Cimarrón	500,00	500,00	33,000,00	7,00	86,20	27,00	28,00
05090905 - FU26	Pozo	Tepeagua	Tepeagua	< 2,00	2,00	500,00	6,90	54,30	< 1,00	30,00
05090905 - FU27	Pozo	Tepeagua	Tepeagua	500,00	500,00	5,000,00	7,00	139,00	2,00	30,00
05090907 - FU28	Manantial	El Salamo	Tepeagua	80,00	80,00	1,000,00	6,80	65,60	1,00	29,00
05220108 - FU39	Manantial	El Progreso	El Barillo	130,00	170,00	1,000,00	7,90	162,00	10,00	
05090308 - FU40	Pozo	Camino al Mar	El Cimarrón	2,00	2,00	7,300,00	7,20	141,70	< 1,00	
05220203 - FU41	Pozo	Agua Escond 2	El Cimarrón	2,00	2,00	2000,00	7,10	97,20	< 1,00	

Fuente: Torres (2013).

Cuadro 13. Resultados de muestras de agua de manantiales y pozos para evaluar el cumplimiento con la Norma NSO 13.07.01:08.

No. de Referencia	Comunidad	Cantón	Aluminio	Cobre	Dureza total	Sodio	Sulfatos	Zinc	Hierro total	Manganeso	Arsénico	Cadmio	Nitrato	Plomo
Unidades			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Valores máx. NSO 13.07.01:08			0.20	1.30	500.00	200.00	400.00	5.00	0.30¹⁾	0.10¹⁾	0.01	0.003	45.00	0.01
05140202 - FU01	San Ernesto	El Matazano	0,110	< 0,05	59,40	19,50	41,16	< 0,10	< 0,20	0,490	0,00	0,040	17,40	0,036
05220312 - FU02	Villas de Zaragoza	San Francisco	0,050	< 0,05	92,03	17,40	12,35	< 0,10	< 0,20	0,090	< 0,005		30,30	< 0,010
05140301 - FU03	Santa María	Las Dispensas	0,050	< 0,05	45,55	14,30	32,92	< 0,10	< 0,20	0,060	< 0,005		14,70	< 0,010
05220304 - FU04	La Borja	San Francisco	0,050	< 0,05	230,16	46,80	74,08	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005		33,20	< 0,010
05140402 - FU05	Complejo habit. San José No.2	Las Dispensas	0,065	< 0,05	23,98	10,80	8,23	< 0,10	< 0,20	0,078	< 0,005		10,90	< 0,010
05090308 - FU07	Camino al Mar	El Cimarrón	0,120	< 0,05	40,76	11,90	14,00	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005		9,20	0,042
05140407 - FU11	El Porvenir	Tula	0,165	0,050	11,99	10,10	32,92	< 0,10	1,039	0,087	< 0,005		21,30	0,041
05100105 - FU12	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	0,050	0,030	158,24	24,60	49,39	< 0,10	0,214	0,098	< 0,005		31,90	0,222
05100105 - FU13	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	0,064	0,050	182,21	47,80	37,04	< 0,10	< 0,20	0,148	< 0,005		7,90	0,090
05100105 - FU14	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	0,068	0,030	206,19	45,60	49,39	< 0,10	< 0,20	0,138	< 0,005		12,30	0,249
05100105 - FU15	Zamora Rivas	Nuevo Cuscatlán	0,034	0,030	187,01	21,30	45,27	< 0,10	< 0,20	0,100	0,00		48,10	< 0,010
05100114 - FU16	Casco Urbano	Nuevo Cuscatlán	0,091	0,030	105,49	16,60	41,16	< 0,10	< 0,20	0,097	0,00		10,80	< 0,010
05090902 - FU24	San Isidro	El Cimarrón	0,060	< 0,05	40,76	16,60	28,81	< 0,10	0,261	0,134	0,00		6,80	0,013
05090905 - FU26	Tepeagua	Tepeagua	< 0,02	< 0,05	19,18	14,00	8,23	< 0,10	< 0,20	0,160	0,00		4,00	< 0,010

05090905 - FU27	Tepeagua	Tepeagua	< 0,02	< 0,05	81,52	21,20	20,58	< 0,10	< 0,20	0,154	0,00		24,80	< 0,010
05090907 - FU28	El Salamo	Tepeagua	< 0,020	< 0,05	31,17	14,80	8,23	< 0,10	< 0,20	0,138	0,00		7,30	< 0,010
05220108 - FU39	El Progreso	El Barillo	0,250	0,040	131,86	18,50	18,40	< 0,10	0,235	0,178	< 0,005	< 0,002	25,20	< 0,010
05090308 - FU40	Camino al Mar	El Cimarrón	0,166	0,040	91,11	18,50	36,80	0,119	< 0,20	0,100	< 0,005	< 0,002	28,70	< 0,010
05220203 - FU41	Agua Escondida No. 2	El Cimarrón	0,080	0,030	64,73	15,90	30,40	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005	0,002	22,40	< 0,010

Fuente: Torres (2013).

ND: Parámetro no determinado.

- 1) Cuando los valores de hierro y manganeso sobrepasen el límite máximo permisible y no sobrepasen los valores máximos sanitariamente aceptables 2.0 mg/l para el hierro y 0.5 mg/l para el manganeso, se permitirá el uso de quelantes para evitar problemas estéticos de color, turbidez y sabor.

El tipo de tratamiento de desinfección utilizado es la cloración, por lo que se considera que está siendo efectivo, no así en los sistemas 05140405–FU31, 05220106–FU34, 05220402–FU35, 05220313–FU36, 05140203–FU37, en los cuales el contenido de bacterias heterótrofas está fuera de la Norma, por lo que se están presentando problemas en el tratamiento de desinfección (Torres 2013).

La muestra 05220203–FU06 (tanque de distribución de Agua Escondida No. 2) presenta contaminación inorgánica fuera de la Norma respecto al contenido de Hierro total (0.809 mg/l), Arsénico (0.025 mg/l), Cadmio (0,044 mg/l) y Plomo (0,056 mg/l), cabe mencionar que este sistema está siendo alimentado por agua de pozo y agua del río El Jute.

Otro contaminante encontrado en los sistemas de abastecimiento es el Plomo con concentraciones fuera del valor máximo permisible según la Norma NSO 13.07.01:08, por ejemplo en el sistema 05090701–FU08 (Ticuiziapa) la concentración encontrada fue de 0.15 mg/l y en el sistema 05100115–FU18 (tanque Mirapueblos) fue de 0.107 mg/l.

De las 22 muestras de agua analizadas solamente 6 de ellas cumplen en su totalidad con esta normativa (figura 14).

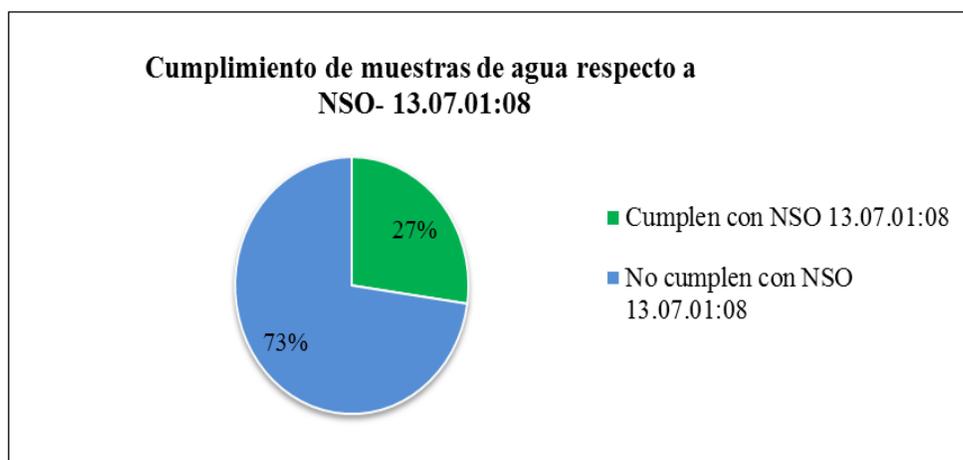


Figura 14. Cumplimiento de las muestras de agua respecto a la Norma NSO-13.07-01:08.

Cuadro 14. Resultados de las muestras de agua de los sistemas de abastecimiento para evaluar el cumplimiento de la Norma NSO 13.07.01:08.

No. de Referencia	Tipo de fuente	Comunidad	Cantón	Bacterias coliformes fecales	Bacterias coliformes totales	Bacterias heterótrofas	pH	Sólidos totales disueltos	Turbidez	Temperatura	Cloro residual libre
Unidades				NMP/100 ml	NMP/100 ml	UFC/ml		mg/l	UNT	°C	mg/l
Valores máximos permisibles NSO 13.07.01:08				< 1,1	< 1,1	100	6.0 - 8.5	1,000	5.0	No rechazable	0.3 - 1.1
05220203 - FU06	Sistema de abastecimiento	Agua Escondida No. 2	Guadalupe	13,00	22,00	900,00	7,80	250,00	< 1,00	28,00	cruda
05090701 - FU08	Sistema de abastecimiento	El Triángulo	Ticuiziapa		< 2,00	60,00	8,30	306,00	< 1,00	26,00	cruda
05090304 - FU09	Sistema de abastecimiento	Ojo de Agua	Gallo Solo	4,00	4,00	800,00	7,60	152,40	< 1,00	28,00	cruda
05090906 - FU10	Sistema de abastecimiento	Tanque la Esperanza	Bosque Verde	1,600,00	1,600,00	30,000,00	8,00	90,00	4,00	28,00	cruda
05100114 - FU17	Sistema de abastecimiento	Casco Urbano	Nuevo Cuscatlán		0,00	100,00	7,60	136,80	< 1,00	27,00	0,00
05100115 - FU18	Sistema de abastecimiento	Mirapueblos	Nuevo Cuscatlán		0,00	< 1,00	6,70	228,00	< 1,00	24,00	0,50
05090301 - FU19	Sistema de abastecimiento	El Coplanar	El Cimarrón		0,00	2,00	7,20	139,40	< 1,00	30,00	1,00
05090308 - FU20	Sistema de abastecimiento	Camino al Mar	El Cimarrón		0,00	< 1,00	6,90	102,50	< 1,00	29,00	1,50
05090308 - FU21	Sistema de abastecimiento	Camino al Mar	El Cimarrón		0,00	< 1,00	7,30	109,80	1,00	27,00	1,00
05090301 - FU22	Sistema de abastecimiento	El Coplanar	El Cimarrón		0,00	< 1,00	7,50	140,60	< 1,00	28,00	0,50
05090303 - FU23	Sistema de abastecimiento	El Triunfo	El Cimarrón		< 2,00	40,000,00	7,20	78,50	< 1,00	29,00	0,00
05220202 - FU25	Sistema de abastecimiento	Agua Escondida No. 1	Guadalupe	22,00	22,00	1,200,00	7,10	100,00	< 1,00	29,00	cruda

05220201 - FU29	Sistema de abastecimiento	El Jiote	San Francisco		0,00	< 1,00	7,40	290,00	< 1,00	27,00	1,00
05220316 - FU30	Sistema de abastecimiento	El Corralito	San Francisco		0,00	< 1,00	7,30	300,00	< 1,00	29,00	0,75
05140405 - FU31	Sistema de abastecimiento	La Fortaleza	Las Dispensas		0,00	500,00	7,70	333,00	< 1,00	27,00	0,50
05220306 - FU32	Sistema de abastecimiento	El Rastro	San Francisco		0,00	10,00	7,70	264,00	< 1,00	29,00	2,00
05140302 - FU33	Sistema de abastecimiento	Las Dispensas Centro	Las Dispensas		0,00	10,00	7,80	331,00	< 1,00	29,00	0,75
05220106 - FU34	Sistema de abastecimiento	Loma Linda	El Barillo		0,00	200,00	7,40	115,60	4,00	24,00	0,50
05220402 - FU35	Sistema de abastecimiento	Asuchío	El Barillo		0,00	700,00	7,60	102,60	4,00	24,00	1,00
05220313 - FU36	Sistema de abastecimiento	El Zaité 2	San Francisco	4,00	4,00	900,00	7,60	326,00	< 1,00	27,00	0,75
05140203 - FU37	Sistema de abastecimiento	El Matazano	El Matazano	4,00	4,00	1,200,00	7,30	128,50	< 1,00	24,00	0,50
05220108 - FU38	Sistema de abastecimiento	El Progreso 2	El Barillo		0,00	15,00	7,40	130,60	1,00	24,00	0,50

Fuente: Torres (2013).

Cuadro 15. Resultados de los análisis de las muestras de agua de los sistemas de abastecimiento para evaluar el cumplimiento de la Norma NSO 13.07.01:08.

No de. Referencia	Comunidad	Cantón	Alumini o	Cobre	Durez a total	Sodio	Sulfato s	Zinc	Hierr o total	Manganes o	Arsénic o	Cadmi o	Nitrat o	Plomo
Unidades			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Valores máximos NSO 13.07.01:08			0.20	1.30	500.00	200.0 0	400.00	5.00	0.30 ¹⁾	0.10 ¹⁾	0.01	0.003	45.00	0.01
05220203 - FU06	Agua Escondida No. 2	Guadalupe	0,049	0,030	141,45	50,00	24,69	< 0,10	0,809	0,079	0,025	0,044	8,30	0,056
05090701 - FU08	El Triángulo	Ticuiziapa	0,044	0,050	242,15	36,60	28,81	< 0,10	< 0,20	0,090	0,01	< 0,002	9,30	0,150
05090304 - FU09	Ojo de Agua	Gallo Solo	0,084	< 0,05	115,08	22,20	24,69	< 0,10	< 0,20	0,078	< 0,005	< 0,002	7,30	< 0,010
05090906 - FU10	Tanque la Esperanza	Bosque Verde	0,095	< 0,05	57,54	15,80	24,69	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005	< 0,002	12,30	< 0,010
05100114 - FU17	Casco Urbano	Nuevo Cuscatlán	0,100	0,050	110,29	17,00	46,40	< 0,10	< 0,20	0,081	0,00		7,40	< 0,010
05100115 - FU18	Mirapueblos	Nuevo Cuscatlán	0,150	0,060	179,81	22,00	45,10	< 0,10	0,265	0,390	0,00		39,40	0,107
05090301 - FU19	El Coplanar	El Cimarrón	0,050	0,060	95,90	24,40	20,20	0,363	< 0,20	0,100	0,00	< 0,002	11,40	< 0,010
05090308 - FU20	Camino al Mar	El Cimarrón	0,060	0,040	52,75	16,80	23,00	< 0,10	< 0,20	0,100	0,00	< 0,002	11,50	< 0,010
05090308 - FU21	Camino al Mar	El Cimarrón	0,050	0,020	71,93	16,00	23,10	< 0,10	< 0,20	0,091	0,00	< 0,002	11,20	< 0,010
05090301 - FU22	El Coplanar	El Cimarrón	0,050	0,020	93,50	24,30	20,40	0,432	< 0,20	0,095	0,00	< 0,002	8,10	< 0,010
05090303 - FU23	El Triunfo	El Cimarrón	< 0,02	< 0,05	38,36	13,80	8,23	0,468	< 0,20	0,137	0,00		21,50	< 0,010
05220202 - FU25	Agua Escondida No.1	Guadalupe	0,032	< 0,05	74,32	15,00	16,46	< 0,10	< 0,20	0,209	0,00		2,50	0,010
05220201 - FU29	El Jiote	San Francisco	0,022	< 0,05	232,56	39,40	45,27	1,135	< 0,20	0,123	< 0,050		20,00	< 0,010

05220316 - FU30	El Corralito	San Francisco	< 0,02	< 0,05	234,96	40,00	69,97	< 0,10	< 0,20	0,156	< 0,050		21,60	< 0,010
05140405 - FU31	La Fortaleza	Las Dispensas	0,056	< 0,05	242,15	50,20	53,50	0,629	< 0,20	0,099	0,005		22,30	< 0,010
05220306 - FU32	El Rastro	San Francisco	0,037	< 0,05	210,98	36,80	49,39	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005	0,006	21,30	< 0,010
05140302 - FU33	Las Dispensas Centro	Las Dispensas	< 0,02	< 0,05	244,55	49,80	57,62	< 0,10	< 0,20	0,100	0,005	< 0,002	23,30	< 0,010
05220106 - FU34	Loma Linda	El Barillo	0,033	0,020	91,11	14,50	16,46	< 0,10	< 0,20	0,100	0,00	0,049	14,80	0,010
05220402 - FU35	Asuchío	El Barillo	< 0,02	0,020	71,93	15,60	20,58	< 0,10	< 0,20	0,068	0,00	0,050	7,70	< 0,010
05220313 - FU36	El Zaito 2	San Francisco	< 0,02	0,030	263,73	36,80	50,30	0,354	< 0,20	0,086	0,005	0,029	19,80	< 0,010
05140203 - FU37	El Matazano	El Matazano	< 0,02	< 0,02	103,09	16,10	52,23	< 0,10	< 0,20	0,100	< 0,005	0,046	15,30	< 0,010
05220108 - FU38	El Progreso 2	El Barillo	0,400	0,040	100,70	12,30	49,80	< 0,10	< 0,20	0,050	< 0,005	0,041	16,70	< 0,010

Fuente: Torres (2013).

ND: Parámetro no determinado

- a. Cuando los valores de hierro y manganeso sobrepasen el límite máximo permisible y no sobrepasen los valores máximos sanitariamente aceptables 2.0 mg/l para el hierro y 0.5 mg/l para el manganeso, se permitirá el uso de quelantes para evitar problemas estéticos de color, turbidez y sabor.

7.1.17. Fuentes de contaminación en la cuenca

Las fuentes de contaminación en la cuenca El Jute-San Antonio fueron identificadas por líderes y representantes de las tres zonas de la cuenca y constatadas a través de recorridos con miembros del CORCULL, habiéndose determinado como las más importantes las descargas de aguas residuales en diferentes puntos de las quebradas y ríos de la cuenca. Así mismo, la inadecuada disposición de residuos sólidos de origen doméstico en predios baldíos, quebradas y canaletas, que se suman a la contaminación de los cuerpos de agua y del ambiente.

Cuadro 16. Principales problemas de contaminación en la cuenca El Jute-San Antonio.

Zona de la cuenca	Punto de contaminación	Ubicación
Alta	Contaminación de río.	Comunidad Zamora Rivas.
	2 plantas de tratamiento privadas que no funcionan.	Vía del Mar y Vía Pórtico.
Media	Acumulación de basura en canaletas.	Generalizado.
	Botaderos a cielo abierto.	
Baja	Contaminación ambiental por granja de aves.	Comunidad El Coplanal.
	Contaminación por aguas servidas domésticas y de las industrias de la zona.	Comunidad Agua Escondida.
	Botaderos a cielo abierto.	Generalizado.

Fuente: Elaboración propia (2013).

Los líderes y representantes de las comunidades mencionaron la falta de educación ambiental como una de las causas más importantes que se tienen que abordar para mejorar las prácticas de la población y por ende la condición de saneamiento ambiental. Igualmente enfatizaron que la falta de tren de aseo en la mayoría de localidades, impide la recolección adecuada y periódica de los residuos sólidos, que en cuestión de horas inician el proceso de descomposición, propiciando la reproducción de vectores perjudiciales para la salud humana.

Otros hallazgos que ha brindado este diagnóstico, incluyen la débil comunicación entre diferentes organismos que existen a nivel de la cuenca (zona alta, media y baja). Esta condición afecta negativamente el manejo y calidad del recurso, puesto que el agua que consume la población no cumple en su totalidad con la Normativa vigente en el país. Un porcentaje significativo de sistemas de abastecimiento no llevan registros de análisis de calidad de agua, es

decir, no se está llevando una vigilancia constante, por lo que se considera necesario establecer la gestión adecuada con el Ministerio de Salud.

A lo anterior se agrega que la mayoría de sistemas de abastecimiento en la parte media y baja de la cuenca no están legalmente establecidos, resultando en la falta de apoyo de diferentes entidades. También existe deficiencia en cuanto a su documentación, ya que en la actualidad no se están llevando registros de mantenimiento, y quejas de usuarios. En los sistemas de distribución de Nuevo Cuscatlán no se está aplicando cloro, por lo que la carga microbiana está incrementada.

Respecto al agua residual que es descargada a los ríos El Jute y San Antonio, ésta no cumple con la Normativa de descargas a un cuerpo receptor, lo cual indica que algunas industrias y parte de las residenciales ubicadas en la cuenca no están tratando sus aguas residuales adecuadamente, previo a su descarga.

7.1.18. Clima

El Salvador está situado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos. Durante el año, los cambios en las temperaturas son pequeños, en contraste con las lluvias que muestran grandes oscilaciones en el transcurso del año. Se presentan dos estaciones (seca y lluviosa) y dos transiciones (seca-lluviosa y lluviosa- seca). Al final de la estación seca ocurren las máximas temperaturas en los meses de marzo y abril.

Otra característica de los trópicos exteriores son los vientos Alisios que predominan procedentes del sector Noreste. El país presenta un buen desarrollo del sistema de brisas de mar en las planicies costeras, moviéndose hacia los valles y planicies internas después del mediodía. También son típicos los máximos en la actividad lluviosa unas semanas después del paso del sol sobre el cenit. Al mediodía el sol brilla perpendicularmente, no proyecta sombra (MARN 2012).

En lo que respecta a la zona de estudio, según lo establecido en el PLANDARH (1983) y la clasificación de Köpen y Sapper-Lauer (1970), se distinguen dos zonas climáticas:

- a) Sabana Tropical caliente o Tierra Caliente, que incluye zonas que van de 0 a 800 msnm, presentando precipitación pluvial promedio de 2,200 mm/año, según los registros establecidos por las estaciones ubicadas en la zona; una temperatura promedio que varía de 22° a 27° C y una humedad relativa que oscila entre el 82% al 90%.
- b) Sabana Tropical Calurosa o Tierra Templada, que incluye las elevaciones arriba de los 800 msnm, se registran temperaturas anuales entre 20° a 22° C, con una precipitación anual de 1,800 mm.

7.1.19. Zonas de Vida

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1975), las principales Zonas de Vida presentes en la cuenca El Jute-San Antonio se presentan en el cuadro 17

Cuadro 17. Principales zonas de vida en la cuenca El Jute-San Antonio.

Descripción	Área (km ²)	Área (porcentaje)
Bosque húmedo subtropical (Bh-S).	6.47	30.34
Bosque húmedo subtropical, transición a tropical (Bh-S).	6.46	30.29
Bosque húmedo subtropical (Bh-S(c)).	8.40	39.37

Fuente: ACUA, con datos del MARN a partir de Holdridge (1975).

7.2. Diagnóstico de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad

Las comunidades priorizadas de mayor riesgo se presentan en el cuadro 18:

Cuadro 18. Comunidades priorizadas por mayor riesgo en la cuenca El Jute-San Antonio.

Municipio	Zona	Cantón	Comunidades priorizadas	Comunidades analizadas
Nuevo Cuscatlán	Alta	Nuevo Cuscatlán	Zamora Rivas Altos de Nuevo Cuscatlán.	Zamora Rivas, Altos de Nuevo Cuscatlán y La Esperanza II
San José Villanueva	Media	El Matazano	El Matazano II San Ernesto	El Matazano II y San Ernesto
		Tula	La Fortaleza	La Fortaleza
Zaragoza	Media	El Barillo	Lotificación Loma Linda II	Lotificación Loma Linda II,

			El Progreso Buena Vista	El Progreso Buena Vista
		San Francisco		Santa Teresa
		Guadalupe	Agua Escondida I	Agua Escondida I
Puerto de La Libertad	Baja	El Cimarrón	Bosque Verde Agua Escondida II Gallo Solo Jute II Jute La Esperanza Jute Bocana	Bosque Verde, El Jute I, Agua Escondida II, Gallo Solo, El Jute II, Jute-La Esperanza y Jute-Bocana
		San Diego	Estero Mar	Estero-Mar

Fuente: UCA (2014).

En la figura 15 se muestra el mapa donde se detallan los puntos de amenazas físicas en las comunidades que se recolectaron en campo. Entre las cuales se destacan: deslizamientos, deslizamientos mitigados, deslizamiento zona agrietada, flujo de escombros, incomunicación vial e inundación.

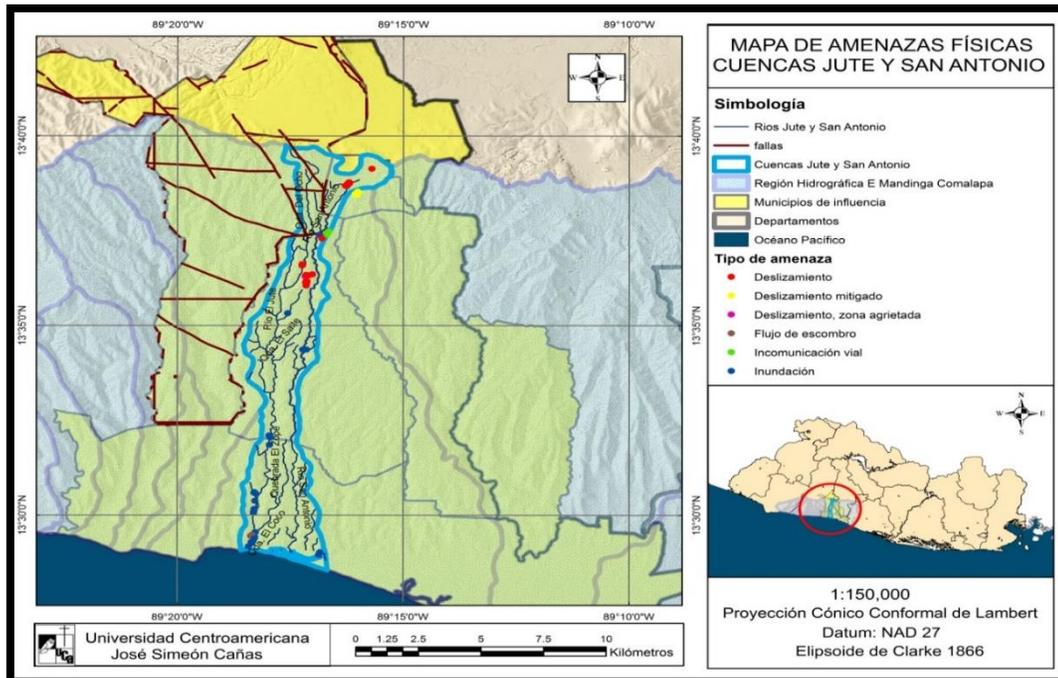


Figura 15. Mapa de amenazas físicas de las cuencas El Jute-San Antonio (UCA 2014).

7.2.1. Principales hallazgos

A continuación se muestra la priorización de las comunidades con mayor riesgo.

Cuadro 19. Comunidades en alto riesgo ante posibles desastres propuestas por los líderes comunitarios.

Municipio	Zona	Amenaza física	Comunidades
Nuevo Cuscatlán	Alta	Deslizamiento	La Esperanza II
		Deslizamiento	Colonia El Milagro
Santa Tecla		Deslizamiento	Cristo Negro, Ayagualo
Zaragoza	Media	Deslizamiento, inundaciones	El Corralito
		Deslizamiento	Lotificación El Tránsito I
		Deslizamiento	Lotificación El Tránsito II
		Deslizamiento	Lotificación El Tránsito III
		Inundación	Santa Teresa
La Libertad	Baja	Deslizamiento	Los Encantos
		Inundación	La Danta Km.32 Jute I

Fuente: UCA (2014).

7.2.2. Diagnóstico Institucional para la gestión de riesgos

Uno de los aspectos más importantes para abordar con éxito la gestión del riesgo de desastres, es la identificación de las instituciones que participan estratégicamente, así como sus áreas de trabajo específicas y por ende sus capacidades para abordar esta problemática de manera articulada. En el siguiente cuadro se presentan las instituciones identificadas por líderes y referentes de las comunidades de la cuenca en los talleres participativos para el presente estudio.

Cuadro 20. Instituciones con mayor protagonismo en la gestión de riesgos en las cuencas El Jute-San Antonio.

Institución	Área de trabajo o interés de la institución
ACUA	Agricultura familiar, participación ciudadana, organización, microempresas, agua, protección de recursos naturales, gestión prospectiva.
CORCULL	Rescate de las cuencas de La Libertad y gestión del riesgo.
Mesa Territorial del Bálsamo	Unificación de esfuerzos en prevención del medio ambiente y del recurso hídrico.
CEPRODE	Implementación de estaciones meteorológicas.
CRIPDES	Organización social y asistencia técnica agropecuaria.
CORDES	Asistencia técnica en agricultura.
CORSATUR	Asistencia técnica en turismo y manejo del Área Natural Protegida Walter Thilo Deininger.
FONAES	Manejo de viveros, reforestación y captación de agua para consumo.
Plan Internacional	Auspicio de planes de contingencia.
FUNZEL	Protección de la fauna silvestre y marina
FUNDEMUCA	Desarrollo local y participación ciudadana.
UCA	Apoyo a CORCULL.

UES	Trabajos de investigación en manejo de recursos y uso del suelo.
Cuerpos de Salvamento	Primeros auxilios y manejo de desastres.
AMUSDELLI	Factibilidad para construcciones, asesoría a municipalidades para ordenamiento del territorio.
Alcaldías	Gestión municipal en desarrollo territorial, riesgos y mitigación.
CENDEPESCA	Asistencia técnica en acuicultura y registro de pesca en el mar.
CENTA	Asistencia técnica en agricultura.
Cuerpo de Bomberos	Apoyo a la población civil en caso de incendios y desastres, reducción de incendios forestales.
FISDL	Desarrollo local.
Fuerza Naval	Apoyo a la reforestación de manglares y asistencia en altamar.
MAG	Asistencia técnica en manejo de plagas y enfermedades de plantas y animales.
MARN	Áreas naturales protegidas, protección de los recursos naturales y manejo de la biodiversidad.
MINED	Educación y albergues en emergencias.
PNC	Seguridad ciudadana y evacuación en caso de desastres.
Protección Civil	Manejo de desastres.

Fuente: UCA (2014).

7.2.3. Diagnóstico de la situación organizativa para la gestión de riesgos.

a. Organización a nivel municipal

A nivel municipal existe la Comisión Municipal de Protección Civil (CMPC) descrita en los Planes de Contingencia de los municipios de Nuevo Cuscatlán, Zaragoza, San José Villanueva y La Libertad (figura 16). Los resultados del diagnóstico realizado se resumen en el cuadro 21 (UCA 2014).

Cuadro 21. Funcionamiento de la CMPC en los municipios de Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad.

Existencia de CMPC			Estructura organizativa tipo		Estructura organizativa funciona	
Municipio	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Nuevo Cuscatlán	X		X			X
Zaragoza	X		X			X
San José Villanueva	X		X			X
La Libertad	X		X			X

Fuente: UCA (2014).

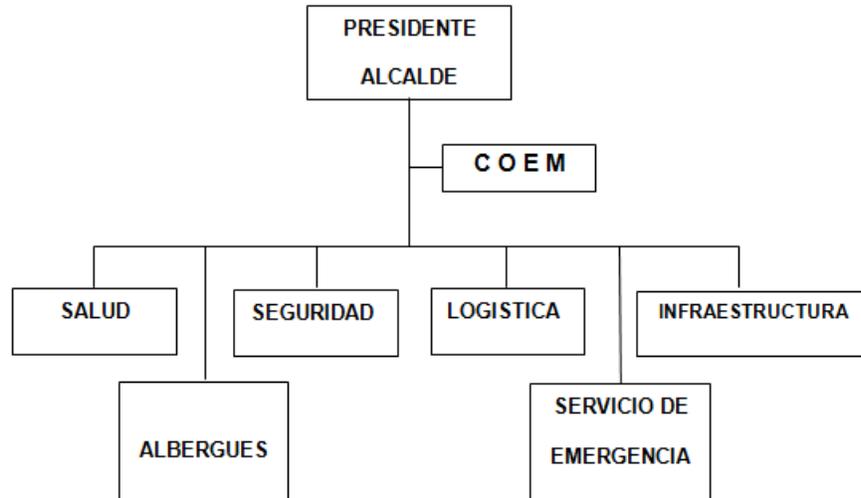


Figura 16. Estructura de la Comisión Municipal de Protección Civil de la cuenca El Jute-San Antonio (UCA 2014).

b. Organización a nivel comunal para la gestión de riesgos

En las comunidades existen las Comisiones Comunales de Protección Civil (CCPC), que son las encargadas de velar por la gestión del riesgo, prevención y mitigación de desastres. Cada CCPC tiene un Coordinador General y está constituida por las siguientes brigadas: Primeros Auxilios, Evacuación, Albergues Temporales, Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN) si bien ésta brigada no está contemplada en la Ley de Protección Civil para el nivel comunitario, se ha visto que los actores de estas comunidades poseen capacidades para desempeñar estas funciones de manera operativa y experiencial, Monitoreo y Alerta Temprana, y Seguridad.

Según el diagnóstico realizado, el 85.7% de las comunidades tienen Coordinador General, el 64.3% cuenta con la Brigada de Primeros Auxilios, el 71.4% tiene Brigada de Albergues Temporales, el 42.9% de las comunidades tienen Brigada de Monitoreo y Alerta Temprana, y el 42.9% tiene la Brigada de Seguridad (cuadro 22).

Los miembros de la CCPC en algunos casos también forman parte de la ADESCO (Asociación de Desarrollo Comunal) y se reúnen de manera periódica, ejerciendo los cargos de una Junta Directiva: Presidente, Secretario, Tesorero, Síndico y Vocales. En el cuadro 23 se muestran las

comunidades en que las personas que ejercen un cargo en la CCPC también ejercen un cargo en la ADESCO.

Cuadro 22. Diagnóstico de la Comisión Comunal de Protección Civil de la cuenca El Jute-San Antonio.

Comunidad	Estructura de la Comisión Comunal de Protección Civil						
	Coordinador general	Primeros Auxilios	Evacuación	Albergues temporales	EDAN	Monitoreo y Alerta Temprana	Seguridad
La Esperanza II	X	X	X	X	X	X	X
Zamora Rivas	X	X	X	X	X	X	X
El Matazano	X		X	X	X		
La Fortaleza	X	X	X	X	X		
Loma Linda II	X						
El Progreso	X	X	X	X			
Buena Vista	X	X	X	X			
Santa Teresa	X						
Agua Escondida I							
Bosque Verde	X	X	X	X	X	X	X
Gallo Solo	X	X	X	X	X	X	X
Jute La Esperanza	X	X	X	X	X	X	X
Jute II							
Jute Bocana	X	X	X	X	X	X	X
TOTAL	12	9	10	10	8	6	6
Porcentaje (%) de comunidades que cuentan con comisiones	85.7	64.3	71.4	71.4	57.1	42.9	42.9

Fuente: UCA (2014).

Según la información recabada, el 85.7% de las comunidades investigadas cuentan con CCPC y el 42.9% tienen ADESCO. De acuerdo a la funcionalidad, el 50% de las comunidades actúan de manera organizada a través de reuniones, tomando en cuenta la gestión preventiva de los desastre y durante la ocurrencia del mismo.

Las comunidades en donde la CCPC está funcionando son aquellas en que los miembros de la Comisión son también integrantes de la Junta Directiva de la ADESCO, este hecho se puede destacar como un punto a favor, pese a la sobrecarga de trabajo ya mencionada, debido a que se hace un esfuerzo coordinado al estar unificadas ambas organizaciones, ya que no hay desacuerdos entre líderes.

Del 100% de las personas que conforman las CCPC, el 51% son mujeres y el 49% son hombres, lo que representa una leve mayor participación del sector femenino.

Cuadro 23. Organización de las Comisiones Comunales de Protección Civil.

Departamento	Municipio	Zona	Comunidad	CCPC (No. personas)	CCPC	ADESCO	Funcionalidad
La Libertad	Nuevo Cuscatlán	Alta	Zamora Rivas	11	X	X	X
		Alta	La Esperanza II	8	X	X	X
	San José Villanueva	Alta	El Matazano II	3	X		X
		Alta	La Fortaleza	6	X	X	X
	Zaragoza	Media	Lotificación Loma Linda II	1	X		
		Media	El Progreso	4	X	X	X
		Media	Buena Vista	6	X	X	X
		Media	Santa Teresa	1	X		
		Media	Agua Escondida I				
	Puerto de La Libertad	Baja	Bosque Verde	7	X	X	X
		Baja	Gallo Solo	7	X		
		Baja	Jute II				
		Baja	Jute La Esperanza	7	X		
		Baja	Jute Bocana	7	X		
	TOTALES				68	12	6
Porcentajes (%)				-	85.7	42.9	50.0

Fuente: UCA (2014).

7.2.4. Diagnóstico de la situación ambiental con relación a la vulnerabilidad.

Del 100% de familias estudiadas, 84.7% tienen servicio de agua potable domiciliar y el 15.3% cuentan con servicio de agua a través de cantareras, pero el servicio de agua es irregular. El 64.2% del total de familias tienen servicio de drenaje de aseo. Las familias que no cuentan con estos servicios son más propensas a ser generadoras de contaminación de los recursos naturales, en especial de los recursos hídricos.

Cuadro 24. Servicios básicos que tienen las familias de la cuenca El Jute-San Antonio.

Municipio	Comunidad	Número de familias	Acceso a agua potable domiciliar	Agua potable por cantareras	Servicio de drenaje de aseo
Zona Alta					
Nuevo Cuscatlán	La Esperanza II	5	X		X
	Zamora Rivas	48	X		X
Zona Media					
Zaragoza	Loma Linda II	7		X	
	El Progreso	28	X		X
	Buena Vista	33		X	X
	Santa Teresa	6	X		X
	Agua Escondida I	1	X		
San José Villanueva	El Matazano	4		X	
	La Fortaleza	49	X		
Zona Baja					
La Libertad	El Jute II	38	X		X
	Jute Bocana	5	X		X
	Jute La Esperanza	22	X		X
	Gallo Solo	20	X		
	Bosque Verde	22	X		
TOTAL		288	244	44	185
Porcentaje (%)			84.7	15.3	64.2

Fuente: UCA (2014).

Respecto a los mayores contaminantes, el 14,3% de las comunidades consultadas, es afectado por la presencia de desechos sólidos en el río (botaderos a cielo abierto); el 14,3% presenta contaminación del río por descargas de aguas residuales sin tratamiento, siendo la sedimentación del río el contaminante que más les afecta, en el 35.7% de las comunidades, como se muestra en el cuadro 25.

Cuadro 25. Contaminantes más frecuentes en las comunidades estudiadas en la cuenca El Jute-San Antonio.

Municipio	Comunidad	No. familias afectadas	Desechos sólidos en el río*	Descargas de aguas residuales	Quemas	Sedimentación en el río
Zona Alta						
Nuevo Cuscatlán	La Esperanza II	5				
	Zamora Rivas	48		X		
Zona Media						
Zaragoza	Loma Linda II	7	X	X		
	El Progreso	28				
	Buena Vista	33				
	Santa Teresa	6				
	Agua Escondida I	1				
San José Villanueva	El Matazano	4				
	La Fortaleza	49	X			
Zona Baja						
La Libertad	El Jute II	38				X
	Jute Bocana	5				X
	Jute La Esperanza	22				X
	Gallo Solo	20				X
	Bosque Verde	22				X
TOTAL			2	2	0	5
Porcentaje (%)			14.3	14.3	0	35.7

Fuente: UCA (2014).

7.2.5. Diagnóstico de condiciones físicas de vulnerabilidad

Del 100% de las comunidades analizadas, el 50% están expuestas a amenazas de inundación por desbordamiento de los ríos EL Jute, San Antonio y de sus quebradas tributarias, la mayor parte ocurre en la zona baja de la cuenca; el 28.6% de las comunidades son susceptibles a deslizamientos o flujos de escombros, que en su mayoría corresponde a comunidades de la zona alta y media de la cuenca; y el 21.4% de las comunidades son susceptibles a ambos tipos de amenazas, que están ubicadas en la zona alta, media y baja de la cuenca (cuadro 26 y 27) (ACUA 2007).

Del 100% de las viviendas analizadas, el 70.5% son casas construidas con sistema mixto; el 22.2% son viviendas construidas con lámina, plástico o madera; y el 7.3% de las casas son de

adobe y bahareque. Por otro lado, solamente el 52.4% de las familias investigadas tienen título de propiedad.

Cuadro 26. Comunidades en riesgo ubicadas en la cuenca El Jute-San Antonio.

Municipio	Zona	Cantón	Comunidades analizadas	Observaciones
Nuevo Cuscatlán	Alta	Nuevo Cuscatlán	Zamora Rivas	En alto riesgo por amenaza física debido a inundación y deslizamiento.
	Alta	Nuevo Cuscatlán	La Esperanza II	Amenazada por deslizamiento.
San José Villanueva	Media	El Matazano	El Matazano II	Amenaza física por incomunicación vehicular debido a crecida del río San Antonio y deslizamientos en calle principal.
	Media	Tula	La Fortaleza	Inundación de 3 viviendas por crecida del río San Antonio y descarga de aguas lluvias de la residencial Las Luces.
Zaragoza	Media	El Barillo	Lotificación Loma Linda II	Esta comunidad presenta flujos de escombros.
	Media	El Barillo	El Progreso	Deslizamiento, derrumbes y grietas en ladera.
	Media	El Barillo	Buena Vista	Presenta deslizamiento.
	Media	San Francisco	Santa Teresa	Amenaza de inundación por desbordamiento de la quebrada La Pilona, tributaria del río El Jute.
Puerto de La Libertad	Media	Guadalupe	Agua Escondida I	Amenaza de inundación por desbordamiento del río El Jute.
	Baja	El Cimarrón	Bosque Verde	Presenta amenaza física de desbordamiento del río El Jute.
	Baja	El Cimarrón	Gallo Solo	Presenta amenaza física de desbordamiento del río El Jute.
	Baja	El Cimarrón	Jute II	Amenaza física de flujo de escombros e inundación.
	Baja	El Cimarrón	Jute La Esperanza	Presenta inundaciones por desbordamiento del río El Jute.
	Baja	El Cimarrón	Jute Bocana	Presenta inundaciones por desbordamiento del río El Jute.

Fuente: UCA (2014).

Cuadro 27. Frecuencia de amenazas por cantidad de comunidades en la cuenca El Jute-San Antonio.

Zona	Número de comunidades visitadas	Frecuencia de la amenaza		
		Deslizamiento o flujo de escombros	Inundaciones por desbordamiento	Ambas amenazas
Alta	2	1	0	1
Media	7	3	3	1
Baja	5	0	4	1
Totales	14	4	7	3
Porcentaje (%)	100.0	28.6	50.0	21.4

Fuente: UCA (2014).

Cuadro 28. Familias que tienen título de propiedad de las viviendas donde residen en la cuenca El Jute-San Antonio.

Comunidades	Número de familias	Título de propiedad
La Esperanza II	5	X
Zamora Rivas	48	
El Matazano	4	X
La Fortaleza	49	
Loma Linda II	7	
El Progreso	28	X
Buena Vista	33	
Santa Teresa	6	X
Agua Escondida I	1	X
Bosque Verde	22	X
Gallo Solo	20	X
Jute La Esperanza	22	X
Jute II	38	X
Jute Bocana	5	X
Total de Familias	288	151
Porcentaje (%)	100	52.4

Fuente: UCA (2014).

7.2.6. Diagnóstico de la situación técnica para la gestión de riesgos

El diagnóstico de la situación técnica define los sistemas de alerta temprana (SAT), la comunicación y las herramientas técnicas con las que cuentan los municipios. El municipio con la mayor cantidad de herramientas es La Libertad con el 100%, seguido de Zaragoza y San José Villanueva con el 62.5% cada uno. El municipio con la menor cantidad de herramientas es Nuevo Cuscatlán con el 50%.

La mayoría de comunidades analizadas y priorizadas se vinculan con los Planes de Contingencia de cada municipio en estudio, solamente la comunidad Agua Escondida I del municipio de Zaragoza y la comunidad El Jute II del municipio de La Libertad, no se encuentran en los planes de contingencia de sus municipios, a pesar de que son comunidades afectadas.

Cuadro 29. Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en los municipios de Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad.

Equipo, herramientas técnicas y recursos	Nuevo Cuscatlán	San José Villanueva	Zaragoza	La Libertad
Radio base	X	X	X	X
Radio portátil			X	X
Radio base 11 metros				X

Teléfonos celulares	X	X	X	X
Estación meteorológica		X		X
Estación telemétrica				X
Planes de contingencia	X	X	X	X
Mapas de riesgos y recursos	X	X	X	X
TOTAL	4	5	5	8
Porcentaje (%)	50.0	62.5	62.5	100.0

Fuente: Plan de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres del municipio de La Libertad (2013).

Es importante mencionar que únicamente el 40% de los municipios cuentan con estaciones meteorológicas para el manejo del SAT, a partir de lo cual realizan un diagnóstico más detallado.

Del 100% de las comunidades analizadas, solamente el 14.3% tiene megáfono y ninguna posee radio portátil para comunicación; y el 85.7% de las comunidades tiene teléfonos celulares, pero eso no garantiza una comunicación efectiva entre las comunidades y los Delegados de Protección Civil, ya que no se cuenta con recursos económicos para el pago de la telefonía celular, además de la caída de la señal durante los eventos hidrometeorológicos.

En cuanto a recursos, el 21.4% de las comunidades cuentan con un Mapa de Riesgos y Recursos, el 14.3% tienen el Cuaderno Comunitario de Protección Civil sobre Prevención y Mitigación de Desastres, otro 14.3% cuentan con el Censo Comunitario, y el 7.1% de las comunidades tienen el Plan Comunal de Protección Civil.

A nivel de las cuencas El Jute y San Antonio no existe una Red de Observadores de Pluviometría, Comunicación y Articulación para la puesta en marcha de los SAT, a pesar de que los municipios de La Libertad y San José Villanueva cuentan con estaciones meteorológicas, su uso no se ha orientado a nivel de las cuencas en estudio, y las comunidades no cuentan con radio base para la comunicación; además, ninguna posee Mapas semáforos (mira limnimétrica), alarma de crecida del río, ni sensores del nivel del río.

Cuadro 30. Sistema de Alerta Temprana, herramientas y equipamiento en la comunidad.

Zona	Municipio	Comunidad	Megáfono	Radio portátil	Celular	Punto seguro	Casa comunal	Chaleco	Palas piochas botas
Alta	Nuevo Cuscatlán	La Esperanza II			X				
		Zamora Rivas			X		X		X
	San José Villanueva	El Matazano	X		X	XX			
		La Fortaleza	X		X	X			
Media	Zaragoza	Loma Linda II				X			
		El Progreso			X	X			
		Buena Vista			X				X
		Santa Teresa			X				
		Agua Escondida I							
Baja	La Libertad	Bosque Verde			X	XX			
		Gallo Solo			X				
		Jute La Esperanza			X	X		X	X
		Jute II			X				
		Jute Bocana			X				
TOTAL			2	0	12	8	1	1	3
Porcentaje (%)			14.3	0.0	85.7	57.1	7.1	7.1	21.4

Fuente: UCA (2014).

7.2.7. Evaluación de la vulnerabilidad legal e institucional.

Ninguna de las tres municipalidades cuenta con una Ordenanza Municipal en gestión de riesgo; Nuevo Cuscatlán y Zaragoza poseen Ordenanza sobre el manejo del territorio; todas las municipalidades tienen Ordenanzas de recolección de desechos sólidos. Por lo anterior, todas las municipalidades se agrupan en la categoría B, es decir, cuentan con Ordenanzas Municipales pero la población no las conoce (vulnerabilidad media).

7.3. Diagnóstico Socioeconómico

7.3.1. Situación poblacional

La cuenca El Jute-San Antonio se localiza en los municipios de Nuevo Cuscatlán, Santa Tecla, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad, con una área de 44.14 km² y un perímetro de 59 km. El territorio comprende 9 cantones, 53 comunidades que albergan a 3,018 familias, con una población total de 14,257 habitantes y una densidad poblacional promedio de 323

habitantes/km², de los cuales el 50% son adultos, 44.14% jóvenes y 6.35% ancianos. Esta población corresponde al 2% de la población total del departamento de La Libertad (ESF 2005).

Según información proporcionada por las personas consultadas en los talleres, en la cuenca El Jute-San Antonio ha habido un incremento tanto en la población como en el número de comunidades, ya que al momento se cuenta con 71 comunidades que albergan a 18,755 habitantes de 4,360 familias (cuadro 31, anexo 9).

Caracterización de la población del municipio de San José Villanueva

Este municipio alberga en el área de la cuenca una población de 1,580 habitantes, de los cuales el 51% son hombres y mujeres de 20 a 59 años de edad, 24% son población de 10 a 19 años, 19% corresponde a la niñez de 0 a 9 años y un 6% es población adulta mayor (cuadro 32, anexo 10).

Caracterización de la población del municipio de Nuevo Cuscatlán

Este municipio alberga en el área de la cuenca una población de 3,355 habitantes, de los cuales el 51% corresponde a hombres y mujeres de 20 a 59 años de edad, 23% a población de 10 a 19 años, 18% a niñez de 0 a 9 años y 8% a población adulta mayor (cuadro 33, anexo 11).

Caracterización de la población del municipio de La Libertad

Este municipio alberga en el área de la cuenca una población de 4,259 habitantes, de los cuales el 46% son hombres y mujeres de 20 a 59 años de edad, 23.5% corresponde a poblaciones de 10 a 19 años, 23% a la niñez de 0 a 9 años y 7.5% a población adulta mayor cuadro 34, anexo 12).

7.3.2. Vías de acceso

Las principales vías de acceso que tiene la cuenca El Jute–San Antonio son la carretera CA-4 que la recorre de Sur a Norte y la carretera del Litoral que la recorre de Este a Oeste. Además, cada municipio tiene su propio sistema de carreteras principales pavimentadas, así como calles de tierra y caminos vecinales.

7.3.3. Vivienda

En la cuenca El Jute-San Antonio, el 67% de familias son propietarias de un lote para vivienda. En San José Villanueva, 746 familias tienen acceso a vivienda, en Nuevo Cuscatlán 573 familias poseen vivienda y en el municipio de La Libertad 962 familias tienen vivienda.

Cuadro 31. Número de viviendas ubicadas en la cuenca Jute-San Antonio.

Municipio	Número de viviendas	Propiedad				Nivel de Riesgo		
		Propia	Alquilada	Colono	Otro	Alto	Medio	Bajo
San José Villanueva	746	0	0	0	0	0	0	0
Nuevo Cuscatlán	573	466	60	0	47	4	70	198
La Libertad	962	396	18	100	6	60	0	0

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.3.4. Energía eléctrica

En lo que se refiere a la cobertura de servicios de energía eléctrica, el 80% de la población de la cuenca, cuenta con este servicio. Las familias que carecen de este servicio son aquellas que viven en las comunidades más distantes de las zonas urbanas, no obstante, algunas familias de las zonas urbanas y periurbanas no acceden a estos servicios por razones económicas.

7.3.5. Servicio de agua potable

El cuadro 32 nos presenta la cobertura de agua potable en los municipios ubicados en la cuenca El Jute-San Antonio.

Cuadro 32. Cobertura de agua potable en los municipios de la cuenca El Jute-San Antonio.

Municipio	Tienen agua potable	No tienen agua	Parcialmente
Nuevo Cuscatlán	42%	58%	0
Santa Tecla	10%	45%	45%
San José Villanueva	42%	52%	6%
Zaragoza	45%	22%	33%
La Libertad	35%	40%	25%

Fuente: ACUA (2009).

Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de Nuevo Cuscatlán

Del 100% de viviendas que tienen acceso a agua, 85% tienen la acometida del agua dentro de la vivienda y el 5% tienen la acometida fuera de la vivienda; el 100% de familias en la comunidad Zamora Rivas se abastecen de pozos privados, de las cuales el 33% no aplica ningún tipo de tratamiento para potabilizar el agua.

Cuadro 33. Cobertura de agua apta para consumo humano en Nuevo Cuscatlán.

Caserío/ barrio/ colonia	Calidad del agua de consumo										
	Cañería				Pozo		Otros			Potable	
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda (en la propiedad)	Del vecino	Pila o chorro público	Público	Privado	Camión o pipa	Agua lluvia	Ríos, otros	Si	No
Colonia 7 de Marzo	296	0	0	0	0	0	0	0	5	296	5
Polideportivo	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0
Zamora Rivas	0	0	0	0	0	48	0	0	0	32	16
Mirapueblo	195	0	0	0	0	0	0	0	0	195	0
Total	491	30	0	0	0	48	0	0	5	554	20

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de San José Villanueva

Del 100% de viviendas que tienen agua, 75% tienen servicio de agua por medio de cañería, 0.2% de familias se abastece de chorro público, 18% se abastece de pozos privados y el 6% se abastecen del río. El 37% de familias no aplica ningún tratamiento para potabilizar el agua.

Cuadro 34. Cobertura de agua apta para consumo humano en San José Villanueva.

Caserío/ barrio/ colonia	Calidad del agua de consumo										
	Cañería				Pozo		Otros			Potable	
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda (en la propiedad)	Del vecino	Pila o chorro público	Público	Privado	Camión o pipa	Agua lluvia	Ríos, otros	Si	No
Rodríguez	7	0	0	0	0	18	0	0	0	6	0
Eleonor	4	0	0	0	0	10	0	0	9	8	0
San Carlos	0	0	0	0	0	8	0	0	2	4	0
Santa Mónica	18	0	0	0	0	41	0	0	17	33	0
Complejo 1	37	190	0	1	0	5	0	0	1	197	0
Complejo 2	19	70	0	0	0	0	0	0	1	40	0
Total	85	260	0	1	0	82	0	0	30	288	170

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de Zaragoza

Las comunidades Las Brumas II (71 familias) y Loma Linda (118 familias) cuentan con sistema de agua potable, pero su funcionamiento es deficiente debido al mal manejo de las válvulas de distribución y a otros problemas de mantenimiento.

Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de La Libertad

Del 100% de viviendas que tienen acceso a agua, 39% tienen servicio de agua por medio de cañería, 2% se abastece de la cañería del vecino, 1% de familias se abastece de chorro público, 28% se abastecen de pozos públicos, 22% de pozos privados y el 6% de familias se abastecen del río, lo cual implica un alto riesgo para la salud. En resumen, del 100% de familias, 43% tienen acceso (directo o indirecto) a agua potable y el 57% no están cubiertas.

Cuadro 35. Cobertura de agua apta para consumo humano en el municipio de La Libertad.

Caserío/ barrio/ colonia	Calidad del agua de consumo										
	Cañería				Pozo		Otros			Potable	
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda (en la propiedad)	Del vecino	Pila o chorro público	Público	Privado	Camión o pipa	Agua lluvia	Ríos, otros	Si	No
Las Mesas	0	0	0	0	19	3	0	0	0	18	4
Sálamo	0	0	0	0	26	4	0	0	0	17	13
Hacienda	0	0	0	0	46	3	0	0	0	36	13
Cooperativa	0	0	0	0	35	14	0	0	0	24	25
Los Alfaro	0	0	0	0	27	2	0	0	0	23	6
Tepeagua	0	0	0	0	38	1	0	0	0	32	7
Mangos 1	30	0	0	0	8	0	0	0	0	30	8
Mangos 2	0	0	0	0	30	3	0	0	0	28	5
San Isidro	0	0	0	0	39	2	0	0	0	36	5
Cimarrón	50	0	10	0	2	0	0	0	0	56	6
Las Flores	104	0	10	0	2	20	0	0	0	118	18
Agua Escondida	0	33	0	0	0	132	0	0	16	111	70
Camino al mar	0	70	0	0	0	19	0	0	24	93	20
El Jute	0	51	0	0	0	11	0	0	9	63	8
Coyolar	0	43	0	13	0	1	0	0	12	54	15
Total	184	197	20	13	272	215	0	0	61	739	223

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.3.6. Servicio de alcantarillado

Según información recabada en los talleres, únicamente las áreas urbanas de los municipios y zonas residenciales privadas cuentan con servicio de alcantarillado, a excepción del municipio de Nuevo Cuscatlán que ni siquiera el casco municipal cuenta con este servicio, sino que cada vivienda tiene un pozo de absorción o descargan en quebradas aledañas.

En el caso de las comunidades rurales esta deficiencia se recrudece principalmente cuando se tiene concentración de viviendas y están ubicadas donde no se favorece el drenaje natural, lo cual vuelve improbable la ejecución de un proyecto de este tipo, que suele tener costos elevados por la profundización que se necesita efectuar en el terreno para darle a las tuberías la pendiente suficiente para el drenaje de las aguas residuales.

7.3.7. Manejo de la disposición de excretas en la cuenca

En los talleres de identificación y validación de la problemática de la cuenca, la disposición de excretas no fue considerada entre las prioritarias de la cuenca, pero sí la contaminación de ríos y quebradas por residuos sólidos y aguas residuales; sin embargo, en este plan se incluye la gestión para implementar el saneamiento seco en estas comunidades, tomando en cuenta que este método requiere de acompañamiento y monitoreo para garantizar su buen funcionamiento. Al momento de esta investigación se identificaron 455 viviendas que cuentan con saneamiento seco, pero sin poderlo precisar, una cantidad significativa de letrinas está siendo mal utilizada

Cuadro 36. Cobertura de disposición de excretas en Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva y La Libertad.

Municipios	Casero/ barrio/ colonia	Disposición de excretas					
		Inodoro			Letrina		
		Lavar	Conectado a fosa séptica	Sin tratamiento	Fosa	Abonera	Otro tipo
Nuevo Cuscatlán	Colonia 7 de marzo	36	0	0	252	1	0
	Polideportivo	0	0	0	16	2	0
	Zamora Rivas	0	0	0	0	47	0
	Mirapueblos	15	180	0	0	0	0
	Total	51	180	0	268	50	0
San José Villanueva	Rodríguez	2	0	0	12	0	0
	Eleonor	2	0	0	10	2	0

	San Carlos	1	0	0	4	0	0
	Santa Mónica	2	0	0	43	10	0
	Complejo 1	32	0	0	162	3	0
	Complejo 2	69	0	0		0	0
	Total	108	0	0	231	15	0
La Libertad	Las Mesas	0	0	0	1	19	0
	Sálamo	0	0	0	2	17	0
	Hacienda	1	0	0	1	46	2
	Cooperativa	10	0	0	2	37	0
	Los Alfaro	4	0	0	1	23	1
	Tepeagua	2	0	0	1	35	1
	Mangos 1	1	0	0	4	29	7
	Mangos 2	2	0	0	6	25	0
	San Isidro	1	0	0	3	35	2
	Cimarrón	10	0	0	8	42	2
	Las Flores	88	0	0	10	37	1
	Agua Escondida	56	51	1	105	6	0
	Camino al Mar	43	43	0	54	4	0
	El Jute	19	19	0	29	21	0
	Coyolar	4	4	0	33	14	0
	Total	241	117	1	260	390	16

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cuadro 37. Cobertura de disposición de excretas en el municipio de Zaragoza y Santa Tecla.

Municipio	Disposición de excretas						
	Inodoro				Letrina		
	Lavar	Conectado a fosa séptica	Alcantarillado	Sin tratamiento	Fosa	Abonera	Otro tipo
Zaragoza	4,963	3,921	1,042	0	7,106		9
Santa Tecla	33	33	0	0	190	0	0

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.3.8. Manejo de residuos sólidos

Únicamente el 22% de la población que habita en la cuenca tiene acceso al servicio de recolección de residuos sólidos, debido a ello se tienen serios problemas de contaminación ya que éstos son vertidos a ríos y quebradas.

En Nuevo Cuscatlán se tiene cobertura de recolección de residuos sólidos del 97.5%; el 1.42% bota los residuos a cielo abierto, 0.5% la entierran y el 0.5% la quema.

En San José Villanueva se tiene una cobertura de recolección del 71.6%. El 13.4% la bota a cielo abierto, el 2.7% la entierra y el 12.3% la quema.

Del 100% de las viviendas del municipio de La Libertad, el 35.65% cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos, principalmente en el área urbana. En el área rural no se tiene este servicio, lo que genera la contaminación de ríos y quebradas por deposición de residuos de origen doméstico. Del total de viviendas en el municipio, el 28.7% la bota a cielo abierto, el 13% la entierra, el 21.3% la quema y el 1.25% la tira al cuerpo de agua más cercano.

En Santa Tecla se tiene cobertura de recolección de residuos sólidos del 89.6%. Un restante 10.33% la quema.

En Zaragoza se tiene cobertura de recolección de residuos sólidos del 82.45%, el 7.8% bota los residuos a cielo abierto, un 3.12% los entierra, el 6.3% los quema y el 0.3% los vierte al río o quebrada (cuadro 38).

Cuadro 38. Disposición final de residuos sólidos en la cuenca.

Total de viviendas					
Municipio	Servicio municipal	Botan a cielo abierto	Entierran	Queman	Tira a río/ quebrada/ mar/ lago
Nuevo Cuscatlán	547	8	3	3	0
San José Villanueva	267	50	10	46	0
La Libertad	343	276	126	205	12
Santa Tecla	200	0	0	23	0
Zaragoza	3,769	358	143	287	14

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la población consultada.

7.3.9. Servicios de salud

La garantía del derecho a la salud de la población es competencia del Ministerio de Salud (MINSAL) y en la cuenca El Jute-San Antonio el sistema de salud comprende el Hospital San Rafael, que es un centro de atención de segundo nivel ubicado en Santa Tecla, las Unidades Comunitarias de Salud Familiar en los cascos urbanos de los cinco municipios que conforman la cuenca y los diferentes Equipos Comunitarios de Salud Familiar.

Según la población consultada, las enfermedades más comunes que afectan a la población son la hipertensión arterial y la diabetes.

7.3.10. Centros Escolares

Según el censo de la EHM (2012), la cuenca tiene 24 Centros Educativos, cuya cobertura es desde educación Parvularia hasta Bachillerato. No se cuenta con educación inicial.

Cuadro 39. Centros Escolares que se encuentran en la cuenca El Jute-San Antonio.

No.	Centro Educativo	Comunidad	Municipio	Código
1	CE C/ El Jute	El Jute	La Libertad	11091
2	CE Cas/ El Jute	Tepeagua	La libertad	11105
3	CE Lot. Bosque verde	Casco urbano	La Libertad	86441
4	CE C/ Tepeagua	Tepeagua	La Libertad	68073
5	CE C/El Cimarrón	El Cimarrón	La Libertad	11095
6	CE C/Guadalupe	Guadalupe	Zaragoza	11300
7	CE Cas/ Corinto 1 y 2	Corinto	Zaragoza	68200
8	CE Cas/ Hacienda Corinto	San Francisco	Zaragoza	68200
9	CE Cas, /El Corralito	San Francisco	Zaragoza	86547
10	CE C/Los Cedros	Los Cedros	Zaragoza	86485
11	CE C/ El Zaité	El Zaité	Zaragoza	68202
12	CE Comunidad Educativa Ramón de Campoamor	Casco urbano	Zaragoza	21138
13	Colegio Antonio Salazar	Casco urbano	Zaragoza	20270
14	Colegio Zaragoza	Casco urbano	Zaragoza	20271
15	CE José María Cáceres	Casco urbano	Zaragoza	11298
16	Escuela de educación Parvularia de Zaragoza		Zaragoza	11302
17	Instituto Nacional de Zaragoza	Casco urbano	Zaragoza	11303
18	CE San José	Casco urbano	Zaragoza	11187
19	Colegio Oscar Arnulfo Romero	Casco urbano	Zaragoza	20273

20	Centro Escolar Católico Monseñor Oscar Arnulfo Romero	Carretera al Puerto de La Libertad, km 19	Zaragoza	88035
21	CE C/ El Barillo	El Barillo	Zaragoza	11301
22	CE Católico Don Bosco	Casco Urbano	Zaragoza	88144
23	CE Lamatepec	Calle al Puerto de La Libertad	Santa Tecla	20232
24	CE La Floresta	Calle al Puerto de La Libertad	Santa Tecla	20239

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.3.11. Organización social

En cuanto a la organización social de la cuenca, el 55% de las comunidades cuentan con ADESCO (de 71 comunidades, 36 con ADESCOS legalizadas y tres de hecho), 12 /71 comunidades cuentan con comisiones comunales de protección civil (promedio 68 personas, 7-8 por comisión), el 100% de los municipios que conforman la cuenca cuentan con comisión municipal de protección civil y el CORCULL en la cuenca aglutina a tres Comités de vigilancia ambiental.

Pese a contar con estos diferentes espacios y según los estudiantes de la UCA, una de las principales vulnerabilidades de la cuenca es su débil tejido organizativo.

7.3.12. Indicadores de desarrollo humano

Según el PNUD (2009), el municipio de Santa Tecla está ubicado en la posición 2 a nivel de país, con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.835, que supera al de país 0.680 (al 2013, El Salvador se encuentra en la posición 107 de los 187 países que componen el ranking); con una esperanza de vida de 74 años, una tasa de alfabetismo adulto de 92.9 y un Producto Interno Bruto per cápita (PIB) de 12,455.70.

El municipio de Nuevo Cuscatlán se ubica en la posición 10 con un IDH de 0,785, una esperanza de vida de 74.8 años, una tasa de alfabetismo adulto de 87.3, un PIB de 7.424.60 y un porcentaje de escolares de primer grado con retardo en talla de 18,6.

De los 5 municipios que componen la cuenca, el IDH de cada uno es superior al IDH de país (0,680), a pesar que el municipio de La Libertad se encuentra en la posición 90 con un IDH de 0,698. En lo que se refiere al porcentaje de escolares de 1^{er} grado con retardo en talla, el rango en los municipios de la cuenca va desde 7,6 en Santa Tecla a 22,1 en La Libertad (cuadro 40).

Cuadro 40. Indicadores de desarrollo humano en la zona de estudio.

Clasificación IDH	Municipio	Índice de Desarrollo Humano	Esperanza de vida	Tasa alfabetismo adulto	PIB per cápita PPP	Índice de esperanza de vida	Índice de alfabetización	Índice educacional	Índice de PIB	Porcentaje de escolares de primer grado con retardo en talla** [ODM]
2	Santa Tecla	0,835	74,0	92,9	12.455,70	0,817	0,929	0,885	0,805	7,6
10	Nuevo Cuscatlán	0,785	74,8	87,3	7.424,60	0,830	0,873	0,808	0,719	18,6
41	Zaragoza	0,727	70,5	87,2	4.412,70	0,758	0,872	0,79	0,632	13,7
67	San José Villanueva	0,712	70,6	82,7	4.324,50	0,760	0,827	0,748	0,629	22,1
90	La Libertad	0,698	70,4	78,6	4.366,30	0,756	0,786	0,708	0,63	15

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.4. Diagnóstico tecnológico y productivo

El crecimiento económico ocurrido durante la última década no ha sido parejo, el sector agropecuario, que constituye la principal fuente de empleo en las zonas rurales, apenas ha crecido un 1.2% anual. Como consecuencia de este débil crecimiento, la participación del sector agropecuario en el PIB se ha visto reducida del 25% a fines de los años setenta al 11.5% en la actualidad. Esto es grave, ya que el sector agropecuario continúa siendo el más importante generador de empleos y el peor remunerado (el salario promedio en el sector agricultura es de \$113.00 dólares y el precio de la canasta básica de \$131.40 dólares en el área rural (MTPS 2014 y EHPM 2012).

Así pues, la situación es especialmente crítica en las zonas rurales, donde la caída de los precios internacionales del café y la falta de apoyos institucionales para generar nuevas expectativas de empleo, induce a que el campesino abandone el campo para irse a los núcleos urbanos, o emigre y contribuya a mantener la primera fuente de ingresos de El Salvador: las remesas de dólares.

En la cuenca El Jute–San Antonio, en la zona alta predomina el bosque cafetalero, el cual se encuentra en estado de abandono, sistema agroforestal que necesita de una gran abundancia de árboles para proporcionar sombra al cultivo, de ello depende el gran valor ambiental a las zonas cafetaleras de la Cordillera del Bálsamo en general, ya que juegan un papel clave en la regulación del ciclo hidrológico y en la infiltración del agua en los suelos (ESF 2005).

En las zonas baja y media de la cuenca (hasta los 700 msnm) se encuentran cultivos de granos básicos (maíz principalmente) y pastos en las zonas de menor pendiente, y vegetación tropical de tierras bajas en el resto del área (ESF 2005).

7.4.1. Hallazgos

De la población total de la cuenca, 28% se dedica a la agricultura, el 6% de la población está organizada en cooperativas agropecuarias; en algunas comunidades ACUA les apoya con capacitaciones sobre medio ambiente, biofiltros, capacitaciones a Juntas de Agua, capacitaciones sobre elaboración abono orgánico, otras.

En la zona alta de la cuenca hay aproximadamente 105 hectáreas de bosque, que sirven como zona de recarga hídrica (Nuevo Cuscatlán). En la zona media de la cuenca se cultivan alrededor de 70 hectáreas, realizan prácticas agroecológicas como terrazas individuales 70 hectáreas y cercas vivas en 28 hectáreas. En la zona baja de la cuenca encontramos bosques, agricultura limpia y barreras vivas.

7.4.2. Tenencia de la tierra

Un problema importante en la cuenca El Jute-San Antonio es la tenencia de la tierra, ya que existe un alto porcentaje de población que es arrendataria y otro porcentaje menor que son colonos. La superficie media de los terrenos que son propietarios apenas supera 0.35 hectáreas. La mayoría de la tierra son haciendas y fincas de café.

7.4.3. Prácticas agroecológicas

Las principales técnicas agroecológicas que utilizan para la conservación del suelo son barreras vivas, barreras muertas, incorporación de residuos de cultivos y labranza mínima. Además, para

la recuperación de los suelos utilizan frijoles abono, producción de abonos orgánicos y foliares, cercas vivas, otras (ACUA/FIAES 2012).

Las prácticas agroecológicas que desarrollan los agricultores en la cuenca son las promovidas por ACUA en las comunidades y en el Centro de Formación Agroecológica, donde se capacitan, experimentan y validan tecnologías alternativas en el marco del programa de agricultura sostenible y la metodología de campesino a campesino, para luego ponerlas en práctica en sus comunidades, así mismo, promueven el uso de recursos locales. Buscan validar ecotecnologías como la captación de aguas lluvias, reciclaje de nutrientes en las parcelas de las familias campesinas, entre otras (ACUA 2013).

7.4.4. Uso de agroquímicos

Como en la mayoría de zonas del país, los agricultores siguen utilizando productos químicos en la agricultura, lo cual provoca contaminación de los mantos acuíferos, el suelo, los animales y las personas. Un número reducido de agricultores trabajan en la elaboración y aplicación de insecticidas orgánicos como parte del programa de agricultura sostenible apoyado por ACUA.

7.4.5. Servicios de asistencia técnica y capacitación

Los productores de la cuenca El Jute-San Antonio reciben capacitaciones y asistencia técnica de instituciones como ACUA, CORDES, CRIPDES, CENTA/MAG, Plan Internacional y del Patronato Lidia Coggiola. Las temáticas que imparten son sobre: agroforestería, conservación de suelos y agua, comercialización de productos agropecuarios, economía solidaria, saneamiento ambiental, cultivo de hortalizas y granos básicos, paquetes agrícolas, otras.

7.4.6. Problemas de la producción agrícola

Los principales problemas en la producción agrícola que mencionaron las personas consultadas fueron: falta de tierras para cultivar, el manejo inadecuado de los terrenos, la quema de tierras, tala de árboles, la pérdida de la fertilidad de los suelos, la baja producción de los cultivos, la cultura de agricultura tradicional, la migración y las remesas, (los jóvenes ya no quieren trabajar en la agricultura y solo las personas mayores se dedican a este rubro), asistencialismo de parte de algunas Organizaciones gubernamentales y No Gubernamentales (ONG).

7.4.7. Problemas en la producción pecuaria

La explotación ganadera en la zona baja de la cuenca El Jute-San Antonio se considera una actividad muy importante, generalmente es realizada por hombres y se concentra en pocas personas, teniendo la dificultad que las pendientes de los terrenos son muy accidentadas.

7.4.8. Problemas en el sector acuícola

Este rubro se encuentra muy débil ya que los pocos manglares que existen en la zona baja de la cuenca han sido sometidos a mucha presión debido al incremento de personas que viven de la extracción de fauna de los manglares, contaminación del recurso hídrico, pérdida de biodiversidad y de la cobertura vegetal en las zonas de manglar.

7.5. Diagnóstico institucional y legal

7.5.1. Instituciones y Organizaciones presentes en la cuenca El Jute-San Antonio

A continuación se presentan los resultados del ejercicio de identificación de instituciones y organizaciones presentes en el territorio, elaborado por representantes y líderes comunitarios de cada zona de la cuenca, sobre los actores con mayor influencia y capacidad de apoyo según su área temática.

Cuadro 41. Mapeo de actores en la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.

Organización	Área temática	Rol deseado	Relación predominante	Niveles de poder
Importancia para el trabajo de los Comités de Vigilancia Ambiental (CAV)	Funciones que desempeña y objetivo que persigue con su accionar.	Para coordinación de trabajo con CORCULL.	Relación de confianza frente a los posibles conflictos: 1. A favor (aliado). 2. Indiferente (indeciso). 3. En contra (oponente).	Capacidad del actor de limitar o facilitar acciones: 1. Alto. 2. Medio. 3. Bajo.
Alcaldías	Agua Potable, educación,	Mayor compromiso con las comunidades y cobertura de proyectos, gestión de financiamiento.	A favor.	Alto.
Unidades de Salud	Visitas domiciliarias y a Centros Escolares.	Orientación a las comunidades, mantener presencia.	A favor.	Medio.
Ministerio de Educación (MINED).	Educación.	Más participación en la formación y capacitación a la niñez sobre conservación ambiental.	Indiferente.	Medio.

Organización	Área temática	Rol deseado	Relación predominante	Niveles de poder
Clínicas municipales	Campañas de fumigación, atención médica.	Replicar conocimientos a la población que recibe atención médica, charlas sobre uso y cuidado del agua.	Indiferente.	Alto, en cuanto a que su atención es esencial.
Protección Civil	Mitigación de riesgos y desastres.	Capacitación a comunidades, mayor atención a la prevención	A favor.	Medio.
Policía Nacional Civil (PNC)	Prevención de la delincuencia.	Delegar representantes permanentes en los Comités para que informen en su institución.	A favor.	Alto.
Cuerpo de Agentes Metropolitanos (CAM)	Seguimiento y vigilancia	Delegar representantes permanentes en los Comités para que informen en su institución.	A favor.	Alto.
Juzgado de Paz	Atención en casos de conflicto.		Indiferente.	Alto.
Iglesia Católica	Ayuda para reconstrucción post terremotos, asistencia legal del arzobispado, bibliotecas, charlas.	Que se capaciten en temas de gestión de riesgos y repliquen a sus feligreses.	A favor.	Medio.
Iglesia Evangélica	Centros de desarrollo infantil, talleres.	Que se capaciten en temas de gestión de riesgos y repliquen a sus feligreses.	A favor.	Medio.
Plan Internacional	Desarrollo de proyectos, capacitación técnica, gestión de riesgos.	Apoyo técnico y económico en gestión de proyectos.	A favor.	Alto.
CORCULL.	Sensibilización, protección de la cordillera y de la cuenca.	Sensibilizar a la población de la cuenca sobre la problemática ambiental.	A favor.	Alto.
Corte Suprema de Justicia.	Capacitación sobre acoso sexual, violencia intrafamiliar, otros.	Que apliquen la ley en materia ambiental y apoyar a través de la oficina de Educación Ciudadana con capacitación y asesoría legal.	Indiferente.	Alto.
Cuerpo de Paz.	Charlas sobre VIH, clases de inglés.	Apoyar con tecnologías para el tratamiento de agua para consumo humano (filtros).	Indiferente.	Medio.
Price Smart.	Apoyo a Centros Escolares.	Continuar con el apoyo.	A favor.	Medio.
Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL).	Proyecto de construcción del Instituto Nacional.	Financiamiento de proyectos en coordinación con las municipalidades.	A favor.	Alto.
Colegio Lamatepec.	Programa de becas.	Continuar apoyo.	A favor.	Bajo.
Colegio La Floresta	Clases de refuerzo escolar.	Continuar apoyo.	A favor.	Bajo.

Organización	Área temática	Rol deseado	Relación predominante	Niveles de poder
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Apoyo en la construcción de Centros Escolares.	Continuar apoyo.	Indiferente.	Alto.
ACUA	Proyectos de protección del agua, medio ambiente y agricultura sostenible. Incidencia política.	Continuar apoyo.	A favor.	Medio.
Universidad Centroamericana (UCA).	Capacitación a líderes, atención a niños y niñas con discapacidades.	Continuar apoyo.	A favor.	Bajo.
Universidad de El Salvador (UES).	Nutrición.	Continuar apoyo.	A favor.	Medio.
Universidad Andrés Bello (UNAB).	Formación de comités de apoyo.	Continuar apoyo.	A favor.	Bajo.
SOY (USA)	Deportes, salud y alimentos.	Continuar apoyo.	A favor.	Medio.

Fuente: Elaboración propia (2013).

En la figura 17 se observan en círculos color amarillo los actores de mayor influencia en la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio, dada su relación permanente así como sus intervenciones en el territorio.

En el siguiente orden se observan en círculos color morado, los actores que guardan una relación en el rango a favor–indiferente, con un nivel medio de poder en su mayoría, significando que podría tratar de construirse una relación positiva para conseguir apoyo. Se observa que las Comisiones Comunales y Municipales de Protección Civil aparecen en esta clasificación, lo cual indica la necesidad de fortalecer el sistema de protección civil en esos ámbitos.

En un tercer orden están los círculos color naranja, que en su mayoría representan actores en un nivel de indiferencia, aunque algunos pudiesen tener un nivel alto de poder de intervención. Dichos actores representan un respaldo de acuerdo a las circunstancias que se presenten en determinado momento, por lo cual es recomendable llevar a cabo reuniones de presentación e incluirles en los eventos significativos, por ejemplo, cuando se realicen Asambleas para

presentar algún plan, proyecto o para hacer un proceso de rendición de cuentas sobre acciones relevantes.

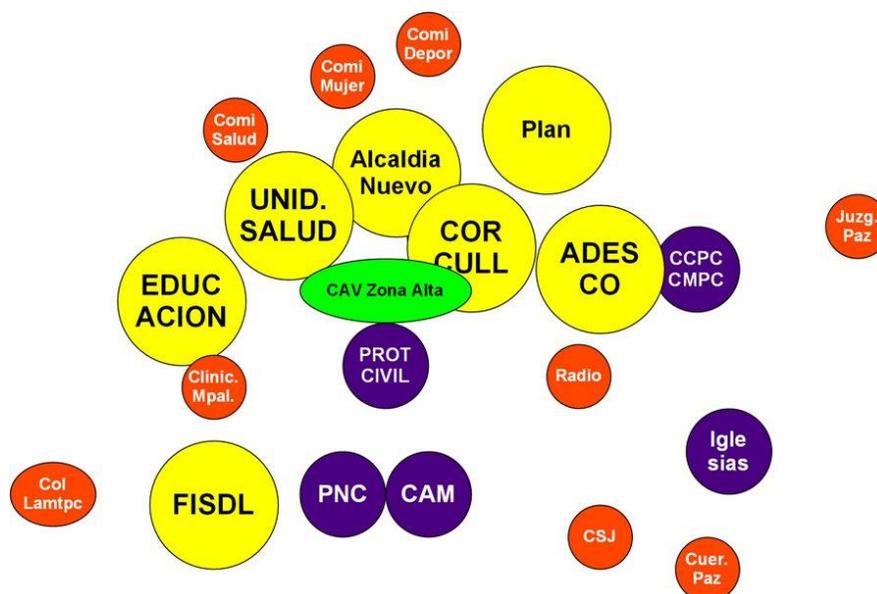


Figura 17. Relación entre actores locales de la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.

Cuadro 42. Mapeo de actores en la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.

Organización	Área temática	Rol deseado	Relación predominante	Nivel de poder
Importancia para el trabajo de los Comités de Vigilancia Ambiental (CAV).	Funciones que desempeña y objetivo que persigue con su accionar.	Para coordinar trabajo con CORCULL	Relación de confianza frente a posibles conflictos: 1. A favor (aliado). 2. Indiferente (indeciso). 3. En contra (opponente).	Capacidad del actor de limitar o facilitar acciones: 1. Alto. 2. Medio. 3. Bajo.
Alcaldía	Apoyo con instalaciones para reuniones, dar permiso a empleados para participar.	Involucrar más a empleados de la Unidad de Medio Ambiente y exigirles más compromiso con el trabajo del Comité.	A favor.	Alto.
Clínica municipal	Ninguno.	Incorporar un representante al Comité para que replique con la población, concientizar a quien reciba atención médica con charlas sobre uso y cuidado del agua.	Indiferente.	Alta.
Unidad de Salud	Trabaja con el Comité.	Más entrega y voluntad de Promotores de Salud para replicar en las comunidades lo aprendido.	A favor.	Medio.

MINED	Poca participación de una Directora de un Centro Escolar.	Más participación en la formación, capacitación y réplica a la niñez sobre el medio ambiente.	Indiferente.	Medio.
CAM	Ninguna.	Asignar a una persona para que replique a la corporación las capacitaciones y el trabajo que se está desarrollando	Indiferente.	Medio.
PNC	Ninguno	Delegar a una persona que este permanente en el trabajo del Comité para que informe en su institución.	Indiferente (a favor).	Alto.
Protección Civil	Hay participación activa de la Delegada Municipal.	Capacitar al Comité en prevención de riesgos y desastres. Estar pendiente de las empresas constructoras para trabajar en la parte preventiva del riesgo.	A favor.	Alto.
FISDL	Ninguno	Financiar proyectos en coordinación con las municipalidades.	Indiferente.	Alto.
Instituto Salvadoreño de la Niñez y la Adolescencia (ISNA)	Trabajo con niños y jóvenes hasta 18 años.	Centros de Bienestar Infantil (CBI), capacitación sobre la Ley de Protección Integral de la Niñez y Adolescencia (Ley LEPINA).	Zaragoza y San José Villanueva.	
Corte Suprema de Justicia	Ninguno	Aplicar la ley en materia ambiental y apoyar a través de la oficina de Educación Ciudadana capacitando al Comité y asesoría legal.	Indiferente.	Alto.
Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP)	Cursos de panadería, bisutería, serigrafía, electricidad, computación y mantenimiento de equipo informático.	Aumentar la cobertura de apoyo.	A favor.	Medio.
CORCULL	Manejo del agua y medio ambiente, capacitaciones.	Sensibilizar sobre la problemática ambiental.	A favor.	Alto.
Plan Internacional	Apoya el trabajo del Comité de medio ambiente y capacita en manejo de desechos sólidos.	Dar apoyo técnico y económico en gestión de proyectos sobre manejo de desechos sólidos y aguas servidas.	A favor	Alto
ADESCO	Poca participación en actividades del Comité.	Incorporarse al trabajo de capacitación y formación, y trasladar la información a las comunidades.	A favor	Bajo

Iglesias	Ninguno	Capacitarse sobre los temas que trata el Comité y replicar con los feligreses.	Indiferente	Alto
Comisiones Comunales de Protección Civil	Participan en capacitaciones y en el trabajo ambiental en la zona.	Que se integren más al trabajo del Comité para que se capaciten y repliquen la información.	A favor	Medio
Comité de Mujeres	Trabaja en concientización sobre derechos, participación y apoyo organizativo en el trabajo del Comité.	Incorporación formal del Comité de Mujeres en el Comité para que participen en la formación y sean portavoces del trabajo que se realiza.	A favor	Alto
Comité de Salud	Ninguno	Incorporarse formalmente al Comité para participar en la formación y apoyar el trabajo del comité.	A favor	Alto
Comité de Deportes	Ninguno	Que se incorporen al Comité para que participen, se capaciten y repliquen lo aprendido.	Indiferente	Alto
Radio comunitaria Bálamo	Ninguno	Que se incorporen al Comité para participar, se capaciten y concienciar a la población a través de la radio.	Indiferente	Alto
Comité de Medio Ambiente	Ninguno	Participar en el trabajo del CAV y escuchar a la población.	Indiferente	Baja
Cuerpo de Paz	Ninguno	Analizar la calidad del agua y apoyar en tecnologías para el tratamiento del agua para consumo humano (filtros).	Indiferente	Alta
Constructoras Urbanas	Buscan que ninguna persona se oponga a sus intereses.	Trabajar en conjunto para minimizar los impactos de los proyectos.	Conflicto	Alto

Fuente: Elaboración propia (2013).

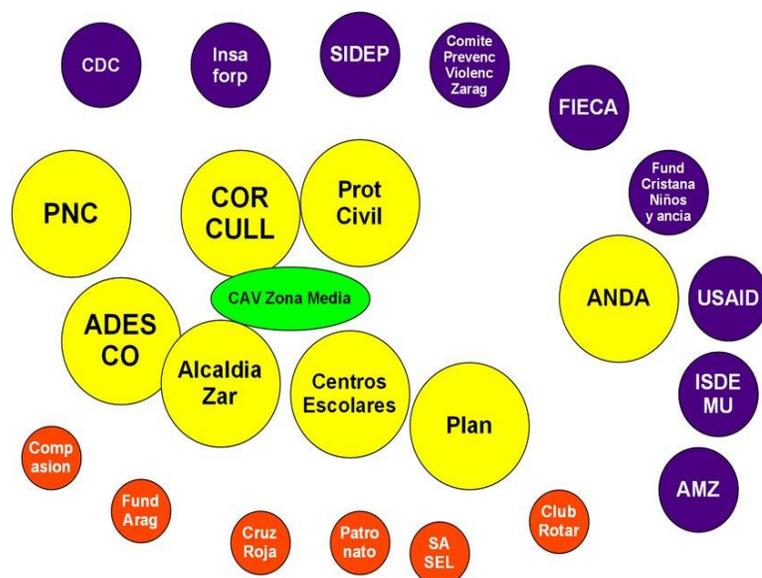


Figura 18. Relación entre actores locales de la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.

Cuadro 43. Mapeo de actores en la parte Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.

Organización	Área temática	Rol deseado	Relación predominante	Niveles de poder
Importancia para el trabajo de los Comités de Vigilancia Ambiental (CAV)	Funciones que desempeña y objetivo que persigue con su accionar.	Para coordinación de trabajo con CORCULL.	Relación de confianza frente a posibles conflictos: 1. A favor (aliado). 2. Indiferente (indeciso). 3. En contra (oponente).	Capacidad del actor de facilitar acciones: 1. Alto. 2. Medio. 3. Bajo.
Alcaldía Municipal del Puerto de La Libertad	Proyectos de agua y saneamiento, prevención de desastres.	Dar más cobertura con los proyectos.	A favor	Alto
Clínica Municipal	Ninguno	Incorporar un representante al comité y concientizar a la población que recibe atención médica sobre el uso y cuidado del agua.	Indiferente	Alta
Ministerio de Salud	Trabaja y participa dentro del comité.	Enfocarse más en la prevención. Más entrega y voluntad de los Promotores de Salud para replicar en comunidades lo aprendido.	A favor, pero con poca coordinación.	Alto
FISDL	Ninguno	Financiamiento de proyectos en coordinación con la municipalidad	Indiferente	Alto
Ministerio de Educación	Poca participación de una Directora de un Centro Escolar	Más participación en las capacitaciones sobre medio ambiente para replicar a la niñez.	Indiferente	Medio
Protección Civil	Hay participación activa de la Delegada Municipal	Capacitar al Comité en temas de prevención de riesgos y desastres.	A favor	Medio

		Trabajar con empresas constructoras en prevención y gestión del riesgo.		
Corte Suprema de Justicia	Ninguno	Exigir la aplicación de la ley en materia ambiental y capacitar al Comité en asesoría legal a través de la oficina de Educación Ciudadana.	Indiferente	Alto
ANDA	Proyectos de agua y saneamiento.	Dar más apoyo a las comunidades.	A favor, pero con poca coordinación	Alto
CAM	Ninguna	Asignar una persona para que participe en el Comité y que replique en la corporación la capacitación y el trabajo que desarrolla.	Indiferente	Medio
PNC	Ninguno	Delegar a una persona para que participe en el Comité.	Indiferente	Medio
CORCULL	Manejo del agua y del medio ambiente.	Sensibilizar a la población de la cuenca sobre la problemática ambiental.	A favor, se mantiene relación y coordinación constante.	Alto
Plan Internacional	Apoya en educación ambiental a la niñez y en manejo de desechos sólidos. Apoya al Comité de medio ambiente municipal.	Apoyar con más proyectos.	A favor, relación constante.	Alto
ACUA	Proyectos sobre agua, medio ambiente, agricultura sostenible, incidencia política.	Que siempre los apoyen.	A favor, coordinación constante.	Alto
Fideicomiso Soundy	Proyectos de agua y saneamiento.	Dar más cobertura con los proyectos.	A favor	Alto
Comité de Agua	Gestión de proyectos de agua.	Fortalecer la organización.	A favor	Medio
ADESCO	Poca participación en actividades del comité.	Incorporarse al Comité y trasladar la información a las comunidades.	Aliado	Bajo
Constructoras Urbanas	Tratan de que ninguna persona se oponga a sus intereses.	Trabajar en conjunto para minimizar los impactos de los proyectos.	Conflicto	Alto
Iglesias	Ninguno	Participar en el Comité y replicar lo aprendido con los feligreses	Indiferente	Alto
Comisiones Comunales de Protección Civil	Participan en la formación, capacitación y en el trabajo ambiental.	Que se integren más al trabajo del comité y que repliquen la información	A favor	Medio
Comité de Mujeres	Trabaja en concientización sobre derechos, en la participación de las	Incorporación formal del Comité de Mujeres en el comité y que sean	A favor	Alto

	mujeres y en el apoyo organizativo del Comité.	portavoces del trabajo que se desempeña		
Comité de Salud	Ninguno	Participar en el Comité y replicar lo aprendido.	A favor	Alto
Comité de Deportes	Ninguno	Participar en el Comité y replicar lo aprendido.	Indiferente	Alto
Radio comunitaria Bálamo	Ninguno	Participar en el Comité para concientizar a la población a través de la radio.	Indiferente	Alto
Comité de Medio Ambiente	Ninguno	Que se involucre en el trabajo del CAV.	Indiferente	Baja
Cuerpo de Paz	Ninguno	Apoyar en tecnologías para el tratamiento de agua para consumo humano (filtros).	Indiferente	Alta

Fuente: Elaboración propia (2013).

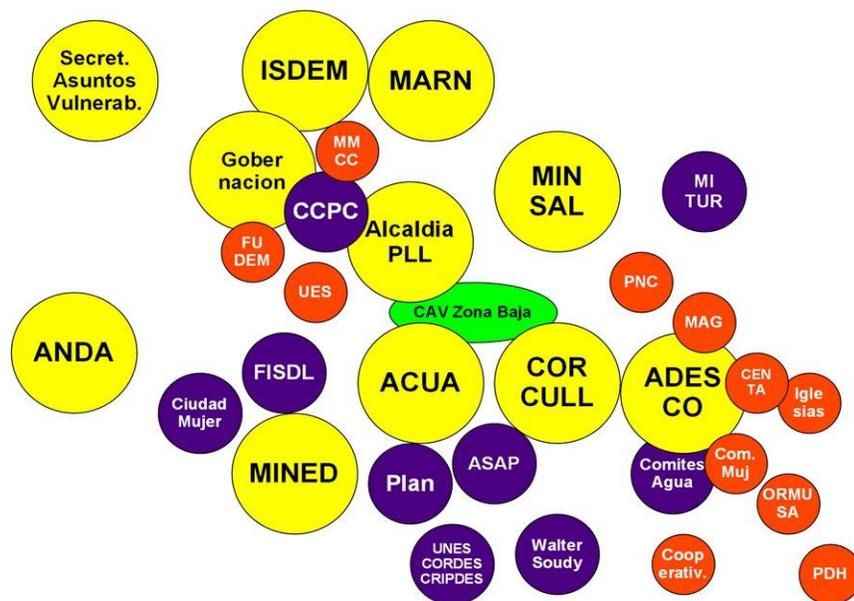


Figura 19. Relación entre actores locales de la zona Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.

7.5.2 Municipalidades que intervienen en la cuenca

Como parte de la investigación sobre institucionalidad en la cuenca, se realizaron entrevistas con referentes de tres de las cinco municipalidades que comparten este territorio, coincidiendo en su interés por contar con un instrumento como es el Plan de Manejo y Gestión de la Cuenca para trabajar en los problemas críticos de sus municipios, mencionando principalmente:

- Contaminación de ríos y quebradas.
- Falta de saneamiento comunitario.
- Falta de interés desde los Concejos Municipales hacia el fortalecimiento de sus Unidades Ambientales, para lo cual el Plan de manejo y gestión de la cuenca sería una valiosa herramienta de planificación de actividades dirigidas al desarrollo socio ambiental de sus municipios.

Acerca de la disponibilidad de recursos, los referentes de las tres municipalidades manifestaron que son muy limitados y que podrían apoyar actividades pequeñas y puntuales, pero coincidieron en su disposición de gestionar recursos económicos, técnicos y materiales con Organismos No Gubernamentales (ONGs) y Agencias de Cooperación, por ejemplo, la municipalidad del Puerto de La Libertad ha construido letrinas secas en casi toda Cangrejera, Tihuapa Sur y El Morral con apoyo del Fideicomiso Walter Soudy; la municipalidad de Santa Tecla ha obtenido apoyo de Plan Internacional El Salvador para materiales, papelería y refrigerios en sus capacitaciones impartidas a Centros Escolares para reciclaje de residuos. La Universidad de El Salvador les brinda apoyo técnico y con el PNUD participan en el Foro Anual de Conservación Ambiental.

Acerca de la gestión del Plan de manejo y gestión con las municipalidades, sus referentes indicaron que el documento final debe ser analizado inicialmente por cada Unidad Ambiental y luego presentado al Concejo Municipal respectivo para determinar las actividades prioritarias a apoyar en cada municipio.

7.5.3. Legislación ambiental de El Salvador aplicable a la cuenca El Jute-San Antonio

7.5.3.1. Ley de Medio Ambiente (LMA)

En su Artículo Primero establece su objeto de desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refieren a “la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones...” (LMA 1998).

En su Artículo 6, la LMA crea el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente (SINAMA), que tendrá por finalidad establecer, poner en funcionamiento y mantener en las entidades e instituciones del sector público los principios, normas, programación, dirección y coordinación de la gestión ambiental del Estado.

En su Artículo 42, la Ley establece que toda persona natural o jurídica, el Estado y sus entes descentralizados están obligados a evitar las acciones deteriorantes del medio ambiente, a prevenir, controlar, vigilar y denunciar ante las autoridades competentes la contaminación que pueda perjudicar la salud, la calidad de vida de la población y los ecosistemas, especialmente las actividades que provoquen la contaminación de la atmósfera, el agua, el suelo y el medio costero marino (LMA 1998).

7.5.3.2. Legislación sobre gestión de riesgos

En la última década, el Estado salvadoreño ha emprendido grandes esfuerzos para abordar las causas subyacentes de los desastres, ya que las pérdidas han sido cuantiosas, tanto en vidas humanas como en recursos económicos y productivos. Uno de sus esfuerzos más importantes ha sido el establecimiento de leyes, reglamentos y normas de protección civil, prevención y mitigación de desastres, así como de una institucionalidad para su cumplimiento, si bien ésta aún es incipiente y no goza de recursos económicos suficientes para un completo funcionamiento. Los instrumentos legales se mencionan a continuación:

1) Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (LPCPMD)

Expresa como consideración principal que “la persona humana es el origen y fin de la actividad de Estado, organizado para la consecución entre otros fines, del bien común, por lo que es su obligación asegurar a los habitantes de la República una efectiva protección civil en casos de desastres”.

En su Artículo 5, Título II, esta ley constituye el Sistema Nacional de Protección Civil (SNPC), Prevención y Mitigación de Desastres (...), que tendrá bajo su responsabilidad formular y ejecutar los respectivos planes de trabajo de protección civil, de prevención del manejo del riesgo de desastres y de mitigación de los impactos de éstos.

La Ley menciona que el SNPC estará integrado por la Comisión Nacional de Protección Civil, Comisiones Departamentales, Municipales y Comunales de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (LPCPMD 2005).

2) Reglamento General de la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres
 Tiene por objeto la ejecución y desarrollo de las disposiciones contenidas en la respectiva Ley, y establece la estructura orgánica que ejecutará la normativa, las declaraciones de alerta y clasificación, y atención hospitalaria en el estado de emergencia.

3) Ley de Creación del Fondo de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres
 Establece la prevención, así como contrarrestar los efectos causados por fenómenos como: terremotos, tormentas tropicales, huracanes, inundaciones, sequías, para lo cual se crea el Fondo.

4) Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Dirección General de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres
 Contiene la estructura organizativa y las funciones de las unidades que comprende la Dirección General de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres.

7.5.4. Conocimiento sobre la normativa nacional

En el cuadro 44 se resume el conocimiento que tienen las Comisiones Municipales de Protección Civil (CMPC) vinculadas a la cuenca, sobre la legislación ambiental y la Ley de Protección Civil, dando como resultado que todas las CMPC conocen de su existencia.

Cuadro 44. Diagnóstico de la situación legal ambiental y de la Ley de Protección Civil.

Municipios	Conocimiento de la legislación vigente			
	Legislación ambiental		Ley de protección civil	
	Si	No	Si	No
Nuevo Cuscatlán	X		X	
Zaragoza	X		X	
San José Villanueva	X		X	
La Libertad	X		X	

Fuente: UCA (2014).

7.5.5. Legislación en el ámbito local y conocimiento de las comunidades

En el cuadro 45 se presenta la normativa ambiental y de gestión del riesgo que ha sido elaborada en cuatro municipios de la cuenca El Jute–San Antonio, así como su conocimiento por parte de las comunidades y su respectiva aplicación. En el caso de Zaragoza, la Ordenanza se encuentra en elaboración con apoyo de AMUSDELI, mientras que en San José Villanueva se cuenta con una propuesta elaborada pero no aprobada de Ordenanza de regulación del uso de suelos, la cual fue apoyada por ACUA. De acuerdo con información recabada en el diagnóstico, dicha normativa no se cumple, ya que en los últimos años se han urbanizado amplias zonas sin tomar en cuenta el uso del suelo. Estas Ordenanzas no son conocidas por la población.

Cuadro 45. Ordenanzas ambientales y de gestión de riesgo que existen en los municipios ubicados en la cuenca El Jute-San Antonio.

Ordenanzas ambientales y de gestión de riesgos						
Municipio	Nombre	Cantidad	La población la conoce		Se aplica	
			si	no	si	no
Nuevo Cuscatlán	Ordenanza para los usos del suelo y las actuaciones urbanísticas del municipio de Nuevo Cuscatlán	2				
	Ordenanza de protección y conservación de los recursos naturales del municipio de Nuevo Cuscatlán					
Zaragoza	Ordenanza reguladora del uso y ocupación del suelo del municipio de Zaragoza	1				
San José Villanueva	Ordenanza para la prestación del servicio de aseo, barrido de calles, recolección y disposición final de los desechos sólidos en el municipio de San José Villanueva, Depto. de La Libertad	1				
La Libertad	Ordenanza del aseo público del municipio de La Libertad	1				

Fuente: Elaboración propia, complementada con datos de UCA 2014 y corroborada en talleres.

7.5.6. Participación de mujeres en la cuenca

Uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que los países miembros de la Naciones Unidas se han propuesto cumplir para el 2030 es el Objetivo 5 referente a: “Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas”

Poner fin a todas las formas de discriminación contra las mujeres y niñas no es solo un derecho humano básico, sino que además es crucial para acelerar el desarrollo sostenible. Ha sido demostrado una y otra vez que empoderar a las mujeres y niñas tiene un efecto multiplicador y ayuda a promover el crecimiento económico y el desarrollo a nivel mundial.

Garantizar el acceso universal a salud reproductiva y sexual y otorgar a la mujer derechos igualitarios en el acceso a recursos económicos, como tierras y propiedades, son metas fundamentales para conseguir este objetivo.

Hoy más mujeres que nunca ocupan cargos públicos, pero alentar a más mujeres para que se conviertan en líderes en todas las regiones ayudarán a fortalecer las políticas y las leyes orientadas a lograr una mayor igualdad entre los géneros (PNUD 2016).

En la cuenca se observó que las mujeres están muy interesadas en el desarrollo de sus comunidades, y al consultarles sobre cómo es la participación de ellas en los procesos de desarrollo, mencionaron que lo hacen por medio de las ADESCOS, Comité de Mujeres, Comités de Vigilancia Ambiental (CAV), Comités de Protección Civil, Comité de Desarrollo Escolar (CDE), entre otros.

7.6. Problemas identificados en la cuenca El Jute-San Antonio y posibles soluciones

Los principales problemas identificados por las comunidades de la cuenca se relacionan con la contaminación de las aguas superficiales, condición que se comprueba con los resultados del diagnóstico de calidad de agua efectuado en 11 puntos de muestreo de los ríos El Jute y San Antonio, así como en 7 puntos de muestreo en quebradas, constatándose la mala calidad del agua en la mayoría de sitios, condición que no permite el consumo y uso humano ni el desarrollo de vida acuática. Esta situación tiene su origen en las descargas de aguas residuales industriales y domésticas sin tratamiento, evidenciándose en las concentraciones fuera de Norma de bacterias coliformes fecales en el agua.

A esto se suma la falta de instalaciones para el manejo de excretas, especialmente en comunidades que no gozan de legalidad, y que por lo tanto no pueden acceder a créditos o

donaciones que les ayuden de manera parcial o total a financiar un proyecto de letrización a nivel domiciliario. Otros problemas son los botaderos a cielo abierto y la deposición de basura en canaletas, los cuales se vuelven condiciones permanentes por la falta de tren de aseo y por la falta de educación para la salud y para un ambiente limpio y saludable.

En la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio la problemática principal que percibe la población es el deficiente manejo de los recursos agua y suelo, que propicia deslizamientos de tierra y desbordamiento de ríos, con las consiguientes inundaciones en sectores vulnerables de la cuenca, además de la contaminación generalizada de los cuerpos de agua, limitando su disponibilidad. Otros problemas identificados en esta zona son la falta de agua potable y de servicios sanitarios en lugares ocupados de manera ilegal por familias de escasos recursos en las comunidades: Zamora Rivas, San Antonio y San Ernesto (falta de agua potable), y en las comunidades San Romero y Esmeralda donde no cuentan con servicios sanitarios. Otro problema es la existencia de plantas de tratamiento que no son operadas eficientemente, situaciones que tienden a aumentar dada la creciente urbanización de la cuenca sin un ordenamiento territorial adecuado.

Cuadro 46. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Alta de la cuenca El Jute-San Antonio.

No	Problema	Causas	Consecuencias	Soluciones propuestas	Recurso de la comunidad	Posible apoyo externo
1	Inundaciones en las comunidades Esperanza 2 y Zamora Rivas.	Tala de árboles	Pérdida de viviendas, cosechas y vidas humanas.	Reubicación	Ninguno	Alcaldía, instituciones nacionales.
2	Escasez de agua (general).	Construcción de residenciales.	La salud de la población se ve afectada.	Gestión con ANDA	Mano de obra	Alcaldía, ACUA, instituciones, Plan Internacional.
3	Deslizamientos de tierra en comunidad Pajarito 1, Zamora Rivas, La Esperanza II, El Milagro.	Construcción de residenciales.	Pérdida de viviendas, cosechas y vidas humanas	Efectuar obras de mitigación.	Mano de obra comunitaria. ADESCO	Alcaldía
4	Contaminación del río cerca de la comunidad Zamora Rivas.	Aguas residuales son vertidas al río sin tratamiento.	La salud de la población se ve afectada	Concienciar a la población para no botar nada al río. Planta de tratamiento.	Mano de obra comunitaria.	Protección Civil, MARN.

No	Problema	Causas	Consecuencias	Soluciones propuestas	Recurso de la comunidad	Posible apoyo externo
		(las plantas de tratamiento de Vía del Mar y Vía Pórtico son privadas y no funcionan).				
5	Desbordamiento del río cerca de la comunidad Zamora Rivas (parte baja).	Drenajes inadecuados	Pérdida de viviendas, cosechas y vidas humanas.	Construcción de bordas en puntos críticos.	Mano de obra con ADESCOZARI	Alcaldía
6	Ilegalidad de terrenos en las comunidades: Tomas Rodríguez, San Romero, Esmeralda y Polideportivo.	Falta de gestión de la ADESCO y Alcaldía para legalización de terrenos.	Inestabilidad de las viviendas por falta de legalidad.	Negociación con propietarios.	Recurso legal	Propietarios de terrenos.

Fuente: Elaboración propia (2013).

En la zona Media de la cuenca se observan los efectos de acciones que se realizan en la parte alta, como es la acumulación de residuos sólidos en canaletas y contaminación de cuerpos de agua. Comienza a ser relevante la presencia de industrias contaminantes que no dan un tratamiento adecuado a sus desechos, aumentando los riesgos en la salud de la población.

Otros problemas identificados son la susceptibilidad a deslizamientos en zonas de fuertes pendientes, contaminación de fuentes de agua, falta de tren de aseo y de alumbrado público en la Comunidad Las Brumas II, deforestación masiva y quema de terrenos. En estos casos, la falta de operatividad de algunas ADESCO se considera causa importante de que algunos problemas continúen sin resolverse.

De especial importancia es la existencia de plantas de tratamiento que no son operadas eficientemente, situaciones que tienden a aumentar dada la creciente urbanización de la cuenca sin un ordenamiento territorial adecuado.

Cuadro 47. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Media de la cuenca El Jute-San Antonio.

No	Problema	Causas	Consecuencias	Soluciones propuestas	Recurso de la comunidad	Posible apoyo externo
1	Contaminación de ríos y quebradas	Empresas y residenciales depositan desechos en ríos. Falta de aplicación de la Ley de Medio Ambiente.	Enfermedades intestinales, alergias y granos. Proliferación de vectores. (zancudos y moscas)	Gestionar proyectos de alcantarillado de aguas negras.		Gobierno central.
2	Escasez de agua en Las Brumas II y Loma Linda	Mal manejo del control de la válvula de distribución (falta de presión)	Proliferación de enfermedades. Parasitismo	ANDA debe hacer una distribución equitativa del servicio al manipular las válvulas de distribución.	Mano de obra. Comisión Comunal de Protección Civil (CCPC).	ANDA y ACUA
3	Botaderos a cielo abierto.	Personas particulares y de la comunidad tiran basura.	Aumentan zancudos, moscas y mal olor.	Campañas de limpieza. Talleres de concientización a la población. Alcantarillado de aguas negras.	Mano de obra. Recaudación de fondos para compra de materiales.	Alcaldía. Directiva de la comunidad. Población. Instituciones.
4	Acumulación de basura en canaletas.	Retención de aguas, formando criaderos de zancudo.	Propagación de enfermedades gastrointestinales y dengue.	Campañas de limpieza constantes por comunidad. Programa de concientización a la población. Educación ambiental en escuelas.	Mano de obra. Recaudación de fondos para compra de materiales.	Directiva de cada comunidad. Alcaldía. Instituciones educativas. Unidad de Salud.
5	Plantas de tratamiento de aguas residuales como industriales no están siendo manejadas adecuadamente.	Deficiente manejo de desechos sólidos. Falta de gestión de los organismos comunitarios y municipales.	Propagación de enfermedades. (Fiebre tifoidea y dengue)	Los organismos municipales deben gestionar el manejo adecuado.	Es responsabilidad de las grandes residenciales.	Alcaldía. Unidad de Salud. MARN.
6	Deslizamientos por el proyecto Las Luces y en otros sitios.	Construcción de viviendas del proyecto.	Peligro en viviendas cercanas por posibles deslaves.	Muros de retención. Albergues o traslado. Diálogo y acuerdos. Las empresas deben asumir responsabilidad.	Mano de obra. Recaudación de fondos.	Alcaldía. APODASA. ACUA. Las Luces. MARN.

Fuente: Elaboración propia, 2013.

La zona Baja de la cuenca es la más populosa que el resto de la cuenca, presenta problemas por las acciones efectuadas en la zona alta y media de la cuenca, por ejemplo: contaminación de

cuerpos de agua por residuos sólidos y vertidos procedentes de zonas residenciales e industriales, botaderos a cielo abierto, deforestación, contaminación ambiental producida por una granja de aves ubicada en la comunidad El Coplanar, arrastre de sedimentos hacia la playa por una pedrera localizada a menos de un kilómetro de la desembocadura del río El Jute.

Cuadro 48. Soluciones propuestas a los problemas identificados en la zona Baja de la cuenca El Jute-San Antonio.

No	Problema	Causas	Consecuencias	Soluciones propuestas	Recurso de la comunidad	Posible apoyo externo
1	Falta de abastecimiento de agua en comunidad San Isidro.	Escasez del recurso agua	Riesgos a la salud	Gestionar la creación de un pozo	Mano de obra. Apoyo económico de las ADESCOS.	ACUA. Plan Internacional. Alcaldía.
2	Botaderos a cielo abierto.	Personas particulares y de la comunidad que tiran basura.	Aumentan zancudos, moscas y mal olor.	Educación y vigilancia ambiental	Jornadas de limpieza con la comunidad.	Alcaldía. Proyecto PATI.
3	Contaminación por aguas servidas domésticas y de las industrias de la zona. (comunidad Agua Escondida)	Contaminación por aguas servidas de las industrias de la zona.	Enfermedades intestinales, alergias y erupciones de la piel. En caso de embarazo puede causar aborto.	Denunciar ante el MINSAL a las industrias. Mejorar la organización comunitaria.	Formar el Comité de Vigilancia Ambiental.	MARN. Unidad de Salud
4	Falta de tren de aseo.	Falta de gestión de parte de la comunidad.	Moscas, zancudos y mal olor.	Gestionar el paso del tren de aseo. Concienciar y educar a las personas sobre el manejo de la basura	Concienciar a las comunidades para pagar el impuesto del tren de aseo.	Alcaldía
5	Deforestación	Uso para leña. Uso de terrenos para milpas.	Mucho calor, suelos más pobres.	Reforestar. Educación ambiental	Reforestación Cuidar el medio ambiente.	Alcaldía. CORCULL

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.7. Potencialidad del territorio de la cuenca El Jute-San Antonio

Del 100% del área de la cuenca, el 32% requiere vigilancia ambiental debido a que la alta densidad de zonas urbanizadas aumenta la fragilidad del territorio, que es de topografía accidentada y con suelos inestables; 26% para realizar agricultura conservacionista en su mayoría en la zona media de la cuenca; 20.8% para reforestación y establecimiento de prácticas silvopastoriles principalmente en las zonas media y baja de la cuenca donde se tienen suelos clase IV y VI; 15% para conservación de bosques en la parte alta de la cuenca para cosecha y conservación del agua.

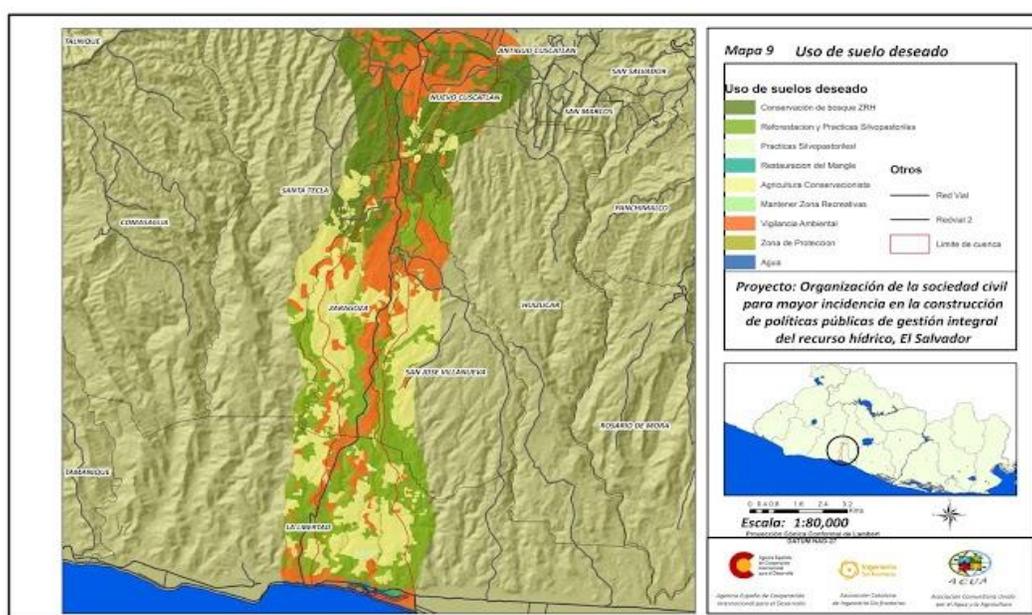


Figura 20. Potencialidad del territorio de la cuenca El Jute-San Antonio.

Cuadro 49. Uso deseado del suelo en la cuenca.

Aspecto	Área (hectáreas)	Área (km ²)	Porcentaje
Agua	47.50	0.475	1.08
Agricultura conservacionista	1,165.52	11.65	26.41
Conservación de bosque	655.40	6.55	14.85
Mantener zonas recreativas	4.19	0.04	0.09
Prácticas silvopastoriles	28.63	0.28	0.65
Reforestación y prácticas silvopastoriles	917.67	9.17	20.79
Restauración del mangle	29.90	0.3	0.68
Vigilancia ambiental	1,413.16	14.13	32.02
Zona de protección	199.54	1.99	4.52
Total	4,461.51	44.60	100

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cuadro 50. Uso deseado del suelo en la zona Alta de la cuenca.

Uso deseado	Municipio	Comunidad	Área (mz)	Área (km ²)	Recurso/aporte local	Institución que podría apoyar
Conservación de bosque	Nuevo Cuscatlán	La Esperanza	30	0.21	Mano de obra comunitaria.	Alcaldía.
		La Florida	3	0.02		
		Cristo Negro	90	6.30		
		7 de marzo	20	1.40		
		Tenerife	10	0.70		

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cuadro 51. Uso deseado del suelo en la zona Media de la cuenca.

Uso deseado	Municipio	Comunidad	Área (mz)	Área (km ²)	Recurso/aporte local	Institución que podría apoyar
Conservación de bosque	San José Villanueva	Las Dispensas, Complejo La Esperanza	100	7	Mano de obra comunitaria	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Agricultura	Zaragoza	San Sebastián Asuchío	50	0.35	Mano de obra comunitaria	MAG, MARN CRIPDES, CORDES, ACUA.
		Corinto, San Francisco	50	0.35	Mano de obra comunitaria	
Terrazas individuales	Zaragoza	San Sebastián Asuchío	50	0.35	Mano de obra comunitaria	CRIPDES, CORDES, MAG.
		El Jote	50	0.35	Mano de obra comunitaria	CRIPDES, CORDES, MAG.
Cercas vivas	San José Villanueva	Tula, Jote	40	0.28	Mano de obra comunitaria	MAG

Fuente: Elaboración propia (2013).

Cuadro 52. Uso deseado del suelo en la zona Baja de la cuenca.

Uso deseado	Municipio	Comunidad	Área (mz)	Recurso/aporte local	Institución que podría apoyar
Conservación de bosque	La Libertad	Bosque Verde	Sin dato	Mano de obra comunitaria	Alcaldía, CENTA, MAG, MARN
		Agua Escondida 1 y 2	Sin dato		
Barreras vivas	La Libertad	Agua Escondida y San Isidro	Sin dato	Mano de obra comunitaria	MAG, ACUA
Agricultura	La Libertad	El Coplanar	Sin dato	Mano de obra comunitaria	MAG
Manglar	La Libertad	El Jute	Sin dato	Comité de Vigilancia Ambiental.	MARN, ACUA, Alcaldía, CORCULL
Turismo	La Libertad	El Obispo, Las Flores, El Jute y Asuchío	Sin dato	Mano de obra comunitaria	MITUR, Alcaldía

Fuente: Elaboración propia (2013).

7.8. Propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio

El plan de manejo y gestión de la cuenca implica un conjunto de acciones en el corto, mediano y largo plazo, donde se articula una serie de actores en diferentes niveles que contribuyen a los resultados esperados del plan.

- **Visión**

El territorio de la cuenca El Jute-San Antonio está constituido por comunidades integradas, responsables y participativas, que velan por la recuperación sostenible del hábitat y por la prevención de riesgos ante desastres, y sus habitantes se desarrollan de manera sostenible en armonía con el medio ambiente.

- **Misión**

Somos actores sociales e institucionales del territorio de la cuenca El Jute-San Antonio comprometidos con el trabajo solidario y organizado para la implementación del plan de manejo y gestión de la cuenca, como vía segura hacia el desarrollo integral. Realizamos actividades de gestión ambiental y promovemos alianzas estratégicas para la prevención de desastres en beneficio de los grupos más vulnerables como son las mujeres, niños, niñas, jóvenes, personas de la tercera edad y personas viviendo con alguna discapacidad.

- **Objetivo General del Plan de Manejo**

Contribuir a la sostenibilidad social, económica y ambiental, así como la reducción de vulnerabilidad de la cuenca El Jute-San Antonio, a través del fortalecimiento de capacidades de sus comunidades.

- **Objetivos específicos del plan de manejo**

1. Promover y apoyar la implementación de prácticas adecuadas de conservación de suelos y agua, incluyendo iniciativas económicas amigables con el medio ambiente.
2. Apoyar la ampliación de cobertura de agua potable, saneamiento básico y manejo de residuos sólidos de manera integral y sostenible.
3. Fortalecer capacidades locales y la gestión del conocimiento sobre saneamiento ambiental.

4. Fortalecer a las comisiones comunales y municipales de protección civil que operan en la cuenca, sobre aspectos de preparación y respuesta ante desastres.
5. Fortalecer la organización del CORCULL, así como sus capacidades de gestión y administración de recursos para la implementación del plan de manejo.

7.8.1. Líneas Estratégicas

7.8.1.1. Lineamiento estratégico 1: Gestión integral de recursos naturales

En los últimos años El Salvador ha perdido mucho de su biodiversidad y sus recursos naturales, lo cual afecta la salud de los salvadoreños, coloca al país en una condición de vulnerabilidad frente a los desastres naturales, complica el control de la erosión, afecta la provisión de importantes servicios como el agua y pone en riesgo el sustento de las poblaciones que dependen de estos recursos (USAID 2010).

a) Programa: Manejo y gestión de recursos naturales

El uso inadecuado de los recursos naturales ha provocado la destrucción de los bosques, esto a su vez ha causado problemas en la regulación del ciclo hidrológico, erosión en los suelos y disminución del agua para consumo humano, agrícola, industrial, sanitario y para recreación.

Leyes vinculadas: Ley de Conservación de Vida Silvestre, Ley Forestal, Ley General de Ordenación y Promoción de la Pesca y Acuicultura, Ley sobre el control de Pesticidas, Ley de Semillas, Ley de Minería, Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los municipios aledaños, Ley de Urbanismo y Construcción.

Este programa incluye capacitar a las familias de la cuenca que realizan actividades agrícolas, sobre mejores prácticas para lograr una agricultura familiar sostenible y diversificada. Asimismo se promoverá la implementación de viveros municipales para la reforestación de bosques de galería, como medida importante para la conservación de los recursos hídricos, extendiéndose a una labor de incidencia para la elaboración de ordenanzas municipales sobre

protección y conservación de recursos naturales, zonas de recarga hídrica y saneamiento ambiental.

b) Programa: Desarrollo económico local amigable con el medio ambiente

La generación de ingresos económicos que no dañen al medio ambiente incluye la implementación de medidas que procuren la conservación del medio ambiente. Este programa propone el establecimiento de agromercados municipales para comercialización de productos agropecuarios; establecimiento de proyectos piscícolas de crianza de tilapias y de camarón de agua dulce y el fortalecimiento de capacidades locales en agronegocios y comercialización.

c) Programa: Vigilancia de los recursos naturales

La vigilancia de los recursos naturales implica el conocimiento y aplicación de la legislación competente. Además, es una corresponsabilidad entre la sociedad civil, la empresa privada y las instituciones de gobierno. Leyes vinculadas: Ley de medio ambiente, Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Ley Forestal, Ley General de Ordenación y Promoción de la Pesca y Acuicultura, Ley sobre el control de Pesticidas, Ley de las Semillas, Ley de Minería.

Dentro de este programa se llevará a cabo el fortalecimiento de los comités ambientales de vigilancia (CAVs) para que desarrollen una labor más efectiva.

d) Programa: Promoción de prácticas para la conservación de recursos naturales

Este programa implica promover en la población de la cuenca, la implementación de nuevas prácticas, tales como: huertos escolares, composteras, reciclaje de residuos, uso de cocinas ahorradoras de leña y otras, que contribuyan a generar una cultura de respeto hacia la naturaleza desde la niñez, así como una mejor calidad de vida en la población en armonía con el medio ambiente.

7.8.1.2. Lineamiento estratégico 2: Medio Ambiente limpio y saludable

De acuerdo con las Naciones Unidas (2012), un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible, es esencial para el pleno disfrute de una amplia gama de derechos humanos, entre ellos los derechos a la vida, salud, alimentación, al agua y el saneamiento. Al mismo tiempo, la vigilancia de los derechos humanos ayuda a proteger el medio ambiente. Cuando las personas están informadas sobre las decisiones que les afectan y tienen la posibilidad de participar en ellas, pueden ayudar a garantizar que esas decisiones respeten su necesidad de tener un medio ambiente sostenible.

Estas consideraciones son importantes para abordar la problemática de la cuenca El Jute-San Antonio, donde las actividades de origen antrópico ejercen una fuerte presión sobre sus recursos naturales, propiciando la aparición de problemas de contaminación ambiental que amenazan la salud de sus habitantes. Este nivel crítico puede revertirse, promoviendo y facilitando la adopción de nuevas prácticas por parte de los actores que intervienen en la cuenca y en diferentes ámbitos, considerando que existe una fuerte correspondencia y en algunos casos interdependencia.

La Ley de Medio Ambiente expresa en su Artículo 9, que los habitantes tienen derecho a ser informados de manera oportuna, clara y suficiente, en un plazo que no exceda de quince días hábiles, sobre las políticas, planes y programas ambientales relacionados con su salud y calidad de vida, a través de consultas previas y por los canales que establezca la ley, cuando dentro de su municipio se vayan a otorgar concesiones para la explotación de recursos naturales.

La misma Ley en su Artículo 42 establece que toda persona natural o jurídica, el Estado y sus entes descentralizados están obligados a evitar las acciones deteriorantes del medio ambiente, así como a prevenir, controlar, vigilar y denunciar ante las autoridades competentes la contaminación que pueda perjudicar la salud, la calidad de vida de la población y los ecosistemas, especialmente las actividades que provoquen la contaminación de la atmósfera, el agua, el suelo y el medio costero marino.

La Ley de Medio Ambiente tiene un Reglamento General y Reglamentos Especiales referentes a los siguientes aspectos: Control de sustancias agotadoras de la capa de Ozono (SAO); Manejo integral de desechos sólidos; Aguas residuales; Normas Técnicas de Calidad Ambiental; Sustancias, residuos y desechos peligrosos; Reformas al Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente.

En este lineamiento estratégico se han considerado dos programas:

a) Programa: Gestión integral y sostenible del agua

El CORCULL incluirá en su planificación anual la coordinación con las municipalidades de la zona alta y media de la cuenca, para que apoyen el abordaje con propietarios privados o directivas de zonas residenciales que poseen plantas de tratamiento que no están funcionando o que tienen un mantenimiento deficiente, para buscar una solución concertada en el corto o mediano plazo. Las acciones deberán ser apoyadas mediante la formulación de Ordenanzas Municipales con disposiciones específicas para estos casos.

En este programa se incluyen acciones para la captación y aprovechamiento de agua lluvia como una alternativa ante el déficit del recurso, especialmente en épocas críticas del año. Estas acciones incluyen la adecuación de techos, instalación de canales y tanques de captación de agua a nivel domiciliario. Será importante coordinar con instituciones nacionales o de la cooperación para el apoyo económico o de asistencia técnica para su implementación.

En este programa se incluye establecer las coordinaciones necesarias con las instituciones directamente involucradas para asegurar el monitoreo permanente de la calidad del agua en todos los municipios de la cuenca, en ámbito domiciliario y comunitario, especialmente en los sistemas de agua que administran las comunidades. Será muy importante la participación de personas directivas de comités y juntas de agua.

b) Programa: Infraestructura de agua y saneamiento básico

Dentro de este programa se gestionará el aumento de la cobertura del servicio de agua potable, comenzando por las comunidades que han sido identificadas en el diagnóstico en situación más crítica. Promover una gestión participativa y sostenible.

En lo referente al manejo de excretas y debido a que este problema es más sentido en las familias rurales que no son propietarias de sus áreas de vivienda, las ADESCOS jugarán un rol importante en el estudio a nivel de familia para apoyar la construcción de servicios sanitarios. Se apuntará a una intervención concertada entre CORCULL, ADESCOS, municipalidades, así como actores y organismos de cooperación presentes en el departamento y a nivel nacional.

El programa incluirá acciones de uso, construcción y mantenimiento de filtros de aguas residuales domésticas con participación de todas las comunidades, con el objetivo de reducir la contaminación de ríos y quebradas de la cuenca. Así mismo se desarrollaran acciones para la protección de fuentes de agua.

c) Programa: Gestión integral de residuos sólidos

El programa propone realizar campañas de limpieza en comunidades y en cuerpos de agua, las cuales serán concertadas y programadas entre directivas comunitarias, municipalidades, Unidades de Salud, actores locales y organizaciones de la sociedad civil, con el apoyo del CORCULL como ente estratégico. Será esencial incluir los ámbitos escolar y familiar, para asegurar la adopción de buenas prácticas y su replicabilidad desde las edades tempranas.

A través de éste programa se gestionará el intercambio de experiencias con referentes de otros países de la región, para conocer y poner en práctica tecnologías apropiadas para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos. Lo anterior se apoyará con la realización de capacitaciones y campañas de sensibilización a la población sobre la importancia del buen manejo y gestión integral de los residuos sólidos. Algunas actividades estratégicas son:

- Fortalecer el conocimiento de los actores locales a través de capacitaciones (Diplomado, cursos) que aborden aspectos de la legislación y gestión ambiental municipal con enfoque de cuenca, y que brinde pautas para la elaboración, socialización, aprobación y aplicación de Ordenanzas ambientales municipales.
- Apoyar el fortalecimiento de la coordinación local institucional y a nivel regional, para implementar progresivamente la gestión integral de residuos sólidos en la cuenca,

involucrando a comunidades, Centros Escolares y población en general, para asegurar mayor cobertura, participación y sensibilización.

7.8.1.3. Lineamiento Estratégico 3: Educación ambiental

a) Programa: Educación para una cultura ambiental.

La educación ambiental es un eje importante, ya que uno de los problemas en las tres zonas de la cuenca es el desconocimiento de la población sobre la relación directa entre el inadecuado manejo de los recursos naturales y los problemas de contaminación que se están dando en la cuenca, para lo cual se propone realizar un programa sistemático de educación ambiental que incluya temas como: manejo adecuado de residuos sólidos, estancamiento de aguas servidas, botaderos de residuos sólidos a cielo abierto, otros.

Se considera de gran necesidad un diplomado sobre saneamiento ambiental dirigido a miembros del CORCULL y a referentes de directivas y comités de agua y saneamiento, la cual se gestionará con el Ministerio de Salud, academia y organizaciones nacionales e internacionales expertas en el tema para recibir apoyo con facilitadores, materiales equipos. Esta capacitación lleva el compromiso de sus participantes de replicar los conocimientos adquiridos a sus respectivos comités, para concienciar y movilizar a sus comunidades hacia acciones de limpieza comunitaria, de ríos y quebradas.

7.8.1.4. Lineamiento Estratégico 4: Gestión de Riesgos Ambientales y Protección Civil

El Salvador es un país vulnerable ante desastres y el riesgo es una condición latente que al no ser mitigada a tiempo anuncia un impacto social y económico hacia el futuro, cuando un evento físico llegue a manifestarse. Este riesgo se expresa y se concreta con la presencia de población humana, producción e infraestructura expuesta al posible impacto de los eventos físicos y que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad, es decir, en una condición que predispone a la sociedad y sus medios de vida a sufrir daños y pérdidas (Narváez et al. 2009).

Algunos elementos que efectivizan la ocurrencia de desastres y que se identifican en la cuenca El Jute-San Antonio son: pobreza e inequidad, grupos vulnerables que permanecen

invisibilizados en los procesos de preparación y respuesta en emergencias como son las mujeres, niñez, personas de la tercera edad o que viven con algún tipo de discapacidad, agregando a ello la falta de condiciones de ordenamiento territorial y de manejo adecuado de los recursos naturales, principalmente suelo y agua.

Legislación en El Salvador sobre la gestión de riesgos

En la última década, el Estado ha emprendido grandes esfuerzos para abordar las causas subyacentes de los desastres, ya que las pérdidas han sido cuantiosas tanto en vidas humanas como en recursos económicos y productivos. Uno de sus esfuerzos ha sido la formulación y establecimiento de una Ley, Reglamentos y Normas de protección civil, prevención y mitigación de desastres, así como el establecimiento de una institucionalidad para ejecutarla, si bien ésta aún es incipiente y no goza de recursos económicos suficientes para su completo funcionamiento.

Los instrumentos legales se mencionan a continuación:

- a) Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastre. Expresa como consideración principal que la persona humana es el origen y fin de la actividad de Estado, organizado para la consecución entre otros fines, del bien común, por lo que es su obligación asegurar a los habitantes de la República una efectiva protección civil en casos de desastres. En su Artículo 5, Título II, constituye el Sistema Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres, que tendrá bajo su responsabilidad formular y ejecutar los respectivos planes de trabajo de protección civil, de prevención del manejo del riesgo de desastres y de mitigación de sus impactos. El Sistema estará integrado por la Comisión Nacional de Protección Civil, Comisiones Departamentales, Municipales y Comunales de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (LPCPMD).
- b) Reglamento General de la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres. Tiene por objeto la ejecución y desarrollo de las disposiciones contenidas en la respectiva Ley, y establece la estructura orgánica que ejecutará la normativa, las declaraciones de alerta y clasificación y atención hospitalaria en el estado de emergencia (LPCPMD).

Ley de Creación del Fondo de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres.

- c) Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Dirección General de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres. Contiene la estructura organizativa y las funciones de las unidades que comprende la Dirección General de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (LPCPMD).

Partiendo de los resultados del estudio de vulnerabilidades y como una respuesta a la problemática de la vulnerabilidad física, organizativa, legal, institucional, ambiental y técnica, se han propuesto tres programas que se describen a continuación:

a) Programa de Fortalecimiento técnico legal y organizacional para la reducción de la vulnerabilidad (3 proyectos)

Para apoyar la gestión integral de riesgos en la cuenca, es fundamental asegurar la capacitación continua de los miembros del CORCULL y de las estructuras comunitarias y municipales de protección civil. Para ello se propone desarrollar un Diplomado sobre Gestión de Riesgos con enfoque de Cuenca, el cual se estaría coordinando con la Dirección General de Protección Civil (DGPC), universidades e institutos que manejen la temática. Este diplomado se impartiría una vez al año, por dos años consecutivos, y luego cada dos o tres años, según demanda.

Con el fortalecimiento necesario, se pretende que el CORCULL y líderes de la gestión de riesgos en la cuenca, apoyen a las autoridades municipales para la elaboración de Ordenanzas sobre Gestión de Riesgos, para que las estructuras que velan por la reducción de vulnerabilidad en la cuenca, tengan un respaldo legal para promover acciones, así como intervenir en aquellos casos donde se propicie el riesgo a los desastres.

Parte importante de esta gestión será la coordinación permanente con Protección Civil y con ONGs presentes en la cuenca, para asegurar la revisión y actualización de planes de contingencia a nivel local y municipal, la realización de simulacros y el fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT), para asegurar condiciones de preparación y respuesta.

En el cuadro 53 se presentan acciones sugeridas en el estudio desarrollado por tesistas de la Universidad Centroamericana, para fortalecer capacidades en la gestión de riesgos, habiéndose incorporado en este plan las más importantes para reducir vulnerabilidad.

Cuadro 53. Fortalecimiento técnico, legal y organizacional para reducción de la vulnerabilidad.

Zona	Problemática	Proyecto	Comunidades	Total población de	Financiantes
Alta, Media y Baja	Falta de compromiso y conciencia del trabajo de las CCPC para una gestión adecuada del riesgo	Fortalecimiento de las comisiones comunales de protección civil con capacitación técnica y concientización de la importancia de hacer una gestión prospectiva en gestión del riesgo	14 comunidades	288 familias	Protección Civil y financiadores internacionales
	No se tiene una modelación de inundación y deslizamiento	Construir modelados de inundación, deslizamientos y derrumbes en las cuencas El Jute y San Antonio	14 comunidades	288 familias	Protección Civil, MOP y MARN
	Separación de los planes de Protección Civil por cada municipalidad	Elaboración de un manual de reducción y gestión de riesgo que se aplique a nivel de cuencas Jute y San Antonio	14 comunidades	288 familias	Protección Civil, MOP y MARN
	Limitado esfuerzo colectivo de los principales actores de la cuenca	Que el CORCULL sea un ente articulador de los esfuerzos en materia de gestión de riesgos y dotarle de recursos económicos para ello	14 comunidades	288 familias	Internacionales y Empresa Privada
	Capacidad técnica limitada	Capacitación del equipo técnico encargado de las estaciones meteorológicas de Zaragoza y el Puerto de La Libertad	14 comunidades	288 familias	Protección Civil y financiadores internacionales
	Falta equipo que permita hacer una gestión prospectiva del riesgo	Dotar de Radios bases a los observadores locales de manera que se pueda manejar como un sistema de alerta temprana	14 comunidades	288 familias	Protección Civil y financiadores internacionales
	Falta de ordenanzas municipales en gestión del riesgo y recurso naturales	Que todas las alcaldías cuenten con Ordenanzas municipales en materia de Gestión de Riesgo y manejo de recursos naturales, desde el punto de vista de los problemas que como zona de la cuenca presentan.	14 comunidades	288 familias	Protección Civil

Fuente: UCA (2014).

b) Programa de Gestión de riesgos ambientales (1 proyecto)

Este programa consiste en la ejecución de obras físicas de mitigación ante inundaciones y deslizamientos, que son los riesgos más altos que enfrentan las comunidades de la cuenca. Dichas obras se realizarán de manera planificada y según la información levantada en la etapa de diagnóstico y brindada por líderes y referentes de la cuenca. Se consideran acciones de

reubicación de familias específicas que habitan en zonas de riesgo, así como obras de mitigación en las zonas media y baja de la cuenca.

Cuadro 54. Gestión de riesgos ambientales y protección civil.

Zona de la Cuenca	Problemas	Proyectos	Comunidad	Población	Financiantes
Alta	Inundaciones	Identificación de terrenos aptos para reubicación de los habitantes de la comunidad	Zamora Rivas	50 familias	Alcaldía De Nuevo Cuscatlan ADESCO FISDL Empresa Privada
	Flujos de lodos, deslizamiento de tierra e inundaciones	Obras de mitigación a través de muros de contención	Esperanza II Zamora Rivas	100 familias 50 familias	Protección Civil y Ministerio de Medio Ambiente
Media	Probabilidades de deslizamiento	Muros de Retención o reubicación de familias	Buena Vista El Progreso	150 familias	Alcaldía Municipal de Zaragoza VMDVDU MOP
	Muros de Retención en mal estado	Gestión de materiales para construcción de muros.	Buena Vista EL Progreso	151 familias	Alcaldía Municipal de Zaragoza VMDVDU, MOP, ONG y Protección Civil Empresa Privada
Baja	Inundaciones	Obras de Mitigación como reconstrucción de bordas, dragados en el río	Bosque Verde, Gallo Solo, Jute La Esperanza, Jute II y Jute Bocana	107 familias	Protección Civil, MOP, Alcaldías y FISDL
	Deslizamientos	Reubicación de familias, muros de concreto lanzado, muros de contención	Gallo Solo Jute II, Jute La Esperanza		

Fuente: UCA (2014).

c) Programa Fortalecimiento del sistema de protección civil de la cuenca (1 proyecto)

Las acciones estarán dirigidas a fortalecer el Sistema de la base, es decir, a las comunidades, levantando información sobre las comunidades vulnerables que aún no cuenten con una Comisión Comunal de Protección Civil (CCPC), y presentarla a la Comisión Municipal de Protección Civil (CMPC) para su apoyo en la coordinación con el enlace de la Dirección General de Protección Civil, con quien se planificará la fase de organización y capacitación de estas estructuras comunitarias.

La nueva CCPC deberá elegirse en Asamblea General comunitaria, con la presencia del Delegado Municipal de Protección Civil, alentando la participación de mujeres y jóvenes mayores de 18 años, buscando equidad de género. El número deseable de miembros para la Comisión será de 25, debiéndose levantar en ese momento un Acta con la nómina de miembros de la nueva Comisión, que deberá firmar el presidente de la ADESCO o de la estructura que cuente con personería jurídica.

El programa de capacitación debe incluir a las nuevas Comisiones y a las Comisiones comunales existentes. Entre las temáticas a impartir están: Conceptos básicos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo, gestión del riesgo ante desastres, protección a grupos vulnerables (mujeres, niñez, personas de la tercera edad y viviendo con algún tipo de discapacidad; personas migrantes o desplazadas), acceso igualitario a asistencia humanitaria; la acción sin daño (evitar exponer a la población a algún tipo de riesgo durante la atención en emergencia); rendición de cuentas; Ley de Protección Civil, reglamentos y normas; Sistema Nacional de Protección Civil; elaboración de Planes de Preparación para emergencias, entre otros.

Cuadro 55. Fortalecimiento de las organizaciones encargadas de la gestión del riesgo a nivel comunal y municipal.

Zona de la Cuenca	Problemas	Proyectos	Comunidad	Población	Financiantes
Alta	Falta de vinculación entre las CCPC y las CMPC en cuanto a organización relacionada a la materia prospectiva y correctiva de la gestión de riesgo	Realización de actividades con relación a las medidas de preparación, tales como reuniones periódicas, realización de simulacros, charlas que involucre a todos los actores, actualizar planes contingenciales: Cuaderno Comunitario de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres	Zamora Rivas	49 familias	Alcaldías municipales de los municipios de Nuevo Cuscatlán, San José Villanueva, Zaragoza y La Libertad. ADESCOS Protección Civil ACUA CORCULL
Media			La Esperanza II	5	
			Agua Escondida I	1 familia	
Baja			Santa Teresa	6 familias	
			Gallo solo	20 familias	
			Jute II	38 familias	
	Jute Bocana	5 familias			
	Jute La Esperanza	22 familias			

Fuente: UCA (2014).

7.8.1.5. Lineamiento Estratégico 5: Fortalecimiento de la organización con participación ciudadana

Una de las limitantes en los procesos de desarrollo local es la débil organización y participación de la población, siendo más evidente la limitada participación de la mujer, que a pesar de que son un sector mayoritario de la población, se desaprovechan las capacidades y habilidades de las mismas en estos procesos.

La participación ciudadana implica un proceso donde la población debe poseer comprensión y visión crítica de su realidad, que le permita generar ideas de desarrollo, dejando de lado las posiciones dominantes de unos pocos y la sumisión de otros. La participación ciudadana es un aspecto clave en la gestión de la cuenca (Calderón Ivañez 2011).

Según la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la falta de agua potable en el 80% de los hogares rurales constituye un importante obstáculo para el desarrollo sostenible, y se puede considerar actualmente como el problema ambiental más crítico para El Salvador.

La participación ciudadana en temas relacionados sobre el uso del agua es fundamental para mejorar la calidad de vida de la mayoría; así mismo, estas consideraciones se deben armonizar con los aspectos físicos y naturales como son el manejo de las cuencas hidrográficas, la protección de zonas de infiltración y de ríos y quebradas (Salcedo 1999).

a) Programa: Fortalecimiento de la organización local para la gestión del plan de manejo

Este programa conlleva el fortalecimiento del CORCULL para la gestión del plan de manejo, de tal manera que los programas y proyectos puedan implementarse dentro de los márgenes presupuestarios y en los tiempos previstos.

7.8.2. Propuesta de Programas y Proyectos en el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca

Las propuestas plasmadas en este Plan de Manejo y Gestión de las cuencas El Jute-San Antonio están planteadas como programas y proyectos, los cuales surgen de la problemática detectada en la cuenca. De cada proyecto se presenta una justificación, descripción breve, objetivos, cronograma de actividades y una aproximación de la inversión a realizar, la cual depende de los precios de mercado, calendarizadas en el tiempo para un periodo de 10 años.

Los Programas propuestos son 12, haciendo un total de 18 proyectos, con una inversión aproximada de \$171,239.00 dólares. Los programas son los siguientes:

1. Programa de Manejo y Gestión de Recursos Naturales (3 proyectos)
2. Programa de Desarrollo Económico Local Amigable con el Medio Ambiente (4 proyectos)
3. Programa de Vigilancia de los Recursos Naturales.
4. Programa Promoción de Prácticas para la Conservación de los Recursos Naturales (3 proyectos)

5. Programa Gestión Integral y sostenible del agua (1 proyecto)
6. Programa de Infraestructura de Agua y Saneamiento Básico (3 proyectos)
7. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
8. Programa de Educación para una cultura ambiental.
9. Programa de Fortalecimiento técnico legal y organizacional para la reducción de la vulnerabilidad (3 proyectos).
10. Programa de Gestión de riesgos ambientales.
11. Programa Fortalecimiento del sistema de protección civil de la cuenca.
12. Programa de fortalecimiento de la organización local para la gestión del plan de manejo (1 proyecto).

Cuadro 56. Propuesta de Programas y Proyectos para el Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.

Lineamiento estratégico	Programas	Proyectos	Tiempo		Sitio de trabajo	Participantes	Recursos requeridos
			Implementación	Ejecución			
Gestión Integral de recursos naturales (agrícolas, bosques e hidrológicos).	Manejo y gestión de recursos naturales.	Agricultura familiar sostenible y diversificada.	Primeros dos años.	Durante todo el año	Toda la cuenca	CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades.	Se gestionará con MAG, municipalidad
		Conservación de suelos y bosques: establecimiento de viveros municipales para reforestación de bosques de galería.	Primer año	Todo el año	Comunidades del territorio de intervención de ACUA	CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades	Se gestionará con gobiernos municipales y ACUA.
		Conservación de recursos hídricos: apoyar y elaborar ordenanzas municipales para la protección y conservación de recursos naturales, zonas de recarga hídrica y saneamiento ambiental.	Primer año	Todo el año	Municipios de la cuenca	Municipalidades, CORCULL, ADESCOS, CAV, líderes y familias de las comunidades	Gestionar con MARN, Gobiernos locales, ONG para realización de talleres.
	Desarrollo Económico local amigable con el medio ambiente.	Establecimiento de agromercados municipales para comercialización de productos agropecuarios.	Primeros dos años	Todo el año	Toda la cuenca	CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades	Gestión con OG, ONG, FONAES.
		Establecimiento de proyectos piscícolas de crianza de tilapia				CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades	
		Establecimiento de proyectos piscícolas de crianza de camarón de agua dulce.				CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades	
		Fortalecer capacidades locales en agronegocios y comercialización				CORCULL, ADESCOS, líderes y familias de las comunidades	
	Vigilancia de los recursos naturales	Fortalecimiento de los comités ambientales de vigilancia.	Primeros dos años	Durante todo el año	Toda la cuenca	CORCULL, CAV, familias de las comunidades.	Gestionar con MARN, CENTA-MAG y AOS Solidar.

Lineamiento estratégico	Programas	Proyectos	Tiempo		Sitio de trabajo	Participantes	Recursos requeridos
			Implementación	Ejecución			
	Promoción de prácticas para conservación de los recursos naturales	<i>Huertos escolares en los centros escolares de los cinco municipios de la cuenca.</i>	Primeros dos años	Durante el año escolar, en 12 Centros Escolares por año.	Centros Escolares de la toda la cuenca	Comunidad educativa de los Centros Escolares de la cuenca.	Gestionar con ONG y MINED (Programa de alimentación y salud escolar).
		<i>Composteras, reciclaje y manejo de residuos sólidos en centros escolares piloto.</i>	Primeros dos años	Durante el ciclo escolar.	Centros Escolares de la toda la cuenca	Comunidad educativa de los Centros Escolares de la cuenca.	Coordinar con CENTA – MARN
		Construcción, uso y mantenimiento de cocinas ahorradoras de leña.	Segundo año	Durante todo el año	Ámbito domiciliario	Familias de la cuenca.	Coordinar con el MAG, MARN, ONGs
Medio Ambiente Limpio y Saludable	Gestión integral y sostenible del agua	Captación de agua lluvia y aprovechamiento para consumo humano, uso doméstico y riego	Segundo año	Segundo y tercer año	Ámbito domiciliario donde se carece del vital recurso	500 familias, directivos de las comunidades y miembros del CORCULL	ACUA, FONAES
		Monitoreo de la calidad del agua	Primer año	Permanente	Ámbito domiciliario y comunitario. Todos los municipios de la cuenca, especialmente en los SAP que administran las comunidades.	Familias, CORCULL, Comités de agua y Juntas de agua, ANDA (apoyo técnico), Unidades de Salud.	MINSAL, Universidades, ONGs, MARN Técnico institucional para chequeos periódicos. Equipo para promotores comunitarios (comparador de cloro, dispositivos "T" y otros aprobados por Norma). Equipo de limpieza para tanques, cajas de captación, otras..
	Infraestructura de agua y saneamiento básico	Ampliación de la cobertura de servicios sanitarios	A partir del primer año.	Primeros dos años	Hacer un diagnóstico en la comunidad San Romero y La Esmeralda (85 familias).	CORCULL y líderes de las comunidades afectadas. Municipalidades, MINSAL y familias beneficiarias.	La ADESCO documentará las familias a atender y que aporten contrapartida o

Lineamiento estratégico	Programas	Proyectos	Tiempo		Sitio de trabajo	Participantes	Recursos requeridos
			Implementación	Ejecución			
							trabajo comunitario en Acta firmada. Asistencia técnica por el MINSAL. Financiamiento a través de gestión de la Municipalidad.
		Construcción, uso y mantenimiento de filtros de aguas residuales domésticas.	Primer año	5 años	Todas las comunidades ámbito domiciliar	Familias, directivos y CORCULL	MINSAL, ONGs
		Ampliación de la cobertura de agua potable	1 ^{er} año	1 – 3 años	Zona Alta: Nuevo Cuscatlán. comunidades San Antonio y San Ernesto (100 familias), La Esperanza 2 (200 familias) Zona Baja: San Isidro, Bosque Verde, Agua Escondida y Cimarrón (1,000 familias).	CORCULL, municipalidades, ADESCOS, ANDA, Plan internacional.	Directivos y líderes para gestión de financiamiento, apoyo técnico, materiales de construcción, tuberías, accesorios, válvulas, micro y macro medidores.
		Protección de fuentes de agua	1er año	Permanente	Dos municipios	Directivos, CORCULL, municipalidades	MARN, municipalidades, MINSAL
	Gestión integral de residuos sólidos.	Gestión integral de residuos sólidos.	Gestión inicia el primer año y queda permanente.	Inicia a los 3 meses	Todas las comunidades de la cuenca, por zonas o municipios.	CORCULL, ADESCOS, líderes, Municipalidades, MINSAL a nivel municipal, ONG.	Las municipalidades apoyan con la recolección en puntos definidos y otros recursos. MINSAL: apoyo técnico. Comunidades: participación. CORCULL, ADESCOS y líderes: gestión.

Educación ambiental	Educación para una cultura ambiental	Diplomado: Educación sobre saneamiento ambiental, manejo de aguas residuales y desechos sólidos.	En primeros dos años	Capacitación: jornadas de 8 horas semanales durante seis meses.	Toda la cuenca	Directivos de CORCULL, CAV, ADESCOS, líderes comunitarios.	Gestionar con universidades, MINSAL, ONG, OG, gobiernos municipales y la Cooperación Internacional
Gestión de riesgos ambientales y Protección civil	Fortalecimiento técnico, legal y organizacional para la reducción de la vulnerabilidad	Diplomado sobre gestión de riesgos con enfoque de cuenca.	Primeros dos años consecutivos. Luego cada dos años.	9 meses	Gestionar con la UES u otra universidad.	Comisiones Comunales de Protección Civil (CCPC), CORDULL, líderes.	Gestión con la Dirección General de Protección Civil (DGPC), universidades e institutos que manejen la temática.
		Apoyar y elaborar Ordenanzas municipales sobre la gestión de riesgos.	Primeros dos años		En cinco municipios	Líderes, directivos, CORCULL, cinco municipalidades.	DGPC, municipalidades, líderes locales
		Preparación para emergencias: A.1. Revisión y actualización de planes comunitarios de protección civil y A. 2. Capacitación en Sistemas de Alerta Temprana (SAT)	Primer año	Cada dos años	En toda la cuenca	CCPC, CORDULL, líderes, con apoyo de técnicos de Protección Civil.	DGPC y ONG: asesoría técnica.
	Gestión de riesgos ambientales	Obras de protección y mitigación ante inundaciones y deslizamientos.	Primer año	Permanente	<u>Zona Alta:</u> Se analizará factibilidad de reubicación de 50 familias en Zamora Rivas. Esperanza II. <u>Zona Media:</u> Buena Vista, El Progreso, Tránsito I y II, Las Brumas. <u>Zona Baja:</u> Bosque Verde, Gallo Solo, El Jute, La Esperanza, Jute II y Jute Bocana. Total: 608 familias.	CCPC en coordinación con las CMPC y DGPC, familias afectadas.	Técnico: asesoría de la DGPC, ONG y otros para determinar tipos de obras de protección y mitigación. Materiales de construcción. Contrapartidas comunitarias: mano de obra, materiales, otros.

	Fortalecimiento del sistema de protección civil de la cuenca.	Fortalecimiento de capacidades municipales y comunales sobre Gestión de riesgos.	Primer año	Periódica según acuerdos	Municipal comunitario -	Todas las CCPC y CMPC, CORCULL y líderes vinculados a la temática.	Apoyo técnico de la DGPC para realización de simulacros y charlas sobre gestión de riesgos. Gestión con ONG y cooperación para equipamiento de comisiones.
Fortalecimiento de la organización con participación ciudadana	Fortalecimiento de la organización local para la gestión del plan de manejo	Fortalecimiento del CORCULL para la gestión del plan de manejo	Primer año	6 meses	CORCULL	CORCULL	ONGs, MARN, cooperación externa.

Cuadro 57. Cronograma de ejecución de Programas y Proyectos para el Plan de Manejo y Gestión.

Programa/Proyecto	Unidad de Medida	Metas	Período de Ejecución (años)										Presupuesto (dólares)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
LE1. GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES													
RESULTADO 1: Gestión ambiental mejorada con la Incorporación de prácticas de conservación de suelos y agua, e iniciativas económicas amigables con el medio ambiente.													
Programa 1: MANEJO Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Programa	1	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	
Proyecto 1. Agricultura familiar sostenible y diversificada. Asistencia técnica, capacitación y entrega de incentivos, para implementar la agroforestería, agricultura sostenible y diversificada, obras y prácticas de conservación de suelos y agua, a través de planes de finca.		5 comunidades con suelos más degradados	x	x									\$100,000.00
Proyecto 2. Conservación de suelos y bosques: Establecimiento de viveros municipales para reforestación de los Bosques de Galería.	Proyecto	Cinco municipios	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	17,574.00
Proyecto 3: Elaboración y divulgación de ordenanzas municipales de conservación ambiental.	Proyecto	Cinco municipios	x	x									\$5,000.00
Programa 2. DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE.													
Proyecto 1: “Establecimiento de Agromercados Municipales.	Proyecto	Seis agromercados	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$2,000.00
Proyecto 2: “Producción y comercialización de Tilapia	Proyecto	Seis municipios	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$5,000.00
Proyecto 3: “Producción y comercialización de camarón de agua dulce”	Proyecto	Seis municipios	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$5,000.00
Proyecto 4: “Fortalecer capacidades locales en agronegocios y comercialización”.	Proyecto	Cinco municipios	x	x									\$5,000.00
Programa 3. VIGILANCIA DE LOS RECURSOS NATURALES													
Proyectos 1. fortalecimiento de los comités ambientales de vigilancia													
Programa 4. PROMOCIÓN DE PRÁCTICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.													
Proyecto 1: Huertos escolares en Centros Escolares de los cinco municipios de la zona del proyecto.	Proyecto	Centros Escolares y comunidades rurales.	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$5,000.00
Proyecto 2: Composteras, reciclaje y manejo de residuos sólidos en Centros Escolares piloto.	Proyecto	Centros Escolares y comunidades rurales.	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$5,000.00
Proyecto 3: Construcción, uso y mantenimiento de cocinas ahorradoras de leña.	Proyecto	Cinco municipios	x	x									\$11,000.00
LE2. MEDIO AMBIENTE LIMPIO Y SALUDABLE													
R2: Acceso mejorado a agua y saneamiento básico, a través de una gestión integral y sostenible													
Programa 1: GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DEL AGUA.													
Proyecto 1: “Captación de agua lluvia y aprovechamiento para consumo humano, usos domésticos y riego”.	Proyecto	500 familias	x	x	x	x	x						\$375,000.00
Proyecto 2: Monitoreo de la calidad del agua	proyecto	Toda la cuenca	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	

Programa/Proyecto	Unidad de Medida	Metas	Período de Ejecución (años)										Presupuesto (dólares)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
para consumo humano.															
Programa 2: INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO	Programa	1	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			
Proyecto 1: Ampliación de cobertura de servicios sanitarios: Construcción, uso y mantenimiento de Letrinas de Hoyo Modificada.	Proyecto	2 comunidades (85 familias)	x	x											\$52,000.00
Proyecto 2: Construcción, uso y mantenimiento de filtros de aguas residuales domésticas.	Proyecto	Todas las comunidades	x	x	x	x	x								\$30,000.00
Proyecto 3. Ampliación de cobertura de agua potable.	Proyecto	Siete comunidades: 1,300 familias	x	x	x										\$1,300,000.00
Proyecto 4: Protección y captación de fuentes de agua.	Proyecto	Dos municipios	x	x											\$10,000.00
Programa 3 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.	programa														
Proyecto 1. Gestión integral de residuos sólidos.	proyecto	Toda las comunidades de la cuenca (53)	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			\$106,000.00
LE 3. EDUCACIÓN AMBIENTAL															
R3: Actores de la cuenca fortalecidos manejan y promueven conocimientos sobre saneamiento ambiental.															
Programa 1 EDUCACIÓN PARA UNA CULTURA AMBIENTAL															
Proyecto 1. Diplomado sobre saneamiento ambiental, manejo de aguas residuales y desechos sólidos. (6 diplomados de 4 módulos)	proyecto	200 personas directivas y miembros del CORCULL	x	x		x		X		x			x		\$14,100.00
LE4. GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y PROTECCIÓN CIVIL.															
R4: Mejorada la gestión de riesgos y protección civil, a través del fortalecimiento de los actores de la cuenca en preparación para emergencias.															
Programa 1. Fortalecimiento técnico legal y organizacional para reducción de la vulnerabilidad.	Programa														
Proyecto 1. "Diplomado sobre gestión de riesgos con enfoque de cuenca"	proyecto	30 personas directivas de los comités de protección civil y miembros del CORCULL	x												\$9,215.00
Proyecto 2: "Elaboración y divulgación de Ordenanzas municipales sobre prevención de riesgos".	Proyecto	Cinco municipios	x	x											\$5,000.00
Proyecto. 3. Preparación para emergencias: A.1. "Revisión y actualización de planes comunitarios de protección civil".	proyecto	70 personas	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			\$5,200.00
A.2. Capacitación en Sistemas de Alerta Temprana (SAT).	proyecto	150 personas	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			
Programa 2: GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.	Programa	1	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			
Proyecto 1. Obras de protección y mitigación ante inundaciones y deslizamientos	proyecto	608 familias de 13 comunidades	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			\$260,000.00
Programa 3: FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA	Programa	1	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x			

Programa/Proyecto	Unidad de Medida	Metas	Período de Ejecución (años)										Presupuesto (dólares)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA CUENCA.													
Proyecto 1: Fortalecimiento y desarrollo de capacidades municipales y comunales para la preparación y respuesta de emergencia. (1 capacitación anual a CCPC y CMPC)	Proyecto	1	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	\$3,000.00/ año = \$30,000.00
L5. FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN CON PARTICIPACIÓN CIUDADANA													
R5: Gestionado el plan de manejo a través del fortalecimiento de la organización de la cuenca.													
Programa 1: FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA GESTIÓN DEL PLAN DE MANEJO	Programa												
Proyecto 1: Diagnóstico de la estructura y funcionamiento del CORCULL, revisión de roles y responsabilidades, FODA, plan de fortalecimiento/ capacitación. Incluir a las municipalidades en la estructura del CORCULL. Taller de 2 días: 32 personas x \$15 diarios x 2 días =	Proyecto												\$960.00
Proyecto 2: Fortalecimiento del CORCULL para la implementación del plan de manejo: Un diplomado de 5 módulos para 32 participantes, cada 3er año. 1 día equivale a jornada de 8 horas. 1) Gestión y manejo de cuencas (6 días), con enfoque en prevención de desastres. 2) Planificación estratégica para implementar acciones del plan de manejo (2 días) 3) Gestión de recursos e incidencia = 1 día 4) Liderazgo con igualdad de género = 2 días 5) Gestión de conflictos = 1 día (Solicitar apoyo a la Universidad de El Salvador, para estos dos proyectos, podría ser en el marco de un convenio o carta de entendimiento donde se podría incluir a otras instituciones como FIAES, MARN, BANDESAL, otros).	Proyecto		x			x				x			\$2,880.00 \$960.00 \$480.00 \$960.00 \$480.00 SUB TOTAL = \$5,760.00
Proyecto 3: Gira de intercambio de experiencias. Visita de 6 referentes del CORCULL a otro organismo de cuencas en un país de la región centroamericana para intercambiar conocimientos y lecciones aprendidas. Se sugiere coordinar con organismo en Honduras. Estadía: 5 días + 2 días de viaje ida y regreso por tierra. Gasto por persona: Boletos: \$100.00 ida y regreso. Alimentación: \$30.00/ día x 7 días = \$210.00 Transporte interno: \$25.00/ día x 5 = \$125.00 Total = \$435.00/ persona x 6 pers = \$2,610.00			x										\$2,610.00
TOTAL PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO:												\$2,380,736.00	

Fuente: Elaboración propia.

7.9. Grupos o sectores vinculados con la implementación de las acciones propuestas

En el contexto actual se requiere visualizar al desarrollo como resultado de la interacción continua y permanente entre el accionar del Estado (organismos de gestión, investigación, salud, educación, otros), del sector empresarial (grandes, medianas y pequeñas empresas), productores(as), municipalidades, Organizaciones No Gubernamentales (ONG), iglesias, cooperativas, organizaciones locales y solidarias, CORCULL, Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCOS), Juntas de Agua, cooperantes nacionales e internacionales, otras.

Participación, organización y capacitación de beneficiarios

Para que sea posible un proceso de autogestión local, la población tiene que avanzar en su capacitación en diversas áreas y temáticas en forma permanente. Entonces, la participación, la organización y la capacitación, se vuelven partes correlacionadas de una misma unidad, cuyo accionar alimenta los procesos de democratización y conllevan a la gestión del desarrollo local.

Las principales áreas de trabajo que se proponen son:

- a) Promover la implementación de tecnologías apropiadas y amigables con el medio ambiente, así como el intercambio de experiencias para la gestión del conocimiento.
- b) Fortalecimiento de capacidades de actores locales, organizaciones y grupos vulnerables³ de la cuenca en aspectos de gestión ambiental, preparación para desastres y organización comunitaria, para una efectiva participación en la toma de decisiones y acceso equitativo a servicios básicos y medios de vida.
- c) Promover la articulación y sinergia de actores nacionales, municipales y locales, que trabajan en temas de gestión de riesgo, gestión ambiental y protección de grupos vulnerables.
- d) Promover la sensibilización sobre la importancia de adoptar prácticas de conservación ambiental para una mejor calidad de vida.

7.10. Organización para la ejecución del Plan de Manejo y Gestión de Cuenca

La entidad encargada de ejecutar el Plan de Manejo y Gestión será el CORCULL, quién gestionará y administrará los recursos para los diferentes programas y proyectos que se hayan

³Grupos vulnerables: mujeres, niñas, niños, personas con alguna discapacidad, adultas mayores, entre otras.

definido en el Plan. El Comité de Rescate con los fondos obtenidos podrá contratar a empresas, instituciones o personas particulares con reconocida experiencia para que ejecuten las actividades plasmadas en el Plan de Manejo o coordinar con Instituciones u ONGs que deseen trabajar en la cuenca, para que coordinen su accionar en las áreas prioritarias planteadas en el Plan.

El CORCULL deberá coordinar acciones con organizaciones locales presentes en la cuenca, con el propósito de ir sumando esfuerzos para lograr el manejo sostenible de la cuenca. El rol del Comité de Rescate será de coordinación, ejecución, supervisión y apoyo técnico.

7.10.1. Mitigación de impactos ambientales del Plan de Manejo y Gestión

Considerando que el Plan tiene como objetivo contribuir a resolver la problemática ambiental en torno a las zonas de recarga hídrica y el deterioro de los recursos naturales, no se prevé ningún impacto ambiental negativo, no obstante se debe asegurar que en cada proyecto específico, el concepto de impactos negativos sobre el ambiente sea bien analizado; y en el caso de proyectos de infraestructura, por ejemplo, se deberá cumplir con los estudios de impacto ambiental que solicita el MARN.

7.11. Monitoreo y Evaluación del Plan de Manejo y Gestión de la Cuenca

Una de las razones que dificulta el seguimiento de las inversiones en un Plan de Manejo y Gestión de Cuencas es la falta de un sistema de monitoreo y evaluación de resultados. Debido a que los planes tienen actividades multisectoriales; beneficios indirectos y fuera de la cuenca; su duración puede ser de corto, mediano o largo plazo; los actores que impulsan un plan de manejo y gestión de cuencas deberán hacer el mayor esfuerzo para identificar beneficios y mostrar resultados, para así atraer futuras inversiones, de acuerdo al cumplimiento de metas y objetivos propuestos en el plan.

El monitoreo y evaluación del plan de manejo y gestión de cuencas deberá ser ejecutado por una estructura social local como el CORCULL, que permita una articulación conceptual y operativa de los análisis a ser realizados. En todo el proceso, la participación, discusión de

información, definición de criterios de trabajo y el análisis por los actores locales es fundamental; y es la base para fortalecer sus capacidades en la toma de decisiones.

7.11.1. Objetivo General del Monitoreo y Evaluación

Establecer un sistema de monitoreo y evaluación permanente de la implementación del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas, que contribuya a medir su avance en el cumplimiento de indicadores de resultados, verificación del impacto en el medio ambiente, en las relaciones sociales y el cambio de actitud en algunas prácticas de la población. Dichas mediciones permitirán comparar los resultados de la Línea Base con los monitoreos y evaluaciones posteriores, y servirán al propósito de tomar las medidas correctivas, y de insumo para el aprendizaje social.

7.11.2. Objetivos Específicos del Monitoreo y Evaluación

- a) Realizar el levantamiento de línea de base que permita medir los principales indicadores definidos en el plan de manejo, para poder comparar su evolución en años posteriores.
- b) Ejecutar el plan de monitoreo y evaluación para las actividades principales del plan de manejo y gestión de cuencas, y verificar el cumplimiento de resultados en organización, obras, proyectos, cambios biofísicos, medio ambiente y prácticas; y que apoyen la toma de decisiones de los actores locales involucrados.

7.12. Levantamiento de Línea Base

La primera actividad del sistema de monitoreo y evaluación es la organización y ejecución del levantamiento de línea base en la zona de intervención, el cual consiste en el estudio de los indicadores de impacto, resultados y el estado de las prácticas en el año cero (sin intervención), establecidos en el marco lógico del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas, y que servirán para la medición comparativa en años posteriores. Los pasos secuenciales de la línea base son:

1. Definición de responsables en el CORCULL de la organización e implementación de la línea base.
2. Contratación de consultoría a cargo del CORCULL, la cual tendrá las siguientes tareas:
 - ✓ Conformar un equipo externo, donde se requerirá diversos perfiles de personas como encuestadores con experiencia en el área de cultivos, calidad de agua, aspectos

socioeconómicos y conocimientos demográficos. Considerar que algunos datos requieren de especialistas técnicos, por ejemplo: medición de caudales, registro de la erosión de suelos, uso de la tierra, otros.

- ✓ Elaboración de instrumentos de recolección de información, como boletas y cuestionarios.
- ✓ Establecer un programa informático de base de datos que considere el seguimiento de la evaluación y el monitoreo para facilitar en el futuro el análisis comparativo.
- ✓ Establecer un censo o muestra en la zona de intervención. Si es muestra debe ser definida tomando en cuenta la población, número de viviendas, diversidad de actores, para definir el método de muestreo.
- ✓ Procesamiento y análisis de la información obtenida a través de las boletas por el equipo asignado y por el CORCULL.
- ✓ Elaboración de informe de línea base en versión física y electrónica.
- ✓ Presentación de los resultados de línea base a los actores locales y a las comunidades.

Cuadro 58. Indicadores para levantamiento de línea de base.

Tema	Indicador	Elementos de análisis
1. Cantidad de agua.		Variación de la escorrentía. Oferta hídrica. Reserva de agua subterránea.
2. Calidad del agua.	-Porcentaje de fuentes de agua de la cuenca que cumplen parámetros de calidad físico química y bacteriológica.	Demanda bioquímica de oxígeno. Concentración de sedimentos. Déficit de oxígeno disuelto.
3. Área afectada por inundaciones.	Porcentaje del área de la cuenca susceptible a inundaciones.	Eventos o variaciones extremas. Vulnerabilidad de terrenos.
4. Área afectada por sequía o escasez de agua.	Numero de eventos anuales causantes de sequía. Porcentaje de área de la microcuenca sin cobertura vegetal.	Eventos o variaciones extremas. Vulnerabilidad de terrenos.
5. Frecuencia a deslizamientos y movilización de terrenos.	Porcentaje del área de la cuenca susceptible a deslizamientos.	Estabilidad de terrenos y pendientes. Grado de protección del suelo.
6. Índice/ Área de cobertura vegetal permanente.	Porcentaje del área de la cuenca con cobertura vegetal permanente.	Áreas protegidas o de conservación. Manejo de bosques, reforestación y regeneración natural. Cultivos permanentes y agroforestería.
7. Área de suelos degradados.	Porcentaje de tierras alcalinizadas o salinizadas. Porcentaje del área de la cuenca con prácticas de quema. Porcentaje del área de la cuenca con suelos de ladera.	Uso inapropiado del suelo (conflictos). Erosión de suelos (pendientes). Quemas o incendios.
8. Nivel de organización y participación de actores.	Organismo de cuenca establecido legalmente. Numero de sectores representados en el Organismo de cuenca. Porcentaje de mujeres en el Organismo de cuenca. Porcentaje de mujeres ejerciendo cargos de toma de decisiones. Numero de directivas comunales establecidas legalmente. Porcentaje de mujeres de las comunidades participando en las asambleas de toma de decisiones. Porcentaje de aportes efectuados voluntariamente por la comunidad en el total de inversiones ejecutadas (Mano de obra, materiales y equipos, dinero, terrenos y otros).	Organismo de cuencas con competencias establecidas, o comités interinstitucionales. Organizaciones locales participando en comités de cuencas. Organizaciones comunitarias o municipales que realizan actividades de cuencas (Ej. Juntas de agua).Equidad de género.

<p>9. Nivel de planificación y ejecución de planes y proyectos para el manejo de cuencas.</p>	<p>Existencia de un plan estratégico de inversiones (general) aprobado y en ejecución</p> <p>Existencia de plan operativo anual, con presupuesto.</p> <p>Plan de manejo de la cuenca EJ- SA incluido en la estrategia de inversiones.</p> <p>Número de socios establecidos entre el organismo de cuenca y otras entidades para ejecución de actividades o proyectos del Plan de Manejo.</p> <p>Asocios del organismo de cuenca con una o más municipalidades de la Cuenca para ejecución del plan de manejo.</p> <p>Porcentaje de aportes de la(s) municipalidad(es) para ejecución del plan de manejo.</p> <p>Asocios del organismo de cuenca con instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales de asistencia técnica y cooperación para su propio desarrollo.</p> <p>Porcentaje de aportes de otras instituciones para ejecución del plan.</p>	<p>Planes y proyectos elaborados.</p> <p>Planes y proyectos ejecutados.</p> <p>Organizaciones que participan en la planificación e implementación de planes y proyectos de cuencas.</p>
---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

7.13. Propuesta del Plan de Monitoreo y Evaluación

La segunda parte del plan es la ejecución de las actividades de monitoreo y evaluación, y definir qué información se levantará en cada una de ellas; en ambos casos se considera la posibilidad de capacitar personal interno dentro de los actores locales, como monitores del plan, o en su defecto, que una estructura del Comité de Rescate se responsabilice por la actividad.

Los indicadores de monitoreo están referidos al seguimiento del alcance de metas o resultados tangibles de las actividades del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas, abarca algunos indicadores de adopción. Para ello, se proponen dos tipos de frecuencia de monitoreo en el corto plazo:

1. Monitoreo semestral. Control de actividades y cumplimiento de actores en la ejecución del plan.

2. Monitoreo anual. Cumplimiento de obras y procesos según plan y tiempos; control del trabajo realizado contra el trabajo planeado.

7.13.1. Metodología de implementación del monitoreo y evaluación

Una vez elaborada la propuesta de monitoreo y evaluación, esta se debe exponer a los actores locales para su revisión, aporte y aprobación. El siguiente paso es planificar las actividades principales, responsables y la búsqueda de presupuesto para realizarlas.

Un equipo asesor conformado por el CORCULL apoyará la planificación de actividades para la ejecución y promoción del levantamiento de línea base con anticipación, para que la población esté lista a dar información. Por otra parte, si la toma de datos es con base en una muestra, deben consultarse además fuentes secundarias para recolectar información referencial a los datos que generará la línea base. Para la recolección de información se necesitarán mapas regionales y comunitarios, para facilitar el desplazamiento en campo de los equipos encuestadores, además de equipos GPS para georeferenciar los lugares donde se tomarán las muestras y que servirán en el futuro para la comparación entre la línea base y las evaluaciones posteriores.

La ejecución del plan de monitoreo y evaluación se realizará de acuerdo a las siguientes actividades:

- a. Organización de la estructura del monitoreo y evaluación. El CORCULL definirá la estructura organizativa, así como la unidad o el actor responsable del monitoreo del Plan, y de coordinar y contratar los equipos externos de evaluación.
- b. Ejecución de las actividades planificadas. Las herramientas de seguimiento se implementarán en forma participativa.
- c. Ejecución de evaluaciones propuestas. El objetivo es la evaluación de los indicadores clave del manejo de cuencas y su comparación con la línea base.

Las herramientas que se pueden utilizar para verificar el cumplimiento de las actividades del plan de monitoreo y evaluación son:

- a) Auditorías internas y externas, para dar seguimiento a los gastos e inversiones del plan de manejo y gestión.

- b) Informes, reportes y socialización de resultados. El CORCULL elaborará informes y reportes periódicos de actividades y resultados obtenidos, por ejemplo de: evaluaciones realizadas, monitoreos, consultorías, otras, que se presentarán a la población y actores locales en reuniones, para dar a conocer los avances, problemas y limitantes encontradas, y se identificarán las soluciones pertinentes. Estas reuniones deben tener actas de acuerdos que reflejen las observaciones para el mejor desempeño del plan. El reporte también debe reflejar un informe de gastos e ingresos.

7.14. Indicadores del Plan de Manejo y Gestión

Los principales indicadores del plan de manejo y gestión de cuencas se conceptualizan a continuación:

- a. Indicadores de Resultados. Miden el resultado tangible y físico de ejecución del plan de manejo. Se medirán niveles organizativos, gestión de proyectos, elaboración y ejecución de obras, presupuestos asignados por áreas y nivel de ejecución de actividades por producto a alcanzar.
- b. Indicadores de Impacto. Miden el impacto directo o indirecto de la ejecución de las actividades y la consecución de resultados. Se medirán los impactos ambientales, económicos, sociales, sobre la salud y nutrición, nivel de vida y calidad de vida de la población.
- c. Indicadores de Adopción. Miden cambios significativos en base al aumento de frecuencias de prácticas y conductas de la población. Se medirá por ejemplo: el cambio porcentual de la población que adopta los métodos nuevos y mejorados para el desarrollo agrícola; la proporción de uso del servicio de extensión; el número de productores que continúan el trabajo sin tener apoyo del proyecto; cambios sobre la utilización y cuidado del agua en diversos usos.

Cuadro 59. Indicadores propuestos para evaluación del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.

Objetivos	Indicador	Indicador de Captura	Tipo de Indicador
Objetivo General			
Mejorar la calidad y las condiciones de vida de la población, a través del buen manejo de las cuencas y la racionalización del uso del recurso hídrico, siguiendo las estrategias y actividades del Plan de Manejo y Gestión.	Ingreso y empleo generado nuevo o aumentado, de tipo permanente o temporal, por actividades diversas realizadas en el plan de manejo.	Número de personas beneficiadas con empleos generados e ingresos recibidos.	Impacto
	Reducción del índice de erosión de suelos.	Índice de erosión.	Impacto
	Aumento de caudales de agua en las cuencas.	Medición de caudales de aguas superficiales.	Impacto
Objetivos Específicos			
Ejecutar actividades que fomenten el uso racional de los recursos naturales, fortaleciendo la organización comunitaria y la institucionalidad en las cuencas ubicadas en la zona del proyecto.	Número de actividades ejecutadas.	Número de actividades planificadas y ejecutadas.	Resultado
	Número de actividades asociadas a proteger los recursos naturales de las cuencas.	Número de actividades planificadas y ejecutadas.	Resultado
	Número de organizaciones comunitarias fortalecidas y participando.	Número y tipo de organizaciones que participan activamente.	Resultado e Impacto.
	Número de instituciones trabajando en las actividades del Plan.	Número y tipo de instituciones que participan activamente.	Resultado e Impacto.
Productos o Resultados			
Resultado 1: Gestión ambiental mejorada con la Incorporación de prácticas de conservación de suelos y agua, así como iniciativas económicas amigables con el medio ambiente.	Número de familias que han incorporado prácticas de conservación de suelos y agua.	Número y composición de familias (sexo, rangos de edad) que realizan prácticas	
	Número de hectáreas con prácticas de agroforestería. Kilómetros de barreras vivas.	Hectáreas con prácticas de agroforestería	
	Número de viveros municipales para reforestación de Bosques de Galería.	Número de viveros	

Objetivos	Indicador	Indicador de Captura	Tipo de Indicador
	<p>Número de Ordenanzas aprobadas y en ejecución para la gestión ambiental de la cuenca.</p> <p>Número de agromercados municipales funcionando.</p> <p>Número de proyectos piscícolas ejecutados.</p>		
<p>Resultado 2: Acceso mejorado a agua y saneamiento básico, a través de una gestión integral y sostenible</p>	<p>Familias favorecidas con sistemas de agua potable nuevos o mejorados.</p> <p>Familias favorecidas con sistemas de saneamiento ambiental nuevos o mejorados.</p> <p>Sistemas domiciliarios de captación de aguas lluvias.</p> <p>Municipios implementando monitoreo de calidad del agua.</p> <p>Fuentes de agua protegidas</p> <p>Número de proyectos de gestión de residuos sólidos ejecutados</p>	<p>Número y composición de familias recibiendo agua potable (sexo, rangos de edad)</p> <p>Disminución de prevalencia de enfermedades asociadas al agua.</p> <p>Número y composición de familias beneficiarias (sexo, rangos de edad).</p> <p>Número de sistemas de aguas lluvias.</p> <p>Municipios.</p> <p>Número y ubicación de fuentes de agua protegidas.</p> <p>Número de proyectos con su respectiva ubicación.</p>	<p>Impacto</p>
<p>Resultado 3: Actores de la cuenca manejan y promueven un mayor conocimiento sobre saneamiento ambiental.</p>	<p>Número de actores, por género, graduados del Diplomado de Saneamiento Básico</p>	<p>Número de actores, por género, graduados y que implementan al menos una práctica.</p>	
<p>Resultado 4: Mejorada la gestión de riesgos y protección civil, a través del</p>	<p>Número de actores, por género, graduados del</p>	<p>Número de actores, por género, graduados.</p>	

Objetivos	Indicador	Indicador de Captura	Tipo de Indicador
fortalecimiento de los actores de la cuenca en preparación para emergencias.	<p>Diplomado en Gestión de Riesgos ante Desastres.</p> <p>Ordenanzas municipales sobre Gestión integral de Riesgos elaboradas.</p> <p>Ordenanzas municipales sobre Gestión integral de Riesgos aprobadas.</p> <p>Planes comunitarios actualizados</p> <p>Participantes por comunidad y por sexo en talleres de actualización de planes de contingencia.</p>	<p>Ordenanzas elaboradas GIR</p> <p>Ordenanzas aprobadas GIR</p> <p>Planes comunitarios actualizados.</p> <p>Número de participantes, por comunidad y por sexo</p>	
Resultado 5: Gestionado el plan de manejo a través del fortalecimiento de la organización de la cuenca.	<p>Número de miembros del CORCULL capacitados sobre gestión del plan de manejo de cuenca, por sexo.</p> <p>Número de proyectos con financiamiento para ejecución. Número de proyectos en gestión.</p> <p>Número de hombres y mujeres participando en actividades del Plan.</p> <p>Ingresos y recursos asignados manejados por hombres y mujeres.</p>	<p>Número de miembros del CORCULL capacitados</p> <p>Proyectos con financiamiento (ubicación, cooperante, fondo aprobado)</p> <p>Número y porcentaje de hombres y mujeres por tipo de actividades.</p> <p>Cantidad y tipo de recursos manejados por hombres y mujeres.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

7.14.1. Sostenibilidad y viabilidad del plan de monitoreo y evaluación

La sostenibilidad será medida a través de: a) número de personas que han participado en las actividades y adoptado prácticas de conservación ambiental, con énfasis en conservación de agua y suelos; b) número de nuevas personas que se han sumado a las actividades del plan con poco o ningún apoyo del proyecto; c) Gobiernos locales apoyando la gestión y/o invirtiendo recursos en el plan de manejo, y d) recursos económicos, tecnológicos y de otra índole, que hayan obtenido para la implementación del plan en el periodo evaluado.

En lo referente a la viabilidad, los costos y beneficios de los principales detalles del trabajo realizado deben ser continuamente recolectados y periódicamente analizados contra las cifras planeadas en las etapas iniciales.

Los indicadores de evaluación están referidos al cumplimiento del alcance del impacto y de la adopción o cambios producidos en la población por la ejecución del Plan de Manejo y Gestión en el mediano y largo plazo. Para ello se proponen dos tipos de frecuencias de evaluación:

a) Evaluación bianual.

- Calidad del agua y saneamiento. Realizar muestreos de agua de ríos, quebradas, pozos, manantiales y de sistemas de agua potable.
- Erosión, sedimentación y escorrentía. Definir estaciones aforadoras para recolectar datos de escorrentía y sedimentos. Las parcelas de escorrentía y pérdida de suelos son técnicas usuales.
- Ingresos a nivel de finca, producción y productividad. Para evaluar la producción y productividad se pueden comparar datos de fertilidad o medir directamente los rendimientos de cosechas.
- Cambios de hábitos y prácticas de las familias, reflejados en las parcelas con obras de conservación de suelos y agua.

b) Evaluación quinquenal.

- Cambios en el uso de la tierra en el tiempo.
- Incremento de áreas de bosques.

Para cada caso, el tipo de datos, la frecuencia de recolección, la metodología de recolección y medición, deben ser cuidadosamente determinadas al principio del proyecto. Para presentar los datos del monitoreo se requieren análisis explicativos simples.

7.15. Costo global del plan y beneficios esperados

Para el cálculo del costo total del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio, se determinaron primero los costos de proyectos y luego los de programas, este dato permitió obtener el costo correspondiente a la Unidad Ejecutora (CORCULL); los costos del sistema de monitoreo y evaluación se obtendrá de acuerdo a:

- El costo de la Unidad Ejecutora o administración es del 10% del costo de los programas.
- El costo del sistema de monitoreo y evaluación es del 2% del costo de los programas.

Este costo se ha obtenido en base a estimaciones de cada una de las ideas de proyectos planteados, los cuales sumados dan como resultado el costo de cada uno de los diferentes programas; estos proyectos pueden financiarse con contrapartes locales, aportes que se puedan gestionar del gobierno central, gobiernos locales, cooperantes nacionales e internacionales, y recursos provenientes de financiamiento a través de préstamos, donaciones, otros (anexos).

7.15.1. Costos para la organización de la ejecución (Unidad Ejecutora)

Comprende los salarios del personal, vehículos, equipo, materiales, logística y funcionamiento de la oficina, que son gastos de las actividades técnicas y administrativas de la Unidad Ejecutora que es CORCULL, y es el 10% del costo total de los programas.

7.15.2. Costos para el Monitoreo y Evaluación

Este costo comprende gastos de las actividades de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Manejo y Gestión, constituido por la logística, equipo, servicios y materiales. Este costo es un 2% del costo total de los programas.

7.15.3. Costos globales del Plan de Manejo y Gestión

Es la sumatoria de los costos parciales descritos anteriormente, para el horizonte de 10 años.

Cuadro 60. Resumen de costos totales del Plan de Manejo y Gestión de la cuenca El Jute-San Antonio.

Componente	Inversión total (dólares)	Porcentaje
Programas y Proyectos	\$ 2,380,736.00	88%
Administración	\$238,073.60	10%
Monitoreo y Evaluación	\$47,614.72	2%
Total	\$ 2,666,424.32	100%

Fuente: Elaboración propia.

7.15.4. Beneficios esperados

Los beneficios e impactos a alcanzar con el presente Plan de Manejo y Gestión en el corto, mediano y largo plazo, se presentan a continuación:

- 1) Uso de micromedidores en cada una de las viviendas ubicadas en las cuencas para regular el consumo y desperdicio de agua potable.
- 2) Mejora de la calidad del agua en el nivel local. Se tendrán beneficios en menores gastos en atención de enfermedades relacionadas al consumo de agua. Actualmente todas las fuentes de agua de donde se abastecen los pobladores de la zona del proyecto están contaminadas, ya sea con heces fecales, plaguicidas, residuos sólidos y líquidos, otros.
- 3) Incremento de las producciones y productividad de las fincas o parcelas, por los servicios de asistencia técnica y capacitación proporcionados; construcción de obras y prácticas de conservación de suelos y agua; manejo y diversificación de cultivos; otros.
- 4) Producción agroforestal. Estas actividades ayudarán a reducir los costos por el uso de prácticas ecológicas como los abonos y pesticidas orgánicos.
- 5) Protección, conservación y manejo sostenible de bosques, plantaciones forestales y agroforestales. Estas actividades son reconocidas por muchos países europeos, quienes compran los aportes por fijación de dióxido de carbono (CO₂) y liberación de oxígeno (O₂), así mismo, se pueden aprovechar algunos productos como: madera, leña proveniente de podas, postes para tutores, otros.

7.16. Sostenibilidad del Plan de manejo y gestión

Se ha planteado como estrategia para la sostenibilidad de las acciones que se proponen en el plan de manejo y gestión de la cuenca El Jute-San Antonio, tomando como base un horizonte de diez años y planteando diferentes etapas de implementación. Una medida inicial será la presentación del plan de gestión a los actores clave, incluyendo a los representantes de las agencias de cooperación, para la posible movilización de recursos que viabilicen su implementación.

VIII. Conclusiones

- El producto obtenido de la presente investigación brinda las pautas para que los diferentes actores locales planifiquen un trabajo conjunto, encaminado a hacer una buena gestión, un mejor uso y preservación de los recursos naturales de la cuenca, lo cual tendrá como fin último mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio en mención.
- Teniendo en cuenta los hallazgos encontrados en las diferentes investigaciones para conformar los diagnósticos biofísico y socioeconómico, se comprueba la pertinencia de contar con un plan de manejo y gestión con enfoque de cuenca, para el desarrollo integral de los grupos poblacionales asentados en el territorio, que conlleve la coordinación interinstitucional para la conservación y manejo eficientes de sus recursos naturales.
- El involucramiento y participación activa de los gobiernos locales es de suma importancia para la implementación del Plan de manejo y gestión de la cuenca, como garantes del desarrollo integral de sus territorios, ya que apoyadas en su normativa legal tienen la potestad de impulsar y proteger acciones de conservación ambiental dirigidas a ese objetivo.
- El fortalecimiento del CORCULL es prioritario para que adquieran capacidades de gestión estratégica del plan con municipalidades y otros actores territoriales, nacionales e internacionales para su pronta implementación, así mismo, para coordinar las acciones de monitoreo y evaluación.
- Las ADESCOS y el CORCULL son las organizaciones formales que representa en un 90% a los habitantes de las comunidades rurales ubicadas en la zona del proyecto, el 10% restante de organizaciones está integrado por: Juntas de Agua, Comités de Desarrollo Municipal, Comités de Salud, Consejos Directivos Escolares (CDE), Asociaciones Comunales para la Educación (ACE), Consejos Educativos Católicos Escolares (CECE), Juntas Directivas Comunales, Comités de Medio Ambiente, Comités de agua, Cooperativas, Organizaciones de Mujeres, Comités de fiestas patronales, otras.

- En todas las cabeceras municipales de la zona del proyecto, los tanques de almacenamiento, las captaciones y redes de distribución del agua potable son muy antiguas, con más de 30 o 40 años de servicio, lo que ocasiona que el servicio sea deficiente e intermitente.

IX. Recomendaciones

Siendo el CORCULL el ente que canaliza y gestiona las necesidades de la cuenca, se le hacen las siguientes recomendaciones:

- Incorporar a las municipalidades y a otros actores locales en la estructura del CORCULL, para fortalecer la gestión y garantizar la sostenibilidad de la organización.
- Gestionar apoyo con la Universidad de El Salvador, ACUA, MARN, MAG, FIAES, BANDESAL y otras instituciones para el fortalecimiento de la organización.
- Efectuar un análisis interno sobre el contenido y alcances del plan de manejo, para su presentación ante una mesa de cooperantes, con propuestas de líneas de actuación.
- Socializar este plan con las municipalidades para articular esfuerzos y gestionar recursos con otras entidades afines a sus objetivos, iniciando con los entes rectores de la gestión ambiental, gestión de riesgos ante desastres, y otros vinculados al manejo integral de la cuenca.
- Involucrar a las comunidades para que apoyen acciones de incidencia para implementar el plan de manejo y que adquieran un interés genuino para su sostenibilidad.
- Elaborar un mapa de actores para los ejes estratégicos del plan, de tal manera que pueda acercar fuentes de financiamiento y de asistencia técnica a un menor plazo.
- Asegurar el establecimiento de mecanismos de aplicación de Ordenanzas Municipales ambientales, de gestión de riesgos y ordenamiento territorial, con el objetivo de regular y evitar el deterioro y contaminación de los recursos naturales, y gestionar que se implementen y pongan en práctica.

X. Bibliografía

ACUA (Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura, SV). 2009. Plan Director de abastecimiento y saneamiento de agua en zona rural, elemento técnico para la movilización social y la propuesta política en el departamento de La Libertad en El Salvador. Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África. El Salvador. 13 p.

ANDA (Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SV). 2008. Mapa hidrogeológico de El Salvador. El Salvador.

Baxter, S. 1984. Léxico Estratigráfico de El Salvador. Superintendencia de Energía. Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa. San Salvador. 108 p.

Bonilla de Torres, BL. 2015. Diagnóstico de la calidad de los recursos hídricos y diseño de una propuesta para su manejo y sostenibilidad en las cuencas El Jute y San Antonio, La Libertad, El Salvador. Tesis de Maestría. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador. 172 p.

Calderón Ivañez, JM. 2011. La participación ciudadana y su incidencia en el desarrollo local en el municipio de San Sebastián Salitrillo. Universidad de El Salvador UES, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras. El Salvador. 181 p.

COMURES (Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador, SV) 2000. Desarrollo local, El desarrollo Local y la participación de la mujer. FUNDAMUNI. El Salvador. 9 p.

ESF (Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras, ES). 2005. Plan director para el abastecimiento y saneamiento de agua en zonas rurales del sur de la libertad. El Salvador. 243 p

Faustino, J; Jiménez, F; Campos, JJ. 2004. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Programa Focucenas II. ASDI-CATIE. Costa Rica. 34 p.

Galindez, S. Venezuela. 2011. ¿Qué es un diagnóstico participativo? (en línea). Consultado el 8 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.slideshare.net/Shegalindez/qu-es-un-diagnostico-participativo-8741594>

INBO, GWP (International Network of Basin Organizations, Global Water Partnership, Francia). 2009. Manual para la gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas (en línea). Consultado el 6 de abril de 2014. Disponible en [http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Rources%20Management%20in%20Basins%20\(INBO,%20GWP,%202009\)%20SPANISH.pdf](http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Rources%20Management%20in%20Basins%20(INBO,%20GWP,%202009)%20SPANISH.pdf) 112 p.

Lavell, A.; Mansilla, E.; Smith, D.2003. La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).101 p.

Narváez, L; Lavell, A; Ortega, GP. 2009. La Gestión del Riesgo de Desastres: Un Enfoque basado en Procesos. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina–PREDECAN. Lima, Perú. 106 p.

OMS (Organización Mundial de la Salud, USA). 2002. ODM, Agua, saneamiento y salud (en línea). Consultado el 1 de junio de 2013. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/

ONU (Organización de las Naciones Unidas, CH). 2009. Derechos humanos. Preguntas frecuentes sobre los Derechos Económicos, Sociales y Culturales (en línea). Consultado el 10 de agosto de 2013. Disponible en http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS33_sp.pdf

ONU (Organización de las Naciones Unidas, CH). 2010. Resolución sobre el derecho humano al agua y saneamiento. A/64/L.63/Rev. 1 (en línea). Consultado el 10 de agosto de 2013. Disponible en <http://www.politicaspUBLICAS.net/panel/agua/dhagua/667-onu-2010-resolucion-agua.html>

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, SV). 2013. Informe sobre desarrollo humano El Salvador 2013. El Salvador. 390 p.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, USA). 2009. Objetivos de Desarrollo del Milenio. El Salvador ODM Objetivos de desarrollo del milenio ¡Podemos lograrlos! (en línea). Consultado el 6 de septiembre de 2013. Disponible en: <http://www.pnud.org.sv/2007/odm/content/view/1/82/>

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, USA). 2007. Objetivos de Desarrollo del Milenio El Salvador. 7 Garantizar la sostenibilidad ambiental (en línea). Consultado el 6 de septiembre de 2013. Disponible en: <http://www.pnud.org.sv/2007/odm/content/view/12/113/>

Rascón, AE. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Costa Rica. 281 p.

Salcedo D, SV. 1999. La importancia de la participación ciudadana. El Diario de Hoy, editorial (en línea). Consultado el 15 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.elsalvador.com/noticias/EDICIONESANTERIORES/junio9/EDITORIALES/edito5.html>

Twigg, J. 2007. Trad. Por Diego Bunge para el Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group del Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno del Reino Unido.

UCA (Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, SV). 2013. Maestría en Desarrollo Local (en línea). Consultado el 9 de junio de 2013. Disponible en <http://www.uca.edu.sv/mdl/>

World Visión El Salvador. 2004. Manual de cuencas hidrográficas (en línea). Consultado 6 de julio de 2013. Disponible en <http://www.pnuma.org/gobernanza/cd/Biblioteca/Capacitacion%20cuencas/Modulo5.pdf>

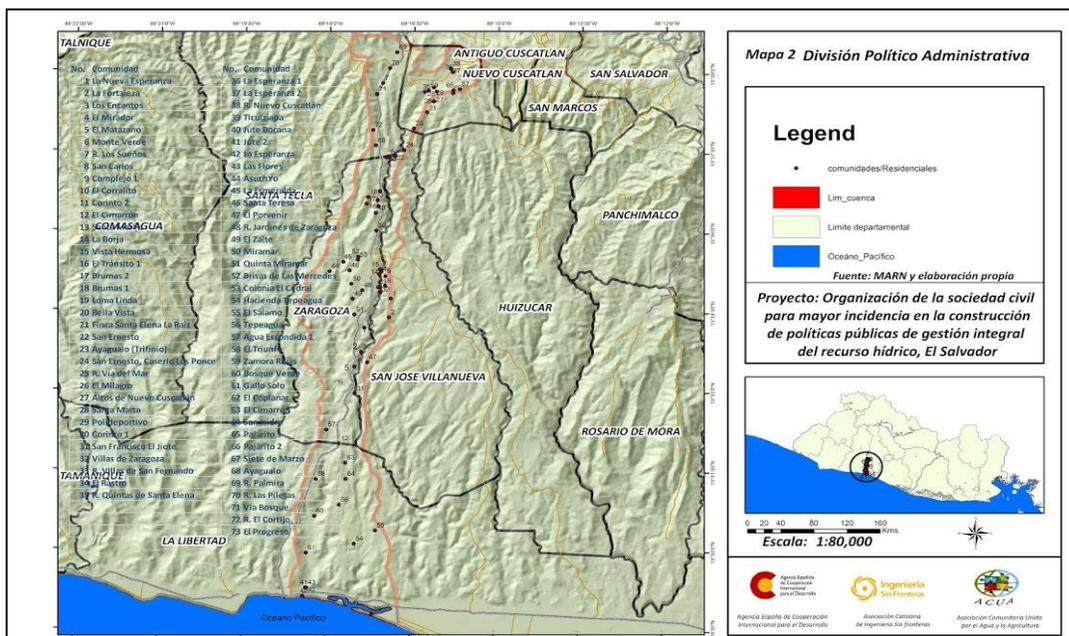
XI. Anexos

Anexo 1. Cuencas que componen la Región Hidrográfica “E, Mandinga–Comalapa”.

No.	Subcuenca	Departamento	Área(km ²)
1	Ayacachapa	Sonsonate y La Libertad	69.65
2	Apancoyo	Sonsonate	66.38
3	Chilama	La Libertad	76.78
4	Mizata	La Libertad	40.43
5	La Perla	La Libertad	69.19
6	El Jute	La Libertad	44.14
7	Comasagua	La Libertad	44.59
8	Mandinga	Sonsonate	86.52
9	Bocana Toluca	San Salvador, La Paz y La Libertad	236.50
10	El Sunzal	La Libertad	53.90
11	El Zonte	La Libertad	34.20
12	Grande	La Libertad	42.73
13	Estero San Diego	La Libertad	89.55
14	Comalapa	La Paz y La Libertad	170.10
15	Taquillo	La Libertad	22.03
16	Majahual	La Libertad	27.47
17	Sihuapilapa	La Libertad	12.00
18	Aguacayo	La Libertad	31.69
19	El Palmar	La Libertad	15.27
20	El Turco	La Libertad	13.82
21	Conchalío	La Libertad	8.73
22	Shuña	La Libertad	9.09
23	S/N	Sonsonate y La Libertad	10.01
24	La Danta	La Libertad	6.79
25	S/N	La Libertad	6.27
26	El Pital	La Libertad	1.36
27	El Irayol	La Libertad	5.32
Área total			1,294.49

Fuente: ACUA (2013).

Anexo 2. Ubicación de las comunidades en el área de la cuenca (MARN-ACUA 2013)



Anexo 3. Longitud de ríos y quebradas ubicados en la cuenca El Jute-San Antonio.

Ríos y Quebradas	Longitud (km)
Río El Jute	20.04
Quebradas sin nombre, tributarias del río El Jute	16.84
Quebrada El Zaité	2.75
Quebradas sin nombre, tributarias de la Quebrada El Zaité	0.76
Quebrada El Conacaste	2.43
Quebrada sin nombre, tributaria de la quebrada El Conacaste	0.17
Quebrada El Zope	3.58
Quebrada Los Monos	2.75
Quebrada La Piloná	2.17
Longitud red hídrica El Jute	51.49
Río San Antonio	22.31
Quebrada Santa Elena	0.65
Quebradas sin nombre tributarias del río San Antonio	12.50
Quebrada El Cedral	1.11
Quebrada Del Ocho	4.57

Ríos y Quebradas	Longitud (km)
Quebrada sin nombre, tributaria de la quebrada Del Ocho	0.62
Quebrada sin nombre, en el límite oriental de la cuenca, C/ San Diego	0.68
Quebrada El Coco	1.02
Longitud red hídrica San Antonio	43.46

Fuente: ACUA (2013).

Anexo 4. Sitios de recolección de las muestras de agua de río.

Municipio	Cantón	Comunidad	Lugar de muestreo	No. de referencia
San José Villa Nueva	El Matazano	El Matazano	Río San Antonio	05140203-RANTON
	Las Dispensas	Santa María		05140301-RANTON
	Tula	El Guayabo		05140407-RANTON
		El Porvenir		05140406-RANTON
La Libertad	Tepeagua	Tepeagua	Río El Jute	05090905-RANTON
	San Diego	Ticuiziapa		05090701-RANTON
Santa Tecla	Ayagualo	Ayagualo	Río El Jute	05110205 - RJUTE
Zaragoza	San Sebastián	La Esmeralda		05220401 - RJUTE
La Libertad	Guadalupe	Agua Escondida No.2		05220203 - RJUTE
	San Francisco	Montimar		05220319 - RJUTE
	Tepeagua	El Jute 1	050909 -- - RJUTE	

Fuente: Torres 2013.

Anexo 5. Sitios de recolección de las muestras de aguas residuales.

Municipio	Cantón	Comunidad	Lugar de muestreo	No. de referencia
Nuevo Cuscatlán	Nuevo Cuscatlán	Vía del Mar	Quebrada La Esmeralda	05100113-R01
Santa Tecla		Ayagualo	Canaleta Las Piletas	05100201-R02
			Quebrada Cristo Negro	05110205-R03
Zaragoza	San Francisco	El Zaité	Quebrada El Zaité	05220313-R04
		Brisas de Zaragoza	Quebrada descarga planta de tratamiento Zaragoza	05220315-R05
			Quebrada descarga Planta de Tratamiento Brisas de Zaragoza	05220315-R06
		El Cedral	Quebrada El Cedral	05220302-R07

Fuente: Torres 2013.

Anexo 6. Sitios de recolección de las muestras de agua de pozos y manantiales.

Municipio	Cantón	Comunidad	Lugar de muestreo	No. de referencia
Nuevo Cuscatlán	Nuevo Cuscatlán	Zamora Rivas	Pozo No.1	05100105 -FU12
			Pozo de José Alfredo Portillo	05100105 -FU13
			Pozo de Marcos López	05100105 -FU14
			Cisterna	05100105 -FU15
		Casco Urbano	Pozo Industrial	05100114 -FU16
San José Villanueva	El Matazano	San Ernesto	Manantial El Cedro	05140202 -FU01
	Las Dispensas	Santa María	Manantial La Pila	05140301 -FU03
		Complejo habitacional San José No.2	Manantial El Tanque	05140302 -FU05
	Tula	El Porvenir	Manantial Muyuapa-Los Conacastes	05140406 -FU11
Zaragoza	San Francisco	Villas de Zaragoza	Manantial El Tanque	05220312 -FU02
		La Borja	Manantial El Tanque	05220304 -FU04
	El Barillo	El Progreso	Manantial El Guarumo	05220108 -FU39
La Libertad	El Cimarrón	Camino al Mar	Manantial La Zona Verde	05090308 -FU07
		San Isidro	Pozo El Mango	05090902 -FU24
		Camino al Mar	Pozo	05090308 -FU40
		Agua Escondida No. 2	Pozo de Ricardo Martínez	05220203 -FU41
	Tepeagua	Tepeagua	Pozo Protegido	05090905 -FU26
			Pozo comunal artesanal	05090905 -FU27
		El Salamo	Manantial las Pilas	05090907 -FU28

Fuente: Torres (2013).

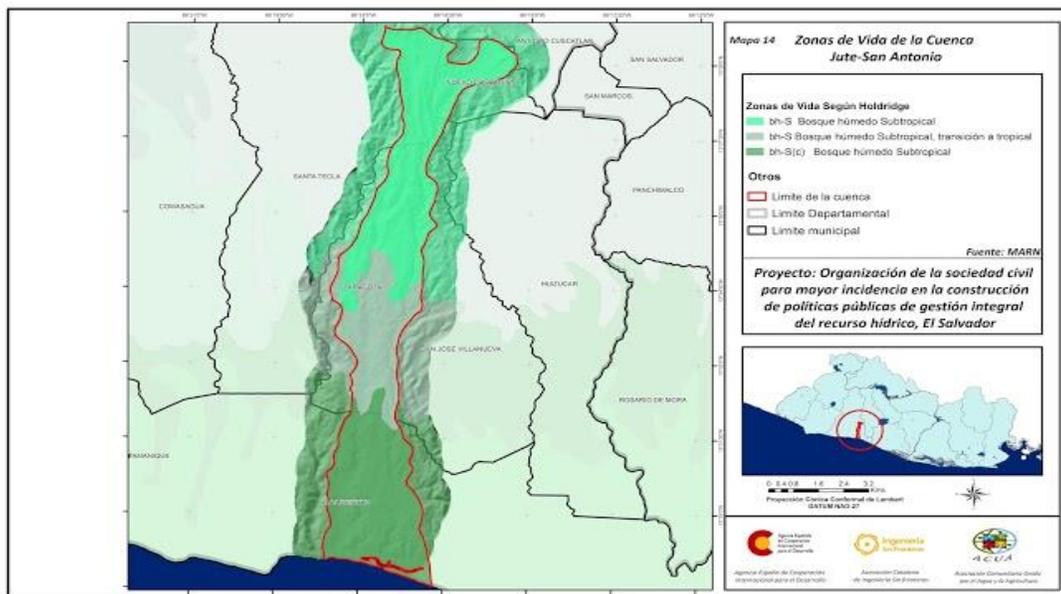
Anexo 7. Lista de sitios de recolección de muestras de aguas de sistemas de abastecimiento.

Municipio	Cantón	Comunidad	Lugar de muestreo	No. de referencia
Nuevo Cuscatlán	Nuevo Cuscatlán	Casco Urbano	Tanque de distribución	05100114 -FU17
		Mirapueblos	Pasaje el Tanque	05100115 -FU18
San José Villa Nueva	Las Dispensas	La Fortaleza	Casa de María Lucía Mira	05140405 -FU31
		Las Dispensas Centro	Casa de Yesenia Esmeralda Matute	051403__ -FU33
	El Matazano	El Matazano	Cantarera	05140203 -FU37
Zaragoza	San Francisco	El Jiote	Casa de Consuelo Rodezno López	05220201 -FU29
		El Corralito	Cantarera No. 2	05220316 -FU30
		El Rastro	Casa de Xiomara Elizabeth Gómez	05220306 -FU32
		El Zaito 2	Casa de Alejandra Arévalo	05220313 -FU36
	El Barillo	Loma Linda	Cantarera Loma Linda	05220106 -FU34
		El Progreso 2	Cantarera No. 1	05220108 -FU38

		Asuchío	Chorro en oficina del sistema	05220402 -FU35
La Libertad	Guadalupe	Agua Escondida No. 1	Casa de Mercedes Ayala	05220202 -FU25
		Agua Escondida No. 2	Tanque de distribución	05220203 -FU06
	San Diego	Ticuiziapa	El Triángulo	05090701 -FU08
	Tepeagua	Bosque Verde	Tanque la Esperanza	05090906- FU10
	Cimarrón	Gallo Solo	Ojo de Agua	05090304 -FU09
		El Coplanar	Tanque de distribución de ASCOBAC	05090301 -FU19
			ASCOBAC, última vivienda	05090301 -FU22
	Camino al Mar	Camino Brisas del Mar	05090308 -FU20	
		Camino al Mar, última vivienda	05090308 -FU21	
El Triunfo	El Tanque	05090303 -FU23		

Fuente: Torres (2013).

Anexo 8. Zonas de vida de la cuenca.



Zonas de vida de la cuenca El Jute-San Antonio (MARN 2013).

Anexo 9. Población total de la cuenca El Jute-San Antonio

Municipio	Comunidades	Familias	Habitantes
Nuevo Cuscatlán(14)	Mirapueblos, colonia Pajarito II, San Ernesto, Zamora Rivas, Altos de Nuevo Cuscatlán, colonia El Milagro, Esperanza I, Esperanza II, colonia Santa Marta, colonia 7 de marzo, Polideportivo, Florencia, San Antonio y Pajarito 1.	978	4,428
Santa Tecla	Ayagualo	158	663
San José Villanueva(6)	El Matasano, El Complejo I, El Complejo 2, San Carlos, Los Rodríguez y Eleonor.	373	1,580
Zaragoza(27)	Loma Linda, El Progreso, El Transito, Fátima, San Cristóbal, El Encanto, Las Brumas I, Las Brumas II, Buena Vista, La Casona (El Mirador I y II, La Ceiba), Agua escondida II, El Jote, La Periquera, El Cocalito, El Nance, El Corralito, Corinto I, Corinto II, Montimar, Corinto Hacienda, Quinta Miramar, Quinta Lotica, El Matasano, El Complejo 1 (Santa María, San Carlos, La Fortaleza).	1,646	6,902
La Libertad(23)	El Jute, Agua Escondida La Libertad, Cimarrón Centro, El Triunfo, (El Coplanar, La Posada), Altos de Brisas, Brisas I, Los Palmares, Camino al Mar, Los Mangos, San Isidro, Tepeagua, Bosque Verde, Gallo Solo, El Sálamo, Las Mesas, Ticuiziapa, Hacienda, Cooperativa, Los Alfaro, Mangos 2, Las Flores y Coyolar.	1,205	5,182
5 municipios	71 comunidades	4,360	18,755

Fuente: Elaboración propia (2013).

Anexo 10. Población de San José Villanueva ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio.

Cantón	Caserío	Menor 1 año		De 1 a 4 años		De 5 a 9 años		De 10 a 19 años		De 20 a 59 años		Mayor 60 años		Subtotal		Total
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Dispensas 1	Rodríguez	0	1	4	4	7	2	10	17	15	19	6	6	42	39	81
	Eleonor	3	1	3	7	6	2	5	11	19	20	0	5	36	46	82
	San Carlos	0	0	1	0	5	4	3	7	5	11	2	1	16	23	39
	Santa María	1	2	14	12	12	13	26	24	60	66	10	7	123	124	247
	Complejo 1	4	3	26	26	32	40	102	129	220	231	17	24	401	453	854
	Complejo 2	2	5	13	9	19	23	20	28	68	79	3	8	125	152	277
Total		10	12	61	58	81	84	166	216	387	426	38	51	743	837	1,580

Fuente: Elaboración propia (2013).

Anexo 11. Población de Nuevo Cuscatlán ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio.

Cantón	Caserío	Menor 1 año		De 1 a 4 años		De 5 a 9 años		De 10 a 19 años		De 20 a 59 años		Mayor 60 años		Subtotal		Total
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Colonia 7 de marzo	Colonia 7 de marzo	8	5	53	60	61	64	148	151	347	354	41	60	658	694	1,352
Sector 2	Polideportivo	0	2	8	8	18	15	25	15	56	57	1	16	108	113	221
	Zamora Rivas	4	3	8	9	22	20	42	35	105	89	16	18	197	174	371
	Mirapueblos	3	4	13	16	26	31	70	64	178	112	18	28	308	255	563
	Florencia	2	1	7	6	16	9	37	19	35	46	9	12	106	93	199
	San Antonio	7	5	7	11	11	12	52	42	77	88	16	14	170	172	342
	Pajarito 1	3	2	6	4	3	5	21	13	38	37	3	4	74	65	139
	Pajarito 2	1	1	9	5	9	11	14	9	47	49	7	6	87	81	168
Total		28	23	111	119	166	167	409	348	883	832	111	158	1,708	1,647	3,355

Fuente: Elaboración propia (2013).

Anexo 12. Población del municipio de La Libertad ubicada en la cuenca El Jute-San Antonio.

Cantón	Caserío	Menor 1 año		De 1 a 4 años		De 5 a 9 años		De 10 a 19 años		De 20 a 59 años		Mayor 60 años		Subtotal		Total
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Comunidad Tepeagua	Las Mesas	0	1	6	4	14	15	13	15	20	23	4	5	57	63	120
	Sálamo	0	0	6	5	7	9	10	10	50	17	5	10	63	66	129
	Hacienda	0	2	8	5	13	15	26	21	44	61	7	7	98	111	209
	Cooperativa	1	1	6	8	9	8	25	19	41	40	4	9	86	85	171
	Los Alfaro	0	2	1	5	9	10	16	14	35	31	3	7	64	69	133
	Tepeagua	0	0	6	9	4	5	12	14	45	37	10	7	77	72	149
	Mangos 1	4	1	11	10	10	13	18	24	35	38	6	5	84	91	175
	Mangos 2	1	3	16	7	16	12	10	13	34	37	4	5	81	77	158
	San Isidro	3	2	9	4	14	18	19	21	31	29	4	6	80	80	160
	Cimarrón	0	1	12	11	23	26	29	33	55	35	5	5	124	111	235
Cimarrón	Las Flores	8	8	30	20	37	38	74	75	112	122	21	19	282	282	564
	Agua Escondida	7	10	28	27	36	44	126	113	200	225	28	35	425	454	879
	Camino al mar	6	7	27	16	30	20	52	53	120	134	21	21	256	251	507
	El jute	2	4	5	13	18	14	44	30	74	88	17	16	160	164	324
	Coyolar	8	3	12	22	27	27	53	18	77	76	8	14	185	161	346
Total		40	45	183	166	267	274	527	473	973	993	147	171	2,122	2,137	4,259

Fuente: Elaboración propia (2013).

Anexo 13. Perfiles de Proyecto

1. Perfil del proyecto: “Agricultura familiar sostenible y diversificada”

Monto a Financiar:	\$50,000.00 dólares
Duración:	2 años
Meta	100 hectáreas

1.1. Justificación

La cuenca El Jute-San Antonio se encuentra degradada por la eliminación casi total de la cobertura boscosa por el consumo de leña, la pérdida de productividad del suelo por el manejo inadecuado, la falta de programas de asistencia técnica y crédito, entre otras. Esta situación ha acelerado la erosión de los suelos y el deterioro de los recursos hídricos.

Además, la población de la cuenca está constituida principalmente por pequeños productores, con ingresos por debajo de la línea de pobreza, las parcelas se encuentran cultivadas en su mayoría de granos básicos (maíz, frijol y maicillo), con pendientes mayores del 15% y con un tamaño promedio de 1.5 ha.

1.2. Objetivos

Objetivo general

Implementar obras y prácticas de conservación de suelos, agua y agroforestería, en la cuenca El Jute-San Antonio.

Objetivo específico

Establecer medidas para la protección y uso sostenible de los recursos hídricos, que permitan garantizar la confiabilidad, cantidad y calidad de las fuentes de agua seleccionadas.

1.3.61 Metodología para el desarrollo del proyecto

La protección de las fuentes de agua y la conservación de los suelos en la cuenca se atenderá a través de las siguientes actividades:

1) Promoción, socialización y organización de grupos de participantes

Esto se considera importante para potenciar la adopción de tecnologías conservacionista de manera ágil y sostenible. Los objetivos son:

- Sensibilizar a la población sobre el uso inapropiado de los recursos naturales.
- Promover la agricultura sostenible (conservación de suelos y agua, agroforestería, diversificación, otras) y establecer mecanismos de transferencia de tecnologías de modalidad grupal.

2) Capacitación

Las acciones de capacitación se realizarán en tres niveles:

- Capacitación de los funcionarios del CORCULL involucrados en el proyecto.
- Capacitación de familias de los productores participantes en las actividades del proyecto.
- Capacitación del personal de las Unidades Ambientales Municipales.

3) Extensión y asistencia técnica

El modelo de extensión y asistencia técnica propuesto para el mejoramiento de las fuentes de agua, agroforestería, diversificación de cultivos, conservación de suelos, otras, considera el trabajo de Extensionistas comunitarios o Productores demostradores, con apoyo de técnicos de ACUA y CORCULL. Después de este proceso se procede a la selección de agricultores participantes quienes deberán reunir los siguientes criterios:

- Vivir en la zona de trabajo.
- Poseer una finca donde implementar las tecnologías.
- Dispuestos a recibir capacitación, asistir a reuniones e implementar el plan de finca.

Los temas que se proponen impartir en los servicios de extensión, asistencia técnica y capacitación son: labranza mínima, no quema, incorporación de rastrojos y abonos verdes, uso de semillas criollas, diversificación de cultivos, siembra de frutales con terraza individual, establecimiento de sistemas agroforestales (café con sombra, cacao con sombra), cercas vivas, árboles al contorno, barreras vivas, reforestación en pequeños lotes (bosquetes), regeneración natural, protección y establecimiento de bosques de galería, acequias de ladera, barreras muertas, palo pique, fosas de infiltración, otras.

4) Establecimiento y operación del sistema de incentivos

Un aspecto importante para inducir la aceptación y adopción de prácticas sostenibles en las parcelas, así como el trabajo comunitario de protección de fuentes de agua y conservación de suelos, es proporcionar a los agricultores algún tipo de incentivo que les permita reducir el riesgo y costo inicial de la transición a un nuevo abordaje agrícola y pecuario con nuevas tecnologías, pero sin crear una dependencia a los mismos.

El proyecto tiene planificado utilizar parte de los fondos como incentivos para el reconocimiento de la mano de obra invertida en el establecimiento de las tecnologías, incentivos como: plantas, semillas, material vegetativo, insumos agrícolas como fertilizantes, otros.

1.4. Presupuesto

El presupuesto del proyecto son \$50,000.00 dólares.

1.5. Cronograma

El proyecto está planificado para ejecutarse en 2 años.

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promoción/socialización y organización de grupos de participantes	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Capacitación	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Extensión y asistencia técnica	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Establecimiento y operación del sistema de incentivos	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

2. Perfil del Proyecto sobre: “Establecimiento de viveros municipales para reforestación de Bosques de Galería”

Monto a Financiar:	\$955.71 por municipio
Contrapartida Comunal:	\$2,514.80 por municipio
Monto a Financiar:	\$5,000.00 dólares
Contrapartida Comunal:	\$12,574.00 dólares para los cinco (5) municipios.
Monto total:	\$17,574.00
Duración:	1 año (cada año)

2.1. Justificación

El proyecto surge de la consulta a las comunidades y es parte de las alternativas de mitigación a unos de los problemas ambientales más sentidos por los habitantes de la cuenca El Jute-San Antonio, como es la deforestación de los bosques de galería y la falta del recurso hídrico.

2.2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en establecer un vivero con 5,000 árboles forestales de especies nativas y de las que predominan en la cuenca, y la propagación de 3,000 árboles frutales injertados de especies adaptadas a la región.

Durante la ejecución del proyecto se ha planificado la capacitación en temas como el establecimiento y manejo de viveros forestales y frutales, y sobre técnicas de injertación en frutales. A través de la capacitación se busca que los beneficiarios aprovechen los conocimientos adquiridos como un medio de vida que les permita ampliar sus fuentes de ingresos mediante la creación de una empresa para la producción de árboles frutales injertados y especies forestales.

Del total de árboles frutales y forestales producidos en el vivero, varios serán sembrados en la ribera de ríos como bosques de galería, cubriendo 10 m de ancho o de faja en ambos lados del río, con el propósito de aumentar las fuentes de alimentación de la población que habita en esos lugares y para favorecer la vida silvestre; otras plantas se entregaran como incentivo a las personas que se incorporen a la reforestación del bosque; y otra cantidad de árboles se destinaran para la venta con el objetivo de generar ingresos para dar sostenibilidad y continuidad al vivero.

Esta actividad se realizará con la participación de productores y con la colaboración de estudiantes de los diferentes Centros Escolares que se ubican en la cuenca.

2.3. Objetivos

Objetivo general

- Desarrollar las capacidades técnicas locales para la producción anual de viveros de árboles forestales y frutales injertados.

Objetivos específicos

- Producir en vivero 5,000 árboles forestales de especies nativas para la reforestación de los bosques de galería de la cuenca El Jute-San Antonio.

- Producir en vivero 3,000 árboles frutales injertados para el mejoramiento de la dieta alimenticia de la población.
- Reforestar cada año por lo menos una franja de 10 metros de ancho a cada lado de algunos de los ríos ubicados en la cuenca.
- Capacitar a productores locales para el establecimiento y manejo de viveros, y sobre técnicas de injertación en frutales.

2.4. Metodología a seguir

El vivero se establecerá en un área de 200 m² (10 m x 20 m), en bolsas de polietileno negro de 6 x 9” (pulgadas) para los forestales y de 9 x 12” para los frutales. El sustrato para el llenado de bolsas será tierra negra proveniente de cafetales, necesitando para llenar las 8,000 bolsas aproximadamente 18 m³ de tierra.

Se construirán 5 banquetas de 20 m de largo y un metro de ancho para la colocación de las bolsas (por cada metro cuadrado se colocan 100 bolsas 6 x 9” y 44 bolsas 9 x 12”), dejando 50 cm entre banquetas para desarrollar actividades de: siembra, riego, deshierbo, resiembra, fertilización y control fitosanitario. Cercar el perímetro del vivero y regarlo una vez cada día.

Las especies forestales a sembrar son: conacaste, volador, cedro, caoba, ojushte, almendro de río, otras; y de frutales: naranjo, mango, zapote, aguacate, árbol de pan, anona, guayaba, paterna, limón pérsico, mamoncillo, otras. Se debe considerar un 10% de pérdida de plantas en el vivero.

Sembrar las plantas a un distanciamiento de 3 entre árboles. Las dimensiones del hoyo de siembra serán de 30 cm x 30 cm x 30 cm (ancho, largo y profundidad). Los temas a impartir durante las capacitaciones serán sobre: conservación de los recursos naturales, establecimiento y manejo de viveros, establecimiento y manejo de plantaciones forestales y frutales, técnicas de injertación, otras.

2.5. Presupuesto

Cuadro 1. Presupuesto del proyecto del vivero.

Insumos	Precio Unitario (dólares)	Cantidad	Costo Total (dólares)
Compra de 18 m ³ de tierra negra	12.00	18	216.00
Compra de semillas de diferentes especies	175.00	1	175.00
Millar de bolsas de polietileno 6 x 9”	11.00	5	55.00
Millar de bolsas de polietileno 9 x 12”	15.00	3	45.00
Alambre de púas	13.00	1	13.00
Grapas	0.57	3	1.71
Azadillas	7.00	5	35.00
Piochas	7.00	5	35.00
Palas	7.00	5	35.00
Regaderas	8.00	2	16.00
Carretillas de mano	30.00	2	60.00

Cinta métrica	3.00	2	6.00
Equipo de fumigación (Bomba de mochila)	57.00	1	57.00
Navajas de injertar	20.00	8	160.00
Cinta plástica cubre injerto	1.00	10	10.00
Fertilizante Fórmula 15-15-15	0.16	100	16.00
Fertilizante Urea	0.20	100	20.00
Total			\$955.71

Cuadro 2. Contrapartida de la comunidad.

Insumos	Precio Unitario (dólares)	Cantidad	Costo Total (dólares)
Postes para cercado	0.57	40	22.80
Jornales para:			
Limpieza del terreno	4.00	1	4.00
Cercado	4.00	4	16.00
Preparación del sustrato	4.00	3	12.00
Llenado de bolsas	4.00	20	80.00
Ordenado de bolsas en bancales	4.00	10	40.00
Siembra en vivero	4.00	2	8.00
Mantenimiento del vivero	4.00	350	1,400.00
Acarreo de plantas	4.00	83	332.00
Ahoyado y abonado	4.00	100	400.00
Siembra en el lugar definitivo	4.00	50	200.00
Total			\$2,514.80

2.6.Cronograma

Cuadro 3. Cronograma de ejecución del proyecto.

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Producir en vivero 5,000 árboles forestales.	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx							
Producir en vivero 3,000 árboles frutales injertados.	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Reforestar los bosques de galería.					xxxx	xxxx	xxxx					

3. Perfil del proyecto sobre: “Elaboración y divulgación de Ordenanzas municipales ambientales”

Beneficiarios: Población de los 5 municipios ubicados en la cuenca.
Monto a financiar: \$5,000.00 dólares (elaboración de 5 ordenanzas, una por municipio)
Duración: 2 años

3.1. Justificación

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y el aumento de la población, están causando un acelerado deterioro de los recursos naturales y del medio ambiente.

Si bien a nivel de país existen varias Leyes ambientales, también se hace necesario que los Gobiernos Municipales regulen el uso, manejo, protección y conservación de los recursos naturales, así como también que prevengan los riesgos dentro de cada municipio, a través de la elaboración, divulgación y ejecución de Ordenanzas Municipales, con el propósito de dar a conocer a la población las diferentes normativas que existen en cada municipio.

3.2. Objetivo

- Elaborar Ordenanzas Municipales que regulen el uso sostenible, protección y conservación, de los recursos naturales y prevengan los riesgos en cada municipio ubicado en la cuenca.

3.3. Metodología para el desarrollo del proyecto

El proyecto consiste en que cada municipio debe elaborar en forma participativa Ordenanzas Municipales, de acuerdo a los problemas más importantes y sentidos por la población, para posteriormente ser divulgadas en todo el municipio, como paso previo a su publicación en el Diario Oficial. Entre algunos de los temas que se deben de abordar en las Ordenanzas Municipales están:

1. Uso sostenible y protección de los recursos naturales.
2. Recolección y tratamiento de residuos sólidos.
3. Protección de los Bosques de Galería.
4. Protección de los recursos hídricos (ríos, mantos acuíferos, otros).
5. Extracción de arena y piedras de los ríos.
6. Gestión de la disminución de riesgos.

3.4. Ejemplo de una Ordenanza Municipal Ambiental

En forma general, a continuación se presenta el contenido que debe tener una Ordenanza Municipal Ambiental:

Considerando:

- a. Que de conformidad con el Artículo 204 numeral 5° de la Constitución de la República de El Salvador, Artículo 30 numeral 4 y 31, y numeral 2 del Código Municipal, es facultad de los municipios, en el ejercicio de su autonomía, decretar Ordenanzas para el mejor desarrollo de sus competencias.
- b. Que de conformidad con el Artículo 4 numeral 10° y el Artículo 30 numeral 4° del Código Municipal, es competencia y obligación municipal incrementar y proteger los recursos

- naturales, tanto renovables como no renovables, así como contribuir a la preservación de dichos recursos; de la salud de sus habitantes y del medio ambiente.
- c. Que es prioridad de la municipalidad e interés colectivo la protección del medio ambiente a través de la conservación de las cuencas, así como la biodiversidad y la ampliación de la masa boscosa dentro del municipio.
 - d. Que la vida silvestre es imprescindible para conservar un medio ambiente sano y en equilibrio, que sustente una gran variedad de recursos naturales.
 - e. Que se hace necesario evitar la contaminación de la cuenca, los mantos acuíferos y ríos, así como evitar el mal uso de aguas con fines agropecuarios domiciliarios e industriales y evitar graves consecuencias a los recursos naturales y al medio ambiente del municipio.
 - f. Que en este municipio existe el problema de contaminación por el vertido de residuos sólidos, situación que amerita de la intervención de las autoridades locales para la toma de acciones inmediatas

Por lo tanto:

En uso de las facultades constitucionales y municipales, este Consejo **Decreta** la siguiente:

Ordenanza Municipal para la Regulación y control de los residuos sólidos, mitigación y conservación de la cuenca El Jute-San Antonio, para el municipio de _____, en el departamento de _____.

Capítulo I
Disposiciones Preliminares

Objeto

Artículo 1. La presente Ordenanza tiene por objeto:

- a) Rescatar y conservar la cuenca El Jute-San Antonio.
- b) Regular el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables.
- c) Regular el funcionamiento de las canteras.
- d) Armonizar con todas las Leyes de la República, cuyo espíritu legal es el medio ambiente, para lo cual en uso de la Autonomía Municipal, el Consejo Municipal busca asegurar un medio ambiente que permita desarrollar todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida humana, vegetal y animal.
- e) Regular lo concerniente a desechos, residuos y basura de cualquier tipo, que contaminen la cuenca El Jute-San Antonio, así como todo tipo de vertidos contaminantes que en ella se depositan.
- f) Proteger la vida silvestre.
- g) Contribuir a mejorar las condiciones de salud de la población a través del adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos.
- h) Incrementar y proteger fuentes abastecedoras de agua.
- i) Contribuir a reducir la contaminación del suelo, aire y agua.
- j) Contribuir al mejoramiento de la estética de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Artículo 2. Las presentes disposiciones serán de obligatorio cumplimiento para todos los habitantes del municipio de _____, en el departamento de _____, incluyendo las personas jurídicas, autoridades competentes y visitantes.

Autoridad competente

Artículo 3. El(la) Alcalde Municipal o el funcionario delegado, en adelante llamado “El Alcalde” o “El Delegado”, es la Autoridad competente para la aplicación y cumplimiento de la presente Ordenanza, incluyendo el procedimiento sancionatorio que establece esta Ordenanza a las personas que infrinjan sus disposiciones.

Funciones

Artículo 4. Las funciones de la Alcaldía Municipal serán:

- a) Formar la Unidad Ambiental correspondiente.
- b) Fomentar la creación y organización de Comités Ecológicos Comunales para la protección y conservación de la cuenca.
- c) Identificar, definir y delimitar zonas de protección de los recursos naturales.
- d) Aprobar o revocar el permiso de funcionamiento local para las empresas dedicadas a la explotación de canteras.
- e) Gestionar fondos para la ejecución de proyectos de educación ambiental.
- f) Cobrar impuestos y multas ambientales en base al Código Municipal y a la Ley General Tributaria Municipal.
- g) Prestar el servicio de recolección y manejo de los residuos sólidos urbanos.

Conceptos y definiciones básicas

Artículo 5. Para efecto de esta Ordenanza se entenderá por:

Agua residual de tipo ordinario: es la generada por las actividades domésticas de los seres humanos, como: agua proveniente del uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa y otras similares.

Aguas subterráneas: son las aguas que se filtran en el terreno pudiendo aflorar en forma de manantial. Esta se puede captar por medio de pozos poco profundos. Esta agua sufre modificaciones, ya que al atravesar la capa terrestre absorbe ácido carbónico, se mineraliza, pierde oxígeno, modificándose en muchos casos su olor, sabor y color.

Aguas superficiales: son aquellas que se encuentran en el caudal de ríos, lagos, lagunas, embalses y presas.

Botadero de basura: es el sitio o vertedero sin preparación previa, donde se depositan los residuos sin técnicas o mediante técnicas muy rudimentarias, en el que no se ejerce un control adecuado y puede representar riesgos para la salud humana y el ambiente.

Canteras: son yacimientos de piedra de construcción y de adorno, turbas, mármoles, arenas, arcillas, cales, yesos y demás sustancias generalmente utilizadas para construcción, industrialización de materiales de construcción, ornamentación y la industria cerámica.

Contaminación por residuos de basura: es la degradación del medio ambiente como resultado directo o indirecto del manejo y disposición final inadecuada de los desechos sólidos.

Contenedor: recipiente en que se depositan los residuos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

Cuerpo receptor: todo río, quebrada, lago, laguna, manantial, embalse, mar, estero, manglar, pantano y otros donde se vierten aguas residuales.

Ordenanza municipal: instrumento legal que se aplica únicamente en el municipio en el cual se dicta y debe versar sobre asuntos de interés local.

Persona natural: todo individuo de la especie humana, cualquiera que sea su edad, sexo, estirpe o condición.

Persona jurídica: persona ficticia capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, que son representadas judicial o extrajudicialmente.

Recursos naturales no renovables: productos cuya explotación irracional conduce a la extinción de la fuente que lo genera y son imposibles de reponer.

Recursos naturales renovables: productos que la naturaleza puede reponer siempre que sean utilizados racionalmente.

Derechos

Artículo 6. Toda persona dentro del municipio tiene derecho a disfrutar del medio ambiente limpio y sano, contribuyendo siempre a mantener su preservación, tomando en cuenta el equilibrio del ecosistema.

Artículo 7. Toda persona natural o jurídica interesada en el medio ambiente del municipio, podrá ofrecer propuestas o planes de acción con el objeto de fomentar e incrementar la conservación de la fauna, flora, recursos hídricos, otros.

Artículo 8. Toda persona natural o jurídica interesada en el ornato e higiene del municipio, podrá presentar propuestas o planes de acción con el objeto de realizar campañas de limpieza, recolección de basura, tratamiento y disposición final de basura, desechos, residuos y de cualquier vertido que contamine el municipio, otros.

Artículo 9. En caso de no existir tales propuestas o planes de acción, la municipalidad establecerá planes estratégicos especiales con el objeto de conservar la cuenca y mantener el municipio limpio y en condiciones ambientales adecuadas.

Capítulo II

Protección y conservación de la vida silvestre

Artículo 10. Para efecto de la presente Ordenanza, se tiene por objeto la protección, restauración y conservación de la vida silvestre, y regular las actividades de cacería, recolección y comercialización de animales silvestres.

Artículo 11. La vida silvestre es parte de la vida natural de la municipalidad y corresponde a esta la protección y reproducción de la misma, prohibiéndose la pesca y la caza indiscriminada.

Artículo 12. En todo caso que las poblaciones de vida silvestre requieran de protección especial o estabilidad de sus poblaciones, la municipalidad establecerá vedas totales o parciales de uso en tiempo, lugar y espacio.

Artículo 13. Todo el que porte armas para uso en cacerías de animales silvestres como: hondilla, honda, escopetas y fusiles, por primera vez serán decomisados, si continúan portando cualquiera de las armas antes expresadas se remitirán junto con su portador a la División de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil (PNC) y posteriormente serán remitidos a los tribunales competentes bajo el cargo de atentar contra el medio ambiente.

Capítulo III

Protección de los bosques naturales y el suelo

Artículo 14. Es interés primordial del Consejo Municipal proteger los recursos forestales, por lo que el Consejo tiene por objeto fomentar y promover campañas de forestación, reforestación y cuidado de bosques.

Artículo 15. El Gobierno Municipal velará porque se dé cumplimiento al Artículo 4 de la Ley Forestal, relativo a la conservación e incremento de los recursos forestales del municipio y de todas aquellas actividades conexas o conexas a dichos fines, tales como:

- Prevención y combate de la erosión de los suelos.
- Evitar la quema de los terrenos forestales y agrícolas, especialmente en terrenos de ladera.
- Protección de la cuenca y de las zonas altas de esta, mediante la conservación, mejora o establecimiento de macizos forestales o la repoblación forestal de la misma.
- Evitar la deforestación descontrolada, especialmente en áreas críticas de la cuenca y del municipio en general.
- Fomentar la forestación de bosques en terrenos ociosos.
- Fomentar la ejecución de obras de forestación y reforestación.

Artículo 16. Declárese de interés público y social:

- El establecimiento, conservación, restauración y defensa de la cuenca.
- La forestación y reforestación del municipio.
- La ejecución de actividades para la restauración y protección de la cuenca y su reserva de agua en el terreno que lo necesite.

Artículo 17. Para realizar actividades que conlleven a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, la Alcaldía podrá utilizar terrenos de propiedad privada, solo para tales fines, utilizando el procedimiento de expropiación establecido en los Artículos 138 al 155 del Código Municipal.

Artículo 18. Toda explotación de madera cualquiera que fuere su uso, el interesado deberá contar con el permiso expedido por la Unidad Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y presentarlo a esta municipalidad previo pago del correspondiente arbitrio, de lo contrario se decomisara la madera y se sancionará al propietario.

Artículo 19. La municipalidad podrá dar permiso para la tala de árboles siempre y cuando esta actividad responda a una actividad justificada y no cauce perjuicio a las personas.

Capítulo IV

Del funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras

Artículo 20. Se prohíbe el funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras que operen dentro o fuera de la cuenca, que no cuenten con el debido permiso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el acuerdo y contrato de concesión de que hablan los Artículos 23, 30 y 31 de la Ley de Minería y el permiso de funcionamiento emitido por la municipalidad.

Las empresas que no cuenten con los permisos y contrato antes mencionados tendrán un plazo improrrogable de 90 días, contados a partir de la entrada en vigencia de esta Ordenanza, para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, el cual deberá hacerse de conformidad a los lineamientos establecidos por la Dirección de Hidrocarburos y Minas y los demás requisitos que establece el Reglamento de la Ley de Minería; y la posterior aprobación del permiso por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el permiso de funcionamiento emitido por la municipalidad.

De no cumplirse lo establecido en los incisos anteriores, la municipalidad o cualquier otra institución podrá denunciar ante la Dirección de Hidrocarburos y Minas según lo establecido en los Artículos 51 al 57 de la Ley de Minería.

Artículo 21. Independientemente de los permisos otorgados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y las concesiones y contratos aprobados por el Ministerio de Economía, el titular de la empresa dedicada a la explotación de canteras deberá tramitar ante la municipalidad el respectivo permiso de funcionamiento para operar dentro de la localidad, presentando para tal efecto lo siguiente:

- Copia certificada por el MARN del Estudio de Impacto Ambiental que cumpla con los requisitos del artículo 24 del Reglamento de la Ley de Minería.
- Permiso ambiental aprobado por el MARN.
- Una copia de la publicación del Acuerdo de Concesión en el Diario Oficial.
- El testimonio de la Escritura Matriz de Contrato de Concesión.
- Una copia del Manual de Seguridad Minera aprobado por la Dirección de Hidrocarburos y Minas.

- El respectivo formulario.

Artículo 22. El titular de la empresa deberá pagar el arbitrio respectivo para el otorgamiento del permiso de funcionamiento, extendido por la municipalidad, el cual se deberá renovar cada dos años. Este permiso está sujeto a revocación

Artículo 23. Cualquier persona, sea esta natural o jurídica, está en la obligación de denunciar ante la municipalidad, el MARN o la Dirección de Hidrocarburos y Minas (Artículo 48 de la Ley de Minería), el funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras que no cuenten con los respectivos permisos y concesiones, o que no cumplan con lo establecido en ellos, y para tal fin es obligación de la municipalidad con ayuda de otras instituciones realizar inspecciones periódicas.

Artículo 24. Las empresas que no cumplan o violen normas técnicas de calidad ambiental y las de aprovechamiento racional y sostenible del recurso, se sujetan a la revocación del permiso de funcionamiento que otorga la municipalidad, a lo establecido en el Artículo 64 de la Ley de Medio Ambiente y al Artículo 28 literal f) de la Ley de Minería.

Artículo 25. La sola revocación del permiso de funcionamiento es causa suficiente para la suspensión de operaciones mineras y será de obligatorio cumplimiento, según lo establece el Artículo 35 del Código Municipal.

Capítulo V

Manejo y disposición final de desechos y residuos sólidos

Artículo 26. La Alcaldía con el fin de mantener aseado el municipio establecerá los diferentes tipos de tratamiento de desechos sólidos domiciliarios como: recolección y manejo integral de los desechos sólidos urbanos, y educación ambiental en los sectores rurales para que la población aplique el manejo adecuado a sus residuos sólidos y líquidos.

Artículo 27. Se prohíbe la disposición final de desechos y residuos hospitalarios en cualquier lugar del municipio, incluidos los desechos peligrosos establecidos en el artículo 23 del Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos.

Artículo 28. En los lugares en que no se cuente con el servicio de recolección por medio del tren de aseo, el tratamiento y disposición final de la basura doméstica será de la siguiente forma:

- Se realizara la separación de la basura domiciliar en orgánica e inorgánica.
- Luego se harán dos fosas, una para tratar la basura orgánica y la otra para la inorgánica.
- Los aspectos técnicos serán impartidos por medio de campañas de educación ambiental.

Artículo 29. Los desechos y residuos provenientes de la actividad comercial e industrial de cualquier tipo, serán tratados a través de un relleno sanitario.

En el caso de los desechos y residuos provenientes de la actividad comercial, será obligación de la municipalidad llevar el servicio de recolección hasta estas zonas comerciales.

Para el caso de los desechos y residuos provenientes de la actividad industrial, los generadores de desechos y residuos deberán tratarlos a través del Relleno Sanitario, trasladándolos por su propia cuenta, ya que se prohíbe el depósito de estos materiales al servicio público, según lo establece el Artículo 77 del Código de Salud. Si estos generadores también producen desechos y residuos peligrosos, deberán realizar un manejo ambientalmente racional de los desechos y residuos peligrosos, realizando el tratamiento y disposición final de estos, según lo establecido en los Artículos 34 al 47 del Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos.

Artículo 30. Se prohíbe depositar en los ríos basura, residuos o desechos de cualquier tipo, de lo contrario se sancionará a los responsables, sin perjuicio de cualquier otro tipo de responsabilidad.

Artículo 31. Los escombros, ripio u otros materiales solo podrán ser depositados temporalmente en la vía pública previo permiso de la municipalidad.

Capítulo VI

Manejo y disposición final de aguas servidas

Artículo 32. Serán consideradas como aguas residuales los vertidos por:

- a) Mercados.
- b) Supermercados.
- c) Industrias.
- d) Fábricas.
- e) Casas domiciliarias.
- f) Centros comerciales.
- g) Talleres automotrices.
- h) Centros educativos.
- i) Hospitales
- j) Centros de Salud.
- k) Otros que el Ministerio de Salud (MINSAL) y el MARN estimen convenientes.

Artículo 33. Toda persona natural o jurídica deberá solicitar permiso a la Alcaldía para realizar la obra física de instalación de aguas residuales en sus propiedades.

Artículo 34. Esta municipalidad permitirá el reúso de aguas residuales siempre que no afecten negativamente a las personas y el medio ambiente. También se debe de contar con el permiso emitido por el MARN, según lo establecido en el Artículo 22 del Reglamento de Aguas Domiciliarias.

Artículo 35. Las zonas rurales o urbanas que no cuenten con alcantarillado público, la disposición final de aguas residuales se realizará a través de filtros resumideros de aguas domiciliarias. Los aspectos técnicos para su realización serán impartidos a través de campañas de educación ambiental.

Artículo 36. Se prohíbe el uso de las cuencas y cuerpos de agua de ríos, quebradas y lagos para el depósito final de aguas negras, residuos de agroquímicos y el lavado de ropa en comunidades donde existe el servicio de agua potable.

Capítulo VII Obligaciones y Prohibiciones

Obligaciones

Artículo 37. Es obligación de todo propietario la protección de todos los recursos naturales que en dicha propiedad se encuentren, sea este hídrico, bosque, animal o suelo, tomando como criterio de protección que por cada árbol talado deberá sembrar diez árboles, labor que será supervisada por la Unidad Ambiental Municipal.

Artículo 38. Todos los habitantes y autoridades del municipio están en la obligación de incorporarse a las campañas de protección y fomento de los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 39. Es obligación de la Alcaldía Municipal en coordinación con los habitantes, de sembrar árboles en zonas verdes y plazas públicas.

Artículo 40. Es obligación de la municipalidad crear la Unidad Ambiental o coordinar acciones con entidades del municipio que se dediquen a este rubro para la prevención.

Artículo 41. La municipalidad está obligada a instalar contenedores o cualquier medio recolector de desechos sólidos, considerando las normas establecidas para este tipo de recolectores y en sitios donde no se preste el servicio de recolección domiciliar, de manera que ésta pueda ser recolectada al menos dos veces por semana.

Artículo 42. Es obligación de todo ciudadano depositar para su almacenaje temporal los desechos sólidos en recipientes y no deberán sacarlos a las calles después que hubiese pasado el camión recolector.

Artículo 43. Es obligación de las personas que ordenan o hagan cargar o descargar cualquier clase de mercaderías o materiales, barrer y retirar los residuos que hayan quedado en la vía pública, si se desconociere la persona que dio la orden, se hará responsable al conductor o al propietario del vehículo y a falta de estos, lo será el ocupante de la propiedad donde se haya efectuado la carga o descarga, todo lo anterior bajo pena de multa.

Artículo 44. Es obligación de los vendedores de frutas y otras especies similares situadas en lugares públicos, tener aseado todo el espacio que ocupan y sus alrededores.

Artículo 45. Es obligación de las personas que comercien con el destace de ganado mayor o menor, sea este aviar, porcino, vacuno o de otra especie, que para la disposición final de los subproductos resultantes del destace, tengan las condiciones mínimas exigidas para la disposición adecuada de dichos subproductos, de manera que no se conviertan en sitios de contaminación del entorno, del suelo, de quebradas ni cuerpos de agua.

Artículo 46. Es obligación de todas las personas propietarias y no propietarias de inmuebles utilizables o en abandono, hacer limpieza constantemente de sus solares y letrinas.

Artículo 47. Es obligación de las empresas productoras de especies menores, hacer limpieza a diario, hacer fosas de oxidación y tener el permiso ambiental extendido por el MARN para la crianza de este tipo de animales y para los productores de traspatio mantenerlos libres de heces de animales, cuando estas afecten a los vecinos.

Artículo 48. Es obligación de los propietarios de perros, caballos, vacas, cerdos y cualquier otro animal, mantenerlos encerrados y limpiar las excretas de estos cuando se encuentren por la vía pública.

Artículo 49. Es obligación de todo habitante del municipio hacer un manejo adecuado de las aguas residuales generadas en su inmueble.

Artículo 50. Es obligación de los Directores de las Unidades de Salud y Hospitales, dar el manejo adecuado a los desechos que producen. Esta municipalidad no recolectará este tipo de desechos.

Artículo 51. Las personas que tuvieren conocimiento de que en el municipio se esté cometiendo una infracción de las establecidas en esta Ordenanza, están obligadas a dar aviso al Alcalde Municipal, a la Policía Nacional Civil o a la Policía Municipal si la hubiere.

Artículo 52. Las demás obligaciones que establezca la presente Ordenanza.

Prohibiciones

Artículo 53. Se prohíbe a las personas naturales o jurídicas tirar basura en las calles, plazas públicas o playas.

Artículo 54. Se prohíbe tirar aguas residuales domiciliarias a las calles públicas.

Artículo 55. Queda prohibido lanzar a las calles productos de desechos resultantes del destace de ganado.

Artículo 56. Se prohíbe tirar animales muertos en las calles y plazas públicas bajo pena de multa de diez mil colones o su equivalente en dólares.

Artículo 57. Se prohíbe el vertido de cualquier materia que pudiera obstaculizar en forma significativa el flujo libre del agua, formar vapores o gases tóxicos explosivos, inyección de gases, sustancias que causen mal olor.

Artículo 58. Se prohíbe hacer entrega al camión recolector de los desechos originados por las Unidades de Salud y Hospitales.

Artículo 59. Queda prohibido el tratamiento de cultivos con plaguicidas o con cualquier otro producto químico o bioquímico, capaz de dañar el medio acuático dentro de los límites de la zona de protección.

Artículo 60. Quedan prohibidas las actividades que pongan en peligro de contaminación las zonas acuíferas ecológicamente sensibles tales como lagos, ríos, quebradas u otras similares.

Artículo 61. Se prohíbe a todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a actividades pesqueras, pescar con venenos naturales, químicos o explosivos.

Artículo 62. No se permitirá la deforestación incontrolada, especialmente en áreas críticas de la cuenca.

Artículo 63. Se prohíbe el cambio de uso de los suelos de vocación forestal por otro no compatible con su vocación natural.

Artículo 64. En zonas de ladera se prohíbe sembrar cultivos sin respetar las curvas a nivel y sin hacer obras y prácticas de conservación de suelos y agua; así mismo, quedan prohibidas las quemas agrícolas para cualquier sector del municipio.

Artículo 65. No será permitido talar o cortar árboles a una distancia mínima de veinte metros de ríos, quebradas, lagos, lagunas o manantiales.

Artículo 66. Queda prohibido el cercado de playas que según el Código Civil de El Salvador, son bienes de dominio público.

Artículo 67. Las demás prohibiciones que establezca la presente Ordenanza.

Capítulo VIII De las prohibiciones y sanciones

Artículo 68. Las infracciones a la presente Ordenanza se clasifican en graves y muy graves.

Artículo 69. Las infracciones graves serán sancionadas con multas de diez colones hasta un mil colones o su equivalente en dólares. Comprenderán las siguientes infracciones:

- a) Tirar basura en calles, playas y plazas públicas.
- b) Tirar aguas residuales a las calles sin la autorización de la municipalidad y sin previo tratamiento.
- c) Arrojar aceites, desperdicios, restos de cualquier material no degradable y en general cualquier sustancia contaminante en una zona adyacente a un medio acuático.
- d) No permitir el acceso de los delegados, empleados e inspectores de la Alcaldía Municipal en los inmuebles de propiedad privada, para el cumplimiento de las facultades y atribuciones que les confiere esta Ordenanza y el Código Municipal.
- e) El que siendo convocado para participar en la extinción de incendios forestales y no se presentare, sin causa justificada.

- f) Que habiendo servicio de agua potable se lave ropa o utensilios del hogar en cualquier manto acuífero.
- g) Tirar basura en sus patios.
- h) Cercado ilegal de playas.

Artículo 70. Las infracciones muy graves serán sancionadas con multas de un mil colones hasta diez mil colones o su equivalente en dólares. Comprenderán las siguientes infracciones:

- a. Verter sustancias contaminantes peligrosas a un cuerpo receptor de agua.
- b. Efectuar descargas de residuos sólidos en lugares no autorizados.
- c. Efectuar descargas de residuos líquidos o gaseosos a los medios acuáticos sin previo tratamiento autorizado por las autoridades correspondientes.
- d. Enterrar desechos peligrosos.
- e. Pescar con explosivos y venenos naturales o químicos.
- f. Tirar animales muertos en las calles.
- g. Explotar arena o piedra sin estar debidamente autorizados.
- h. Lavar en cualquier manto acuífero equipo agrícola con residuos de agroquímicos.
- i. No dar adecuado manejo a los desechos de granjas avícolas, porcinas u otras.
- j. Talar árboles sin autorización de las autoridades competentes.
- k. Mezclar desechos hospitalarios o de Unidades de Salud junto con la basura domiciliar al entregarlos al camión recolector.
- l. No dar el manejo adecuado a los desechos generados por las Unidades de Salud y Hospitales.
- m. No dar el tratamiento adecuado a los desechos hospitalarios y de las Unidades de Salud.
- n. Practicar quemas agrícolas y establecer plantaciones en laderas sin respetar las curvas a nivel y sin hacer obras y prácticas de conservación de suelo.
- o. No contar con el debido permiso ambiental cuando esta Ordenanza lo requiera.
- p. No contar con el permiso de funcionamiento que emite la municipalidad.

Artículo 71. En los casos que proceda, el Alcalde o sus delegados impondrán además de la multa correspondiente, el decomiso de materiales, productos, medios o instrumentos utilizados para cometer la infracción.

Artículo 72. La multa, en los casos de los artículos anteriores, podrá permutarse por trabajo de utilidad pública en la forma y modo que disponga el Código Municipal y la Constitución de la República.

Artículo 73. En toda sanción impuesta se tomará en cuenta la capacidad económica del infractor y si no tuviere la posibilidad económica deberá pagar con trabajo.

Capítulo IX

Competencias, procedimientos y recursos

Artículo 74. Para efecto de imponer las sanciones establecidas en la presente Ordenanza, será competencia del Alcalde Municipal o quien haga sus veces, que de oficio por certificación de acta proveída por Autoridad pública o por denuncia, iniciará el procedimiento correspondiente, oyendo al presunto infractor dentro del término de 48 horas, contados a partir del día siguiente al de la notificación. Si compareciere el supuesto infractor o si se le declare rebelde por no

comparecer, dentro del término indicado, se abrirá el procedimiento a pruebas por el término de tres días, con calidad de todos los cargos.

Si el infractor tuviere domicilio conocido, el emplazamiento se le hará personalmente, y si esto no fuere posible, en el mismo acto se le dejará una esquila que contendrá la resolución cuya notificación se pretende notificar. En caso de que no se conociere el domicilio del presunto infractor, el emplazamiento y demás notificaciones se le harán:

- a) En la dirección que tuviere registrada en el municipio respectivo.
- b) Si no se tuviere dirección conocida en el municipio, la notificación se hará por una sola vez en un periódico de circulación nacional (los gastos de esta publicación serán a cargo del presunto infractor).

La esquila de notificación contendrá las inserciones necesarias para lograr su propósito y una copia se agregará al expediente respectivo. Vencido el término probatorio, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, pronunciará la resolución que corresponda dentro del término de tres días de conformidad a las pruebas obtenidas, las cuales apreciará a su prudente arbitrio.

Artículo 75. De la resolución pronunciada por el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, se podrá interponer dentro del término de tres días, contados desde el día siguiente de la notificación, el recurso de revisión. En el resto de interposición del recurso, deberá alegarse sobre los puntos de inconformidad del recurrente. Si existieren nulidades del procedimiento, éstas deberán alegarse en el mismo escrito. Las nulidades serán tratadas de conformidad al Código de Procedimientos Civiles.

Recibida la solicitud, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces dictará dentro del tercer día, providencia en la que decidirá sobre la admisibilidad del recurso y decidirá lo que corresponda.

Artículo 76. De la resolución que pronuncie el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, sobre el recurso interpuesto, podrá interponerse recurso de apelación ante el Concejo. El término para apelar será de tres días hábiles contados a partir del día siguiente al de la notificación respectiva.

Recibido el escrito de apelación, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces resolverá dentro de veinticuatro horas sobre la admisibilidad del recurso y si fuere admitido, presentará el informativo al Concejo Municipal en la reunión más inmediata, previa notificación al recurrente.

Si el Concejo lo considerare conveniente, determinará que el infractor esté presente en la reunión del Concejo, a efecto de que alegue sus derechos y presente las pruebas del caso. El Concejo pronunciará la resolución correspondiente, devolviendo el informativo al Alcalde Municipal o el que haga sus veces, con la resolución y certificación de la misma, previa notificación al interesado.

Artículo 77. Contra la providencia que deniegue la admisión del recurso de apelación procederá el recurso de hecho ante el Concejo, el cual será tramitado en la forma que se establece en el derecho común en lo que no contraríe las disposiciones de la presente Ordenanza.

Artículo 78. Cuando los agentes de la autoridad pública detuvieren persona in fraganti, por una infracción a la presente Ordenanza, será consignada a la orden del Alcalde Municipal o Funcionario delegado, y éste dará audiencia al infractor por veinticuatro horas, y con lo que manifieste o en su rebeldía y las pruebas que obtenga en ese término resolverá dentro de las veinticuatro horas siguientes.

Cuando la infracción fuere por botar basura o desperdicios de cualquier tipo como tierra, ripio, escombros u otros materiales, incluyendo los contemplados en el Artículo 12, transportados en vehículo automotor, las sanciones se aplicarán tanto al motorista como al propietario del vehículo.

Artículo 79. La multa deberá ser cancelada dentro de los tres días siguientes a la notificación de la resolución en que se impongan, salvo en caso de interposición de un recurso, caso en el que la obligación de pago será obligatoria dentro de los tres días siguientes a la resolución del Concejo sobre el recurso interpuesto.

Transcurrido el plazo establecido en el inciso anterior, sin que el infractor pague la multa, ésta causará el interés del dos por ciento mensual sobre el valor de la misma hasta su cancelación.

Artículo 80. Siempre que el obligado se niegue a cumplir las disposiciones de la presente Ordenanza, el Concejo podrá sin perjuicio de la acción judicial correspondiente, ejecutar o realizar la obligación, cargando a la cuenta de éste los gastos.

El Concejo fijará un plazo para el cumplimiento de la obligación y vencido éste, tendrá la potestad de acción directa establecida en el inciso anterior.

En caso de que la multa no fuese posible hacerla efectiva de conformidad al procedimiento anterior, la certificación de la resolución en que se impone, certificada por el Alcalde Municipal tendrá fuerza ejecutiva, y se hará efectiva de conformidad a las disposiciones del juicio ejecutivo no correspondiente.

Capítulo X

Disposiciones Generales

Artículo 81. Las multas que se impongan en virtud de esta Ordenanza ingresarán al fondo municipal.

Artículo 82. Todo agente de la Autoridad Pública velará por el fiel cumplimiento de las disposiciones de la presente Ordenanza, debiendo hacer del conocimiento de la autoridad municipal correspondiente de toda infracción de que tuviere conocimiento.

Artículo 83. Los aspectos técnicos de que hablan los Artículos 28 literal c y 34 de la presente Ordenanza, serán impartidos por la municipalidad en cooperación con cualquier institución u organización interesada.

Artículo 84. De todo lo no previsto en la presente Ordenanza se aplicará supletoriamente lo dispuesto en el Código Municipal y en otras leyes que velen por la protección del medio ambiente en general y que beneficien al municipio.

Artículo 85. La presente Ordenanza entrara en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

Dado en el Salón de Sesiones de la Alcaldía Municipal de _____, departamento de _____, a los _____ días del mes de _____ de 20_____.

3.5. Presupuesto del proyecto

El presupuesto para elaborar Ordenanzas ambientales y Ordenanzas sobre prevención de riesgos es de \$1,000.00 dólares para cada una y por municipio. En el presupuesto se incluyen: talleres de consulta para identificar problemáticas, visitas de campo, jornadas participativas para elaborar la Ordenanza, pago de la publicación en el Diario Oficial, divulgación de la Ordenanza, publicación de la ordenanza.

3.6. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Talleres de consulta para identificar problemáticas y visitas de campo.	xx	xx	xx									
Jornadas participativas para elaborar la Ordenanza.		xx	xx	xx								
Publicación en el Diario Oficial.					xx							
Divulgación de la Ordenanza.						xx	xx	xx				

4. Perfil del proyecto sobre: “Establecimiento de Agromercados Municipales”

Beneficiarios: Población de cinco municipios.

Presupuesto: \$2,000.00 dólares.

4.1. Justificación

En la actualidad, los precios de los insumos agropecuarios como fertilizantes, semillas, plaguicidas, otros, que los agricultores utilizan para producir sus cultivos son altos, y por otro lado, el precio de venta de sus productos es bajo. Ante esta situación, se busca ofrecer alternativas a los productores para que logren mejores precios de venta al momento de comercializar sus productos, una de estas alternativas es establecer un Agromercado en cada cabecera municipal, para que todos los agricultores puedan ofrecer los diferentes productos que en la región se producen.

El propósito principal de esta iniciativa es generar espacios en cada municipio para que los productores locales puedan comercializar sus productos directamente con la población, sin intermediarios, ofreciendo productos frescos, de calidad y a buen precio.

4.2. Objetivo

- Generar espacios en cada municipio ubicado en la cuenca para que los productores puedan comercializar sus productos agropecuarios.
- Que los productores obtengan mejores precios por la venta de sus productos.

4.3. Metodología del proyecto

El proyecto consiste en organizar un agromercado cada semana o cada 15 días, en el parque central de cada municipio, para que los productores puedan vender sus productos agropecuarios como: hortalizas, frutas, granos básicos, huevos, leche, queso, pescado, camarones, miel, café, encurtidos, conejos, pollos de engorde, otros.

Cada productor se trasladará por sus propios medios al parque central de su municipio, para ofrecer sus productos. Para implementar el agromercado cada alcaldía municipal daría el permiso correspondiente y ubicaría algunos canopys para proteger del sol y la lluvia a los productores.

4.4. Presupuesto

El presupuesto considerado es de \$2,000.00 dólares, que incluye la compra de: canopys, depósitos plásticos, afiches para la promoción, otros.

4.5. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Realización de cada agromercado.	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

5. Perfil del proyecto sobre: “Producción y comercialización de Tilapia”

Beneficiarios: 2 familias
Presupuesto: \$5,000.00 dólares

5.1. Justificación

La acuicultura es una alternativa de producción en el sector agropecuario, con excelentes perspectivas, ya que el consumo de tilapia es un alimento rico en proteína. Además, estos cultivos son muy rentables si se consideran todos los factores importantes de manejo, alimentación y nutrición, que conlleven a una buena producción.

Con el propósito de contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de la población que habita en la cuenca, se presenta este proyecto sobre la crianza, producción y comercialización de tilapia (*Tilapia nilotica*), como una alternativa para diversificar la producción agropecuaria de los productores, principalmente en aquellas zonas que disponen de agua.

5.2. Descripción de la tilapia

La tilapia posee cualidades para el cultivo como: crecimiento rápido, tolerancia a altas densidades, adaptación a cautiverio, alta resistencia a enfermedades; además de contar con algunos atributos para el mercado, como: carne blanca de buena calidad y sabor, poca espina, buena talla, precio accesible.

Para su cultivo se usan solamente machos debido a que son peces que tienen un fuerte dimorfismo sexual, llegando a pesar los machos hasta tres veces más que las hembras en un mismo periodo de cultivo. En un cultivo, un porcentaje igual o superior al 5% de hembras puede hacerlo económicamente inviable. En El Salvador, las condiciones climáticas son favorables para cultivarlos durante todo el año.

5.3. Objetivos

- Conocer los aspectos básicos para la crianza, manejo y comercialización de tilapia.
- Identificar las etapas de crecimiento y desarrollo en un cultivo piscícola.
- Conocer los factores de importancia para el establecimiento de un estanque piscícola.

5.4. Descripción del proyecto

1. Agua. Para la cría de tilapia debe haber buena calidad y cantidad de agua, ya sea de río o de nacimiento. Si es agua de río utilícela de preferencia en horas de la noche, para disminuir los riesgos de contaminación. Poseer controles de entradas y salidas de agua, en los cuales ubicar cedazos. Si el flujo de agua al estanque no es continuo, debe considerarse hacer recambios permanentes de agua en un 20% como mínimo, según la calidad del agua que se observe en el estanque. No permitir el crecimiento de plantas acuáticas.
2. Estanque. De preferencia debe ser de suelo arcilloso (barroso). La profundidad mínima de los estanques es de 1 m y la máxima de 1.50 m. Los estanques pueden ser de diferentes tamaños, por ejemplo, con medidas entre 1,000 m² a 3,000 m² de espejo de agua, aunque las dimensiones dependerán de los recursos de que disponga el productor y del tipo de explotación que pretenda realizar.

Antes de llenar el estanque aplicar al voleo cal en 300 a 400 kg/ha. Una vez el estanque este lleno con agua, aplicar al voleo fertilizante como fórmula 20-20-0 en dosis de 150 kg/ha; y también aplicar al voleo estiércol de ganado en dosis de 300 kg/ha, para la generación de plantón y zooplancton, de preferencia 24 horas antes de la siembra de la tilapia, para permitir el crecimiento de organismos acuáticos que constituyen el alimento natural.

3. Suministro de semillas. Al momento de obtener la semilla asegurarse que ésta esté bien preparada para el traslado. Normalmente una bolsa de 50 x 50 cm sin oxígeno puede mantener condiciones ideales durante dos horas, si el traslado requiere de más tiempo debe agregarse oxígeno a la bolsa con un compresor de aire.
4. Siembra de alevines. De preferencia sembrar solo machos. Previo a su liberación colocar las bolsas flotando sobre el estanque por 10 minutos para equilibrar la temperatura. De alevín a juvenil sembrar 15 a 20 alevines/m² durante 30 días. Inicia cuando el pez tiene talla de 12 a 15 gr y se mantiene hasta que el pez alcanza una talla juvenil de 14 a 15 cm y un peso de 50 a 70 gr. De juvenil a engorde sembrar 3 a 5 juveniles/m². Esta densidad se mantiene hasta que el pez alcanza una talla comercial, es decir, 130 gr y su talla es de 20 a 22 cm.
5. Tipo de explotación
 - Cultivo extensivo: 1 pez/m²
 - Cultivo semi-intensivo: 3-5 pez/m²
 - Cultivo intensivo: 10-15 pez/m²
 - Cultivo super-intensivo: más de 30 pez/m²
6. Alimentación. El alimento puede ser en forma de churro o pellet, o en polvo. La cantidad de alimento a proporcionar se calcula realizando muestreos de siembra cada 14 días, pesando un 2% de la siembra total. Calcular la ración total de alimento por día y dividirla en 4 partes, es decir, dar el alimento 4 veces en el día, por ejemplo:
 - 7:00 am.
 - 10:00 am.
 - 1:00 pm.
 - 4:00 pm.
7. Tipo de alimento
 - Por 30 días aplicar alimento con 40% de proteína.
 - Por 30 días aplicar alimento con 35% de proteína.
 - Por 30 días aplicar alimento con 32% de proteína.
 - Por 30 días aplicar alimento con 28% de proteína (engorde final).
 Tiempo = 120 días (4 meses). 3 cosechas/año.

Cuadro 1. Relación del peso de los peces y la cantidad de alimento a consumir.

Peso promedio de los peces(gr)	Alimento a proporcionar (%)
1-10	15
11-35	10
36-65	5
66-85	4
86-125	3.5
126-150	3

151-180	2.8
181-230	2.5
231-260	2.3
261-290	2
291-450	1.8

8. Ejemplo del cálculo de alimento

Información:

- Estanque con un área de 2,000 m²
- Se siembran 4 alevines/m²
- El total de siembra son 8,000 alevines (2,000 m² por 4 alevines/m²)
- Tamaño de la muestra: 2% (0.02)
- El número a pesar son 160 alevines (8,000 por 0.02)
- El peso promedio de siembra es de 2 gr, eso equivale a 16,000 gr ó 35.24 libras de biomasa (8,000 alevines por 2 gr cada uno y 16,000 gr entre 454 gr).
- Si se aplica el 15% de la tabla, son 5.28 libras de alimento por día (35.24 lb por 0.15).
- Son 5.28 libras de alimento por día que debe ser aplicado en 4 raciones por día, significa que será 1.32 libras/ración.

9. Cosecha

Se realiza a los 4 meses después de la siembra, siempre que haya un buen manejo y una adecuada alimentación. Antes de cosechar se tiene que bajar la profundidad del agua hasta 50 cm a 80 cm, después se usa un chinchorro para pescarlos. Para conservar la tilapia se deben preparar varios baldes de agua con hielo. Todo el manejo del embolsado de tilapia tiene que hacerse manteniéndolos frescos hasta venderlos. En suelos ácidos, después de cada cosecha de tilapia aplicar cal al estanque en dosis de 300 a 400 kg/ha.

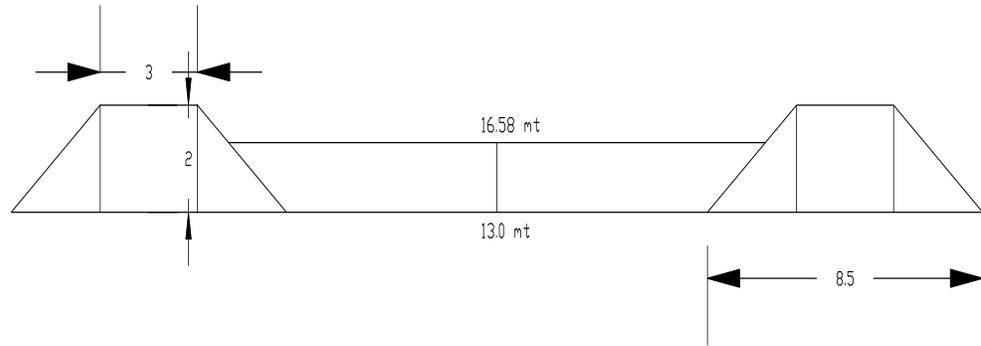
5.5. Presupuesto

El presupuesto de construcción de un estanque para crianza de tilapia es de \$2,500.00 dólares.

5.6. Cronograma

Cuadro 2. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación y adecuación del estanque.	xxxx					xxxx					xxxx	
Siembra de los alevines de tilapia.		xxxx					xxxx					xxxx
Manejo y alimentación.		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx		xxxx
Cosecha.					xxxx					xxxx		



Diseño de Estanque bordas de tierra

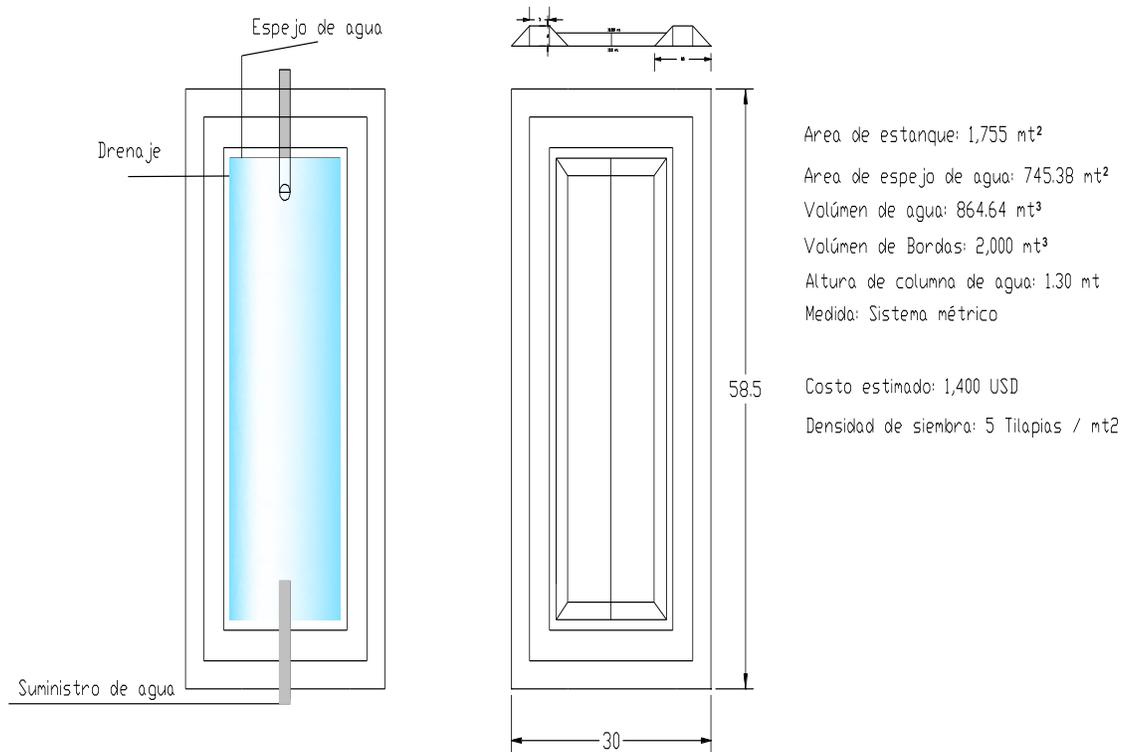


Figura 2. Diseño de un estanque para crianza de tilapia.

6. Perfil del proyecto sobre: "Producción y comercialización de camarón de agua dulce"

Beneficiarios: 2 familias
Presupuesto: \$5,000.00 dólares

6.1. Justificación

El proyecto sobre crianza, producción y comercialización de camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*), es otra alternativa para diversificar la producción agropecuaria de los productores, principalmente en aquellas zonas que disponen de agua. El peso del macho puede llegar a más de 650 g y medir 320 mm de largo, la hembra puede llegar a pesar más de 200 g y medir 250 mm de largo. Este camarón crece rápido, es agradable al paladar y es muy aceptado por los consumidores. En el país se puede cultivar todo el año, favorecida por la calidad y cantidad de agua dulce.

Las larvas consumen principalmente zooplancton (sobre todo crustáceos diminutos), gusanos muy pequeños y estadios larvales de otros crustáceos. Las post-larvas y los adultos son omnívoros, alimentándose de algas, plantas acuáticas, moluscos, insectos acuáticos, gusanos y otros crustáceos. Existen tres distintos morfotipos de machos (y un número de tipos intermedios): machos pequeños (SM), machos de pinzas naranjas (OC) y machos de pinzas azules (BC). La secuencia normal de desarrollo de un macho es SM → OC → BC.

6.2. Objetivos

- Conocer los aspectos básicos para la crianza, manejo y comercialización de camarón de agua dulce.
- Identificar las etapas de crecimiento y desarrollo en un cultivo piscícola así como su debido manejo.
- Conocer los factores de importancia para el establecimiento de un estanque piscícola.

6.3. Descripción del proyecto

- 1) Agua. Para la cría de langostinos debe haber buena calidad y cantidad de agua, ya sea de río o de nacimiento. El agua debe poseer un pH entre 7-8.5, oxígeno disuelto entre 6–8 mg/l (mínimo 3 mg/l). La temperatura óptima del agua debe ser entre 28° a 31° C. Si es agua de río utilícela de preferencia en horas de la noche, para disminuir los riesgos de contaminación. Poseer controles de entradas y salidas de agua, en los cuales ubicar cedazos.

Si el flujo de agua al estanque no es continuo debe considerarse hacer diariamente o cada 2 días recambios de agua, según la calidad del agua que se observe en el estanque. Es conveniente que el agua en el estanque tenga cierta turbidez producida por algas. No permitir el crecimiento de plantas acuáticas.

- 2) Estanque. De preferencia deben de ser de suelo arcilloso (barroso), con una pendiente de 3% de desnivel. No se utilizan estanques de concreto. La profundidad mínima de los estanques es de 1.00 m y la máxima de 1.50 m. Los estanques pueden ser de diferentes tamaños, por ejemplo, con medidas entre 1,000 m² a 3,000 m² de espejo de agua, aunque las dimensiones dependerán de los recursos de que disponga el productor y del tipo de explotación que pretenda realizar.

Antes de llenar el estanque aplicar al voleo 10 lb de cal/m². Una vez el estanque este lleno con agua, aplicar fertilizante como Sulfato de amonio, de preferencia 24 horas antes de la siembra del camarón para permitir el crecimiento de organismos acuáticos, que constituyen el alimento natural.

3) Suministro de semillas. Al momento de obtener la semilla asegurarse que esté bien preparada para el traslado. Normalmente una bolsa de 50 x 50 cm sin oxígeno puede mantener condiciones ideales durante dos horas, si el traslado requiere de más tiempo debe agregarse oxígeno a la bolsa con un compresor de aire.

4) Siembra de larvas

Siembre las larvas de camarón en horas tempranas, entre 3 a 5 días después de haber llenado el estanque. Siembre de 5 a 7 camarones/m². Previo a su liberación colocar las bolsas flotando sobre el estanque por 10 minutos, para equilibrar la temperatura. Alimiente con “pellet” (churro).

5) Siembra de tilapia en el mismo estanque

Dos 2 meses después de la siembra de los camarones se pueden sembrar los alevines de tilapia, con talla de 5 cm, a una densidad de 1 tilapia/5 m², de preferencia machos.

6) Muestreos

Tres semanas después de sembrar el camarón realizar el primer muestreo y luego hacerlo cada 7 a 15 días. El muestreo consiste en tomar una muestra representativa de la población, tirando la atarraya en diferentes lugares para incluir todas las tallas de camarón que se encuentren en el estanque. Pesar en grupos, contar los camarones y dividir el peso obtenido entre el número de camarones pesados. Este dato indica el peso promedio de cada individuo. El valor del peso promedio se multiplica por el número de camarones sembrados y se obtiene el peso total de la población. Con el peso promedio de la población obtenido en el muestreo ajustar la cantidad de alimento a dar según el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Relación del peso de los camarones y la cantidad de alimento a consumir.

Peso promedio del camarón (gr)	Alimento a proporcionar (%)
0.3	20
1	16
2	14
3	12
5	10
8	8
15	6
20	5
30	4
Más de 30	2

Considerar que cada mes mueren naturalmente un 5% de la población y se tiene una sobrevivencia del 70%, es decir, 7 camarones de cada 10 sembrados.

7) Alimentación

El camarón es de hábitos nocturnos, por lo que se aplica mayor porcentaje de alimento por la noche. Durante las 10 de la mañana hasta las 4 de la tarde no se tiene que alimentar. Se debe arrojar el concentrado a modo de cubrir las orillas del estanque, no se necesita tirar al centro del estanque porque el camarón siempre anda en las orillas buscando comida. El alimento o concentrado se aplica diariamente en 2 raciones, en el horario siguiente:

- 40% a las 6:15 am.
- 60% a las 5:15 pm.

El concentrado de camarón tiene que estar compuesto por 25% a 30% de proteína, siempre debe estar en el fondo y no flotando en el agua, y debe ser muy sólido para poder permanecer más de 2 horas sumergido en el agua. Si se desmorona no es un buen concentrado, porque el camarón usa sus pinzas para aprensar su comida y si está muy suave las bolitas se deshacen y el camarón no puede comer. Además, el camarón no puede ver y se guía por el olor del concentrado, por eso, el olor del concentrado debe ser muy bueno y fuerte. Si el concentrado ya está arruinado no se debe dar como alimento al camarón. Cuando está lloviendo se tiene que alimentar con una cantidad menor a la de siempre o alimentar después de la lluvia, y si las condiciones son extremas no se alimenta.

8) Cosecha

Esta puede iniciarse desde los 4 meses después de la siembra, siempre que haya un buen manejo y una adecuada alimentación, seleccionando las mayores tallas, ya que 13 camarones aproximadamente estarían pesando una libra. La cosecha total es a los 6 meses, cuando los muestreos de camarón presenten pesos promedio de 34 a 35 gr o de 7 a 10 camarones por libra.

Generalmente el macho es más grande que la hembra. Antes de cosechar se tiene que bajar la profundidad del agua hasta 50 cm a 80 cm, después se usa un chinchorro para pescarlos. Debido a que el camarón es muy fácil de arruinarse, se deben preparar varios baldes de agua con hielo, después de la cosecha hay que poner los camarones en los baldes.

En suelos ácidos, después de cada cosecha de camarón aplicar cal al estanque en dosis de 10 libras por cada 100 metros.

6.4.Presupuesto

El presupuesto estimado de construcción de un estanque para crianza de camarón de agua dulce es de \$2,500.00 dólares.

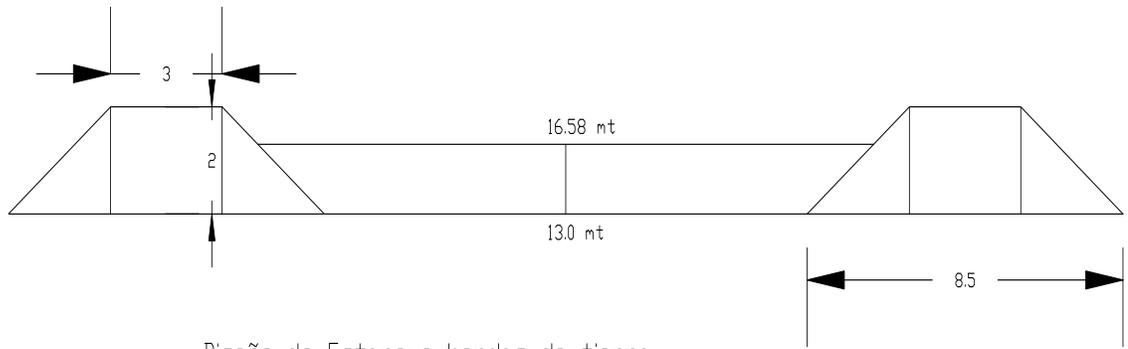
6.5.Cronograma

Cuadro 2. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación y adecuación del estanque.	xxxx							xxxx				
Siembra de las larvas de camarón.		xxxx							xxxx			
Manejo y alimentación.		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Cosecha.					xxxx	xxxx	xxxx					xxxx



Figura 1. Camarón adulto de agua dulce.



Diseño de Estanque bordas de tierra

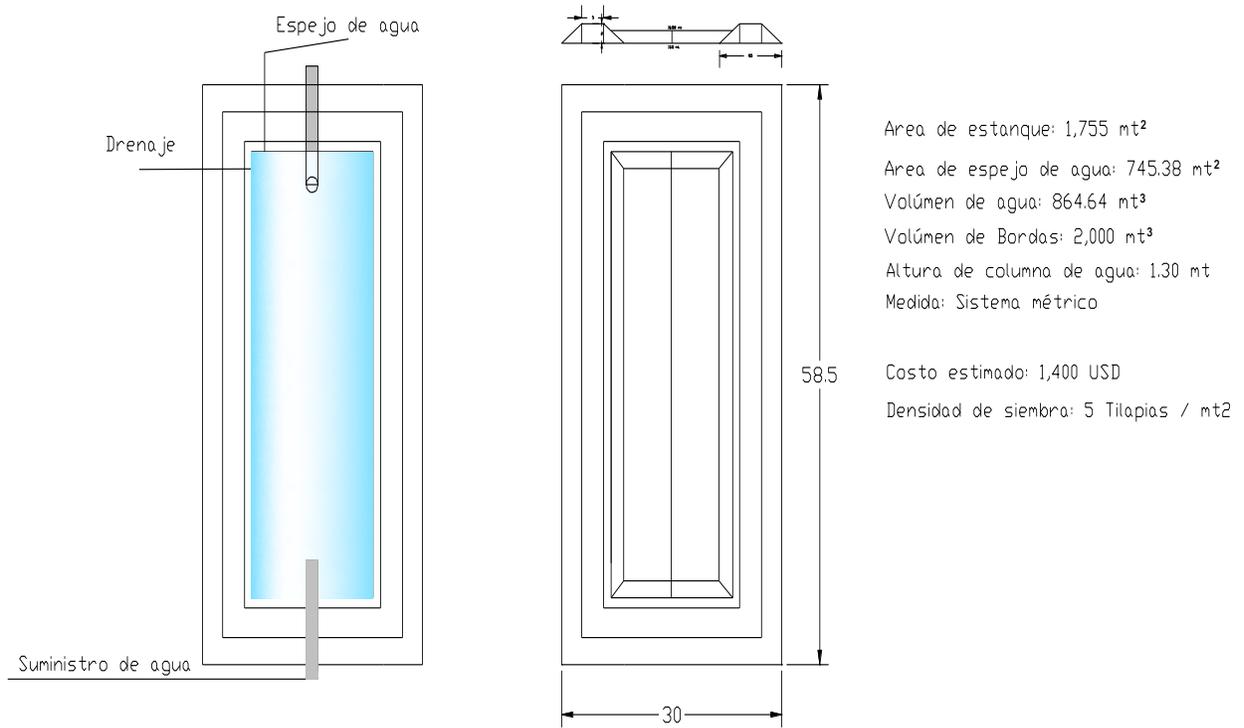


Figura 2. Diseño de un estanque para crianza de camarón de agua dulce.

7. Perfil del proyecto: “Fortalecer capacidades locales en agronegocios y comercialización”

Participantes: Productores de la zona rural.
Duración: 40 horas (puede ampliarse)
Presupuesto: \$5,000.00 dólares

7.1. Justificación

Las capacitaciones sobre agronegocios y comercialización están dirigidas a hombres y mujeres que sus parcelas o fincas están ubicadas en la cuenca El Jute-San Antonio. Esta formación tiene como objetivo que los participantes se vinculen de mejor forma al mercado, que les permita contribuir con su negocio al desarrollo económico de la familia y la comunidad.

7.2. Objetivo

- Fortalecer las capacidades en los participantes para vincularse de mejor forma al mercado.

7.3. Temas de capacitación

Los temas de capacitación que se proponen son: identificando oportunidades e ideas de negocio, agronegocios, tendencias del mercado agropecuario, sondeo de mercados, organización para la operación del negocio, análisis financiero, costeo del producto, elementos para la venta, otras.

7.4. Presupuesto

El presupuesto del proyecto es de \$5,000.00 dólares.

7.5. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Talleres y capacitaciones	xx		xx		xx		xx		xx		xx	

8. Perfil del proyecto sobre: Huertos escolares

Beneficiarios:	20 Centros Escolares
Monto a Financiar:	\$5,000.00 dólares
Duración:	2 años

8.1. Justificación

La seguridad alimentaria y nutricional de los estudiantes es un esfuerzo que se debe impulsar en el sector educativo, especialmente por los niveles de desnutrición y obesidad que se presentan y el impacto que éstas tienen en su crecimiento, desarrollo físico, intelectual y social, lo que incide desfavorablemente en el aprendizaje.

Los huertos escolares son una herramienta educativa donde los estudiantes pueden aprender a cultivar sus alimentos y hacer partícipes a sus padres y madres en el proceso de aprendizaje, además, son una alternativa de producción alimentaria y nutricional, de mejora de los hábitos de consumo, tanto de los niños y niñas en las escuelas como de su familia. Esta producción permitirá complementar el refrigerio escolar.

8.2. Objetivos

Objetivo general

- Brindar una herramienta pedagógica y de práctica sobre el establecimiento y manejo de huertos escolares.

Objetivos específicos

- Promover entre niños y niñas el conocimiento de la importancia del cultivo y consumo de hortalizas en su patrón alimentario.
- Promocionar la integración de niños y niñas en la producción de alimentos como medio de seguridad alimentaria y nutricional.
- Desarrollar acciones que permitan producir insumos con los mismos recursos que se encuentran en las comunidades.

8.3. Metodología para el desarrollo del proyecto

El proyecto será dirigido a la niñez estudiantil, con el fin de contribuir en el desarrollo de la comunidad, ya que las niñas y niños son excelentes agentes multiplicadores y los conocimientos adquiridos los pondrán en práctica en sus hogares y Centros Escolares. De preferencia cultivar hortalizas que se puedan producir en periodos cortos de tiempo, en espacios pequeños y que se puedan utilizar los frutos y hojas.

Algunas hortalizas que se pueden cultivar son: tomate, güisquil, ayote, pipián, pepino, rábano, apio, espinaca, lechuga, repollo, berenjena, cebollines, zanahoria, frijol ejote, otras; y algunas frutas son: papaya, maracuyá, otras

8.4. Condiciones para establecer los Huertos Escolares

Seleccionar un lugar donde haya mayor cantidad de horas luz, para que las plantas logren captar la mayor cantidad de energía solar y puedan elaborar sus propios alimentos. El área en la que se

va a establecer el huerto debe contar con una cerca, para evitar el ingreso de animales domésticos que puedan causar daño a las plantas. Asegurar el agua para regar los cultivos, principalmente en época seca.

En terrenos con pendientes pronunciadas y suelos con encharcamiento es importante hacer obras y prácticas de conservación de suelos y agua, por ejemplo, eras de 15 cm de alto. Si el terreno es muy pedregoso o arcilloso, o con limitante de agua, se pueden utilizar algunas prácticas como enmiendas de suelo, adición de abonos orgánicos, cultivo en llantas, bancos aéreos, cultivos hidropónicos, cosecha de agua lluvia, riego por goteo con envases plásticos, otras.

8.5.Presupuesto

En el presupuesto se incluyen las compras de: semillas criollas, bolsas de polietileno negro 6 x 9 pulgadas, fertilizante fórmula 15-15-15 y Sulfato de amonio, plaguicidas orgánicos, herramientas (azadón, pala, chuzo, rastrillo), carretilla, tanque para almacenamiento de agua lluvia, manguera, alambre de púas para cercar, alambre de amarre, otras, haciendo un aproximado de \$250.00 dólares por cada Centro Escolar.

8.6.Cronograma

Cuadro 2. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adecuación y preparación del terreno		xx	xx									
Siembra y manejo de los cultivos				xx								
Almacenamiento de todo el equipo y materiales	xx										xx	xx

9. Perfil del proyecto sobre: “Composteras, reciclaje y manejo de residuos sólidos en Centros Escolares piloto”

Beneficiarios: 25 Centros Escolares
Monto a Financiar: \$5,000.00 dólares
Duración: 2 años

9.1. Justificación

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de nuestros patrones de consumo, han causado un acelerado incremento en la generación de residuos sólidos, los cuales constituyen un problema que afecta la salud de la población y provoca deterioro en los recursos naturales como el agua.

El Salvador es uno de los países que por su poca extensión territorial se encuentra sin espacios físicos para colocar todos los residuos que genera su población e industrias; según estudios de los últimos años, el 65.12% de los residuos son orgánicos. Esto posibilita la acción de tratarlos adecuadamente mediante procesos como las composteras, y el resto a través del reciclaje, evitando una mayor contaminación del ambiente.

Una de las etapas de estos procesos es la educación, para dar a conocer a la población las formas de cómo manejar adecuadamente los residuos sólidos, ya que permite desarrollar cambios en los comportamientos de las personas.

9.2. Objetivos

Objetivo general

- Proveer a los estudiantes de los lineamientos básicos para tener un Centro Escolar limpio, saludable y en armonía con el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Que los estudiantes identifiquen los elementos que forman parte del saneamiento básico, así como las diversas alternativas para resolver los problemas que estos ocasionan.
- Aprovechar al máximo los residuos sólidos que pueden ser reutilizados y reciclados.

9.3. Metodología para el desarrollo del proyecto

El proyecto será dirigido para la niñez estudiantil, con el fin de contribuir en el desarrollo de la comunidad, ya que las niñas y niños son excelentes agentes multiplicadores y los conocimientos adquiridos los pondrán en práctica en sus hogares y Centros Escolares. Entre los temas a capacitar están: los residuos sólidos y la salud; la contaminación y el tiempo que tardan en deshacerse; formas de cómo manejar los residuos escolares; otros.

Además, se puede iniciar en los Centros Escolares un plan de acción que desarrolle las “3 ERRES”:

1. Reducir la generación de residuos, esta es la manera más eficaz de acabar con el problema.

¿Cómo se puede lograr la reducción de residuos sólidos?

- Comprando solo los alimentos que se van a consumir, para evitar desperdicios.
 - Evitar consumir productos con envases no retornables.
 - Adquirir artículos por su contenido, no por lo atractivo de su presentación.
 - Utilizar artículos no desechables.
 - Evitar adquirir productos no reciclables como: papel celofán, carbón encerado, platos y vasos desechables, artículos de durapax, otros.
2. Reutilizar al máximo los objetos y los materiales antes de depositarlos en la basura. Algunas formas de reutilizar los residuos sólidos son: al ocupar las hojas de papel por los dos lados, utilizar los envases de plástico y vidrio varias veces antes de descartarlos.
 3. Reciclar los materiales para obtener nuevos productos, es decir, incorporar los residuos sólidos como el vidrio, papel, plástico, cartón y latas, a un nuevo ciclo natural o industrial, para convertirse otra vez en materia prima.

Para el reciclaje se propone establecer en cada Centro Escolar al menos cinco estaciones para recolectar los residuos sólidos, esto dependerá de la cantidad de estudiantes y del área que ocupa cada Centro Escolar. En cada estación se deben ubicar 5 depósitos recolectores identificados así:

- 1) Depósitos color verde, para recolectar materia orgánica.
- 2) Depósitos color rojo, para recolectar vidrio.
- 3) Depósitos color azul, para recolectar latas.
- 4) Depósitos color amarillo, para recolectar papel.
- 5) Depósitos color anaranjado, para recolectar plástico.

Si todos los depósitos son del mismo color, cada uno debe estar identificado con letra grande.

3.4.La compostera o el compostaje

Es el manejo de los residuos sólidos por medio del cual los componentes orgánicos son biológicamente descompuestos bajo condiciones controladas hasta el punto en que el producto final, compost, puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo sin que afecte negativamente el medio ambiente. El proceso inicia desde que se forma la pila con desechos hasta la obtención del compost, proceso que se realizará aproximadamente en 90 días. Para hacer una compostera siga los pasos siguientes:

- Haga un hoyo en el suelo de 80 cm de lado y 1 m de profundidad.
- Empiece con una capa de 10 cm de hojas.
- Coloque capas de basura orgánica de 20 cm alternando con capas de tierra de 5 cm, hasta alcanzar un metro de altura.
- Transcurrida una semana, proceda a un volteo para que penetre aire.
- Mantenga húmeda la composta, puede regarla cada 8 días sobre todo en época seca, o incorpore respiraderos de bambú para airearla.
- Haga agujeros en la composta de vez en cuando, cuando considere que el hoyo tardará entre 3 y 6 meses en llenarse.
- Tapar el agujero con plástico para guardar el calor y facilitar la descomposición.

El compostaje es un producto negro, homogéneo y generalmente en forma granulada, sin restos gruesos y sin olores, que puede utilizarse como mejorador de suelos.

3.5.Presupuesto

En el presupuesto se incluyen las compras de los siguientes insumos: depósitos plásticos para basura, herramientas (azadón, pala, chuzo, rastrillo), carretilla, haciendo un aproximado de \$200.00 dólares por cada Centro Escolar.

3.6.Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adecuación y preparación del terreno.		xx	xx									
Llenado de la compostera.				xx								
Volteo de la compostera.				xx								
Aprovechamiento de la compostera.							xx	xx	xx	xx		

10. Perfil del proyecto: “Construcción, uso y mantenimiento de Cocinas ahorradoras de leña tipo Finlandia”

Beneficiarios Directos:	50 Familias
Beneficiarios Indirectos:	250 personas
Monto a Financiar:	\$10,000.00 dólares
Contrapartida Comunal:	\$1,000.00 dólares
Duración:	1 año

10.1. Justificación

Algunos de los problemas que se encuentran en la cuenca son: deforestación, escasez y altos costos de la leña, enfermedades respiratorias y de los ojos en niñas y mujeres ocasionadas por el humo de las cocinas, la mayoría de familias son de escasos recursos; productores dedicados a la agricultura de subsistencia como actividad económica fundamental que producen maíz y frijol; por estas razones, se presenta como una alternativa de mitigación, la construcción de cocinas ahorradoras de leña, que permiten un ahorro del 40% al 60% de leña, comparado con las cocinas a fuego abierto.

El manejo de los fondos y, la ejecución y supervisión de la construcción de las cocinas será responsabilidad de los beneficiarios, con el apoyo y coordinación del CORCULL.

10.2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de 50 cocinas tipo Finlandia, la cual está diseñada para ahorrar leña cuando es usada correctamente. Esta puede funcionar con leña rajada en trozos pequeños, ramas u olotes. Es fácil de construir, se emplean materiales de bajo costo y disponibles en la comunidad. Además de ser eficiente en el uso de leña ayuda a prevenir infecciones respiratorias y de los ojos, gracias al diseño, pues incluye una chimenea para evacuar el humo fuera de la casa.

Conforme se vaya trabajando en la construcción de las cocinas, se capacitará a los beneficiarios en la construcción, uso y mantenimiento de las mismas.

10.3. Objetivos

Objetivo general

Disminuir la deforestación y contaminación del aire en la cuenca El Jute-San Antonio.

Objetivos específicos

- Construir 50 cocinas ahorradoras de leña tipo Finlandia.
- Capacitar a 50 personas en la construcción, uso y mantenimiento de las cocinas tipo Finlandia.
- Disminuir las enfermedades respiratorias y de los ojos principalmente en niñas y mujeres.

10.4. Metodología para el desarrollo del proyecto

Antes de iniciar con la construcción de las cocinas, se realizarán visitas domiciliarias para seleccionar aquellas familias con evidente necesidad de la cocina, en base a los siguientes

criterios: que residan dentro de la cuenca, de escasos recursos económicos, sin empleo permanente, con bajos ingresos económicos, que tengan disposición de firmar una carta compromiso de al menos un año para la construcción, uso y mantenimiento de la cocina y que participen en todas las capacitaciones.

La construcción de las cocinas estará a cargo de albañiles con amplia experiencia. El proceso de construcción consta de los siguientes pasos:

1. La cocina se debe ubicar en un lugar con adecuada ventilación, para asegurar una buena combustión, y no debe interferir con otras actividades familiares.
2. Construcción del “poyetón”. Hacer el trazo y nivelación del terreno. El “poyetón” tiene las siguientes medidas: 0.90 metros (m) de ancho, 1.40 m de largo y 0.75 m de altura. Consta de paredes perimetrales construidas con ladrillo de “obra” de barro, el cual se coloca “cuatrapeado”. Se usan aproximadamente 100 ladrillos pegados con mezcla de arena y cemento en proporción de 1:3 (una porción de cemento por tres de arena).
3. Para la construcción de la cocina hacer el trazo de la cocina, colocando una hilada de ladrillos de obra de barro en la posición en que quedarán las paredes de la cocina y dejando entre hilada el espacio necesario para que quepan los utensilios de cocina como: el comal o plancha, olla, jarrilla y chimenea. Dejar un espacio de 20 cm sin cerrar con los ladrillos, para que sea la entrada de la hornilla. Luego se coloca la segunda hilada de ladrillos, se miden nuevamente los utensilios para cortar los ladrillos a la medida, para permitir que el calor suba y se distribuya uniformemente en los utensilios.

En la base del módulo se hace una rampa, considerándose una inclinación que permita el levantamiento de la llama hasta los utensilios de cocina, puede colocarse a lo largo de esta vidrio o teja para guardar el calor. Colocar platinas de 2” y 3” en los espacios donde se asentarán los utensilios y la chimenea, estas también quedan pegadas con la misma mezcla.

4. Colocación de la chimenea. Se construirá con tres tubos de 4”, dos con balona y uno sin balona, este último es el que quedará asentado a nivel sobre la cocina. Antes de colocarla, a 10 cm del extremo inferior se le hace una ranura para que entre la compuerta que regula la salida del humo.
5. Después de colocada la chimenea, se recubren los ladrillos con la mezcla mencionada y se le da la forma rectangular a la cocina. Se deja secar por tres días, posteriormente se efectúa una curación de la cocina para cerrar las grietas que se hayan hecho durante el proceso de secado, para esto se prepara una mezcla de cal, sal, ceniza, clara de huevo y melaza, se aplica por dentro y por fuera del módulo.

Nuevamente se deja secar por tres días más, tiempo después del cual se procede a quemar poco a poco la cocina, para provocar nuevas grietas que se cubrirán con la mezcla resanadora, se deja secar por tres días más y se procede al acabado final.

6. Acabado final. Consiste en un repello y afinado, o un repello y enchapado con azulejo, para facilitar la limpieza de la cocina. Después del enchapado se colocan las compuertas y el “capacete” de la chimenea. Luego se procede nuevamente a quemar la cocina dejando 10 días sin tocarla, a los 11 días se comienza a calentar con un poquito de leña por 30 minutos;

a los doce días se calienta por una hora, aumentando la cantidad de leña; así sucesivamente hasta llegar a los 15 días, aumentando también la cantidad de leña utilizada.

Para usar eficientemente la cocina se desarrollan los siguientes pasos: en la mañana se sacan las cenizas, se abre la compuerta de la chimenea y se enciende la hornilla principal. Por la noche se cierra la compuerta para que guarde el calor para el día siguiente.

10.5. Monitoreo y evaluación de la construcción, uso y mantenimiento de las cocinas construidas

Por parte del CORCULL se realizaron dos visitas domiciliarias para la verificación del buen uso y funcionamiento de las cocinas.

10.6. Presupuesto

Cuadro 1. Presupuesto para la construcción de 50 cocinas ahorradoras de leña tipo Finlandia.

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad para una Cocina	Cantidad para 50 cocinas	Costo Unitario (dólares)	Costo por Cocina (dólares)	Costo por 50 Cocinas (dólares)
Ladrillo de obra	Unidad	175	8,750	\$0.17	\$29.75	\$1,487.50
Cemento gris (bolsa)	Bolsa	2	100	\$5.71	\$11.42	\$571.00
Arena	Metro cúbico	1	50	\$17.14	\$17.14	\$857.00
Melaza	Galón	1	50	\$0.50	\$0.50	\$25.00
Tubos de cemento	Unidad	3	150	\$2.00	\$6.00	\$300.00
Platina 3"	Unidad	1	50	\$4.00	\$4.00	\$200.00
Capacete de lámina	Unidad	1	50	\$3.43	\$3.43	\$171.50
Compuerta de lámina	Unidad	1	50	\$0.57	\$0.57	\$28.50
Tierra blanca	Metro cúbico	0.25	12.50	\$17.00	\$4.25	\$212.50
Cerámica	Unidad	12	600	\$1.00	\$12.00	\$600.00
Equipo						
Carretillas	Unidad		2	\$34.29		\$68.58
Palas	Unidad		3	\$6.86		\$20.58
Azadones	Unidad		3	\$6.86		\$20.58
Niveles de caja	Unidad		3	\$5.14		\$15.42
Cortadora de cerámica	Unidad		1	\$50.00		\$50.00
Marco de Sierra	Unidad		2	\$3.00		\$6.00
Sierras para cortar cemento	Unidad		10	\$3.00		\$30.00
Mano de obra construcción de Poyetones	Días/persona	0.5	25	\$22.86	11.43	\$571.50
					Subtotal	\$5,235.66

Cuadro 2. Contrapartida de la comunidad para construcción de las cocinas tipo Finlandia.

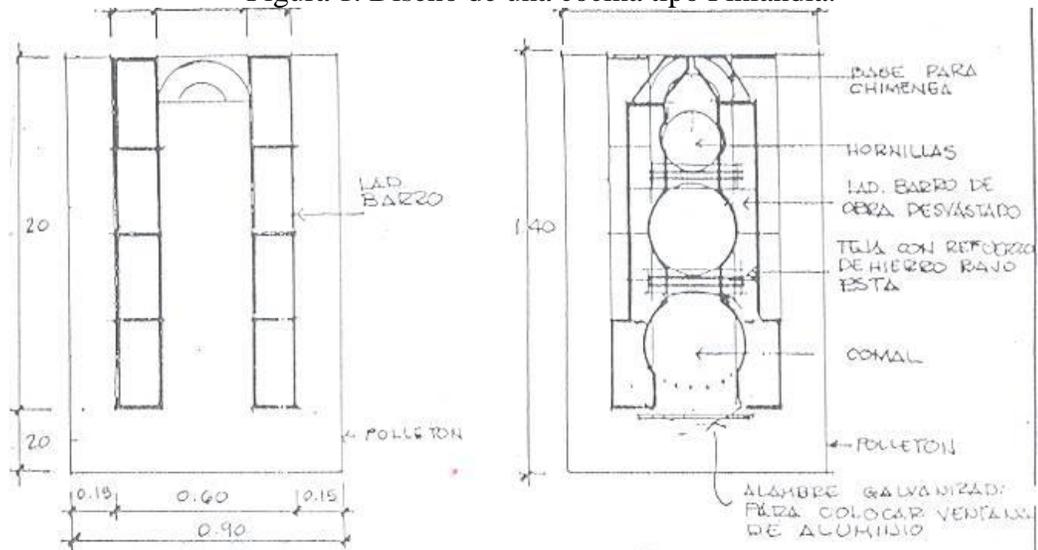
Insumos	Precio Unitario (dólares)	Cantidad	Costo Total (dólares)
Ceniza (m ³)	\$15.00	10	\$150.00
Tierra (m ³)	\$4.00	168	\$672.00
Total			\$822.00

10.7. Cronograma

Cuadro 3. Cronograma de actividades del proyecto.

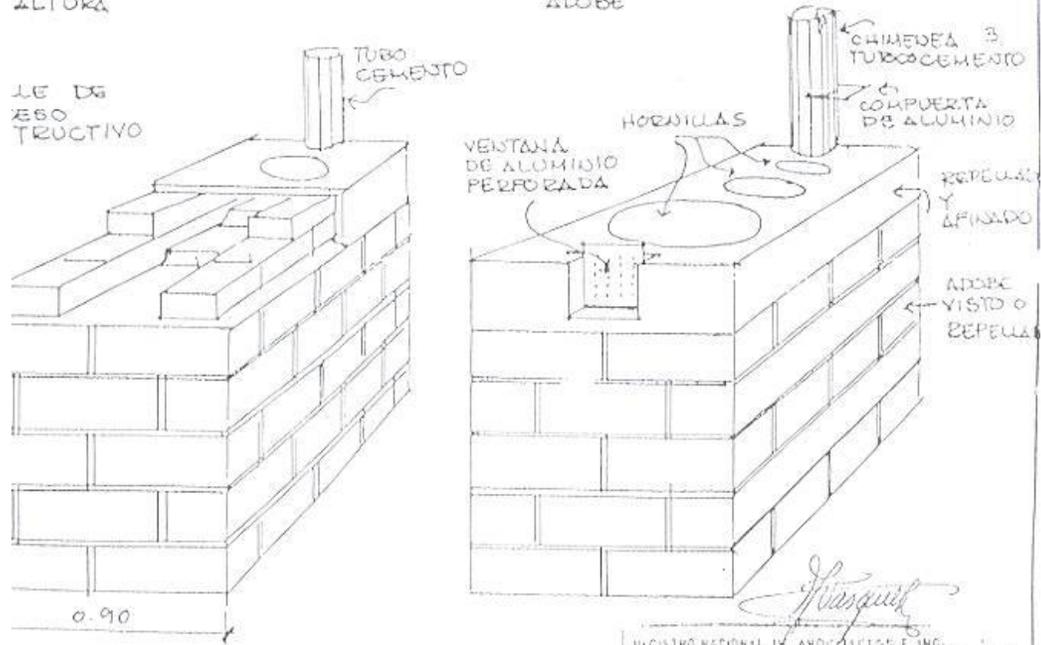
Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción de 50 cocinas tipo Finlandia.		xx										
Capacitar a 50 personas en la construcción, uso y mantenimiento de las cocinas tipo Finlandia.	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Monitoreo y evaluación de la construcción, uso y mantenimiento de 50 cocinas.					xx							

Figura 1. Diseño de una cocina tipo Finlandia.



1ª HILADA
 PLANTA Esc. 1:20
 SUELO SE PUEDE HACER DE ADOBE DE BARRO Y SE RELLENA CON TIERRA.
 DIMENSIONES 1.40 LARGO x 0.90 ANCHO x ALTURA

2ª HILADA
 PLANTA Esc. 1:20
 SOBRE EL POLLETON SE CONSTRUYE CON LADRILLOS Y MEZCLA DOS HILADAS DE PARED UNIDAS CON MEZCLA DE ADOBE



COCINA FINLANDIA

REGISTRO NACIONAL DE PRODUCTOS E INGENIERIA S. A.
 ANA PATRICIA YANQUEZ CARRERA
 ARQUITECTA REGISTRO NO. 48810
 NOROCCIDENTE DE SALVADOR, C. A.

11. Perfil del Proyecto sobre: Captación de agua lluvia y aprovechamiento para consumo humano, usos domésticos y riego

Beneficiarios:	20 familias
Población total:	100 personas
Inversión:	\$10,000.00 dólares

11.1. Justificación

El Salvador es un país que enfrenta una dramática situación con relación a la disponibilidad tanto en cantidad como en calidad de su recurso hídrico. Con una extensión territorial de 20,640 km² y una población aproximada de 6,150,000 habitantes, se establece como uno de los países más densamente poblados de América por unidad de superficie, esto sin duda conlleva a una enorme demanda de recursos, especialmente el agua.

El país se caracteriza por presentar una época lluviosa comprendida entre mayo y octubre, y una época seca entre noviembre a abril, periodo en el cual se presenta escasez de agua debido a la disminución de los caudales de las fuentes existentes. Una alternativa para satisfacer las necesidades de agua para consumo humano, uso doméstico, desarrollo de actividades agropecuarias, otras, es la captación de agua lluvia.

11.2. Objetivo

- ✓ Captar el agua lluvia y aprovecharla para consumo humano, usos domésticos y riego en cultivos agrícolas.

11.3. Descripción del proyecto

El área de captación del agua lluvia es la superficie sobre la cual cae la lluvia, utilizando para este fin los techos de las casas de habitación, de escuelas, bodegas, invernaderos y en algunos casos se pueden utilizar las laderas revestidas o tratadas con materiales que las impermeabilizan.

La superficie debe contar con una extensión tal que permita captar un volumen de agua igual al estimado en la demanda y una superficie que facilite el escurrimiento pluvial al sistema de conducción. Un dato útil para el cálculo del área de captación del agua de lluvia es que por cada milímetro de agua de lluvia que cae sobre un metro cuadrado, se obtendrá un litro de agua.

11.3.1. Sedimentador, desarenador o trampa de sedimentos

La sedimentación es un proceso físico que consiste en la separación por acción de la gravedad, de las partículas suspendidas cuyo peso específico es mayor que el del agua. El dispositivo más sencillo consiste en colocar una malla encima del sedimentador y en la parte del fondo se adapta una llave para eliminar el sedimento. La sedimentación sirve para reducir la turbiedad y eliminar sustancias en suspensión.

11.3.2. Filtración del agua de lluvia

En caso de no disponer de un sedimentador, se realizará únicamente la filtración del agua lluvia, principalmente cuando es captada de los techos, con el propósito de separar la basura, hojas o cualquier objeto extraño. Esto se logra al colocar una tela o zaranda en la entrada del agua al tanque de captación.



Figura 1. Tanque sedimentador.

11.3.3. Cisterna para almacenamiento de agua lluvia

El almacenamiento del agua lluvia consiste en depositarla dentro de cisternas, estanques, reservorios y jagüeyes, para abastecer a una demanda considerada durante los meses de la época seca.

El criterio para el diseño del volumen de la cisterna consiste en considerar la demanda de agua mensual que necesita una población durante la época seca más dos meses adicionales (coeficiente de seguridad), con el objeto de asegurar el abastecimiento de agua a la población.



Figura 2. Ejemplo de una cisterna o tanque de captación de agua lluvia.



Figura 4. Techo de una escuela utilizado para captación de agua lluvia.

11.3.4. Diseño del sistema de conducción del agua lluvia captada

El sistema de conducción se refiere al conjunto de canaletas, tuberías, conductos, accesorios y uniones, de diferentes materiales y formas, utilizados para coleccionar las aguas lluvias en el área de captación, para dirigir las a los puntos de almacenamiento.

Las canaletas se instalan en los bordes perimetrales del techo, en donde el agua lluvia se acumula antes de caer al suelo, el material debe ser liviano, resistente, fácil de unirse entre sí, que no contamine con compuestos orgánicos o inorgánicos, por lo que se recomienda se coloquen mallas que detengan basura, sólidos y hojas, para evitar la obstrucción del flujo en la tubería de conducción; así mismo, realizar en los techos labores de limpieza al inicio de la época de lluvias. Los materiales utilizados son: aluminio, lámina galvanizada, polietileno de alta densidad y PVC; pueden tener formas variadas como: cuadrada, circular, trapezoidal o rectangular.



Figura 5. Forma de las canaletas para conducir agua lluvia.

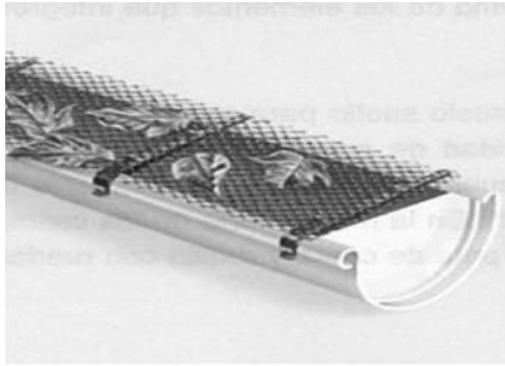


Figura 6. Canaleta con malla para evitar la contaminación por hojas.

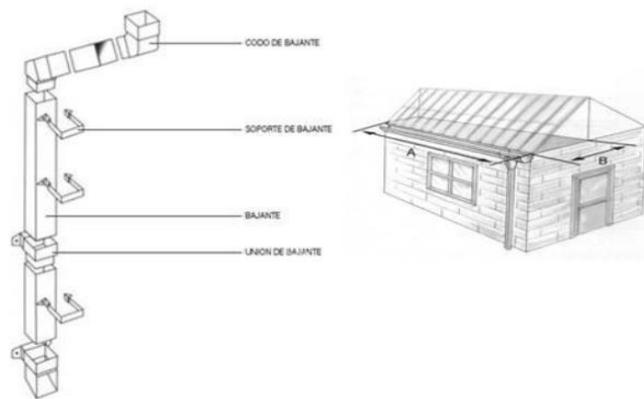


Figura 7. Elementos del sistema de conducción de agua lluvia.

La pendiente para los tramos longitudinales de las canaletas será entre 1% y 4%, siendo recomendable un valor medio del 2%.

Presupuesto

El presupuesto considerado por familia es de \$500.00 dólares, que incluye un tanque de captación de 2,500 lt de capacidad por un valor de \$346.00 dólares, más el valor de las canaletas y accesorios del sistema de conducción.

Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Instalación del tanque y canaletas.	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

12. Perfil del proyecto: “Ampliación de cobertura de servicios sanitarios: Construcción, uso y mantenimiento de Letrinas de Hoyo Modificada”

Beneficiarios directos:	50 Familias
Beneficiarios indirectos:	250 personas
Monto a financiar:	\$10,000.00 dólares
Duración:	1 año

12.1. Justificación

El proyecto tiene como finalidad la construcción de 50 letrinas de hoyo modificadas con o sin ventilación, o de letrinas solares, acompañadas de un programa de capacitación sanitaria y ambiental, que beneficiará a 50 familias con un aproximado de 250 personas entre niños, niñas, mujeres y hombres.

12.2. Objetivos específicos

- Construir 50 letrinas de hoyo modificadas con o sin ventilación, o de letrinas solares, para disminuir la contaminación del recurso hídrico en la cuenca El Jute-San Antonio.

12.3. Descripción del proyecto

1. Letrina de hoyo modificada

Es una letrina de foso simple, que separa las excretas por medio de un asiento que tiene un dispositivo de separación de la orina de las heces, que permite la deshidratación de las heces y estabilizar la materia fecal, debido a ello, es también una letrina de tipo seco. Cuando se le incorpora un tubo para ventilación a esta letrina se le llama letrina de hoyo seco modificada con ventilación y para su ubicación se debe considerar lo siguiente:

- El suelo debe tener una consistencia que permita la excavación del foso sin deformación en su interior.
- Ubicarse en terrenos que no presenten riesgos de deslizamientos de tierra.
- Construirse en terrenos secos y en zonas libres de inundaciones.
- De preferencia la sección posterior de la caseta debe estar orientada en sentido contrario a los vientos predominantes y al patrón de lluvia de la zona.
- La distancia mínima vertical entre el fondo del foso de la letrina y el nivel freático debe ser de 3 m en época lluviosa.
- La distancia mínima entre la letrina y cualquier vivienda debe ser de 2 m.
- La distancia mínima entre la letrina y las líneas de colindancia debe ser de 2 m.
- La localización de la letrina con respecto a cualquier fuente de suministro de agua (pozos) dentro del predio o en predios vecinos debe ser de 15 m como mínimo. Debe tomarse en cuenta la dirección en que corre el agua subterránea, a fin de no ubicar una letrina de hoyo modificada con dirección de la corriente hacia el pozo o fuente natural de suministro de agua, caso contrario, se debe de utilizar una letrina de tipo solar.

a) Construcción de la letrina de hoyo modificada sin ventilación

- La profundidad del foso no debe ser mayor de 3 m ni menor de 2 m cuando el terreno lo permita y no se tengan riesgos de contaminación de cuerpos de agua.

- Cuando se tengan problemas de terrenos inconsistentes, el foso debe protegerse con ademes de madera, piedra y ladrillo, sin cubrir completamente los laterales del foso a fin de que la materia fecal tenga siempre contacto directo con la tierra en estas secciones, a efecto de favorecer siempre la acción bacteriana sobre la materia, optimizando así el proceso natural de estabilización.
- El brocal con la fundación debe sobresalir 0.10 m del nivel natural del suelo, quedando con 0.30 m hacia abajo en dirección vertical, así mismo, debe tener un saliente en el plano horizontal de 0.05 m en forma perimetral, a partir del lado exterior de las paredes de la caseta.
- El espesor del brocal debe ser 0.15 m de ancho y 0.40 m de alto, estas medidas podrán variar cuando existieren problemas de consistencia del suelo.
- La plancha debe instalarse o asentarse sobre el brocal, de manera que la sección de mayor longitud (tomando como referencia el hoyo de la taza) esté orientada al lado de la puerta. Para ambos artefactos, su pegamento se debe realizar con mezcla de proporción de una medida de cemento por tres medidas de arena.
- Las paredes de la caseta deben tener como mínimo las siguientes medidas:
 - ✓ La altura de la sección frontal hasta la parte superior de la pared debe ser 1.80 m.
 - ✓ La altura mínima de la sección posterior hasta la parte superior de la pared debe ser de 1.70 m.
 - ✓ El ancho mínimo entre los rostros externos de la pared debe de ser de 1.10 m.
 - ✓ El largo mínimo entre los rostros externos de la pared debe de ser de 1.30 m.
 - ✓ Para el largo y ancho de la caseta deben tomarse como referencia las medidas de la plancha, de tal manera que las paredes sean construidas sobre la base y en el extremo de la plancha.
 - ✓ Las medidas de la puerta deben tener un ancho mínimo de 0.70 m y una altura mínima de 1.60 m.
 - ✓ Para la construcción del techo se deben utilizar 2 láminas acanaladas de 2 x 1 yardas No. 26, éstas deberán afianzarse a la costanera utilizando clavos para lámina de 2.5 pulgadas.
 - ✓ Para asegurar la lámina se deben utilizar 2 costaneras de 3 varas cada una u otro material resistente, instaladas como coronamiento de la pared frontal y trasera. Cuando la pared haya sido construida de ladrillo o bloque, las costaneras deben estar aseguradas a las paredes por medio de hierro de ¼ de pulgada en cada una de las esquinas de la caseta; este hierro debe estar empotrado desde la penúltima hilada de ladrillos, amarrando las costaneras en forma de “C”.
 - ✓ Podrá utilizarse otro tipo de material para la construcción del techo, siempre que este sea técnicamente funcional.

La orina resultante de las letrinas de hoyo modificada sin ventilación debe depositarse en un foso resumidero con lecho filtrante, con las siguientes características:

- Debe tener un volumen mínimo de 0.40 m de ancho x 0.40 m de profundidad x 0.50 m de largo. Para ello, debe tomarse en consideración si el material subyacente reúne características de material filtrante, caso contrario debe utilizarse un depósito plástico para recolectar la orina.
- La excavación debe iniciarse a 0.10 m bajo el nivel del terreno natural.

- El lecho filtrante debe de contar con una capa de 0.15 m de arena, una capa intermedia de 0.15 m de grava No. 1 o No. 2, y en su parte superior un espesor de 0.10 m de piedra cuarta (material pétreo con dimensiones aproximadas entre 0.15 m y 0.25 m).
- La parte superior del foso resumidero debe estar cubierta con una tapadera de 0.05 m de espesor y una parrilla de hierro de ¼ de pulgada, espaciado a 0.10 m en ambos sentidos, la cual debe ser construida con mezcla de una medida de cemento por 3 de arena. La tapadera debe llevar un asa de 0.10 m con hierro de 3/8 de pulgada, amarrada a la parrilla de hierro de la tapadera.
- Debe contar con un brocal simple de piedra u otro material como ladrillo de barro cocido (una hilada), utilizando como pegamento mezcla de una medida de cemento por 4 de arena.
- El extremo del tubo de drenaje dentro del foso debe ubicarse de manera que las piedras no obstruyan el paso de la orina y que pueda ser retirado en caso de obstrucción.

b) Construcción de la letrina de hoyo modificada con ventilación

La construcción y dimensiones de la letrina de hoyo modificada con ventilación es similar a la letrina de hoyo modificada sin ventilación, con la diferencia que la primera lleva incorporado un tubo de ventilación cuya función es optimizar la ventilación y también sirve de trampa para insectos que pudieran proliferar en su interior.

Especificaciones del tubo de ventilación

- Debe tener una longitud que permita sobresalir un mínimo de 0.10 m de la sección superior del techo de la caseta y debe ser preferentemente de PVC de 3 pulgadas, Junta Cementada de 80 PSI.
- El tubo de ventilación debe ubicarse en la parte posterior de la caseta e instalarse de manera que sobrepase 0.02 m como mínimo bajo la plancha de la letrina, afianzándose el tubo a la pared vertical de la caseta por medio de 2 abrazaderas o similares. Debe instalarse en la parte superior del tubo un codo de 60°, con una malla o cedazo bien amarrada de color blanco o amarillo, a fin de que el color no obstruya el brillo producido por el sol, para que los insectos busquen la salida por este conducto.
- La lámina del techo en la sección posterior debe ser cortada de manera que permita el paso del tubo y garantizar que no permita filtraciones de agua.
- La sección frontal de la caseta debe desplazarse hacia adelante 0.18 m (esto podrá variar en forma no significativa de acuerdo al tipo de material que se utilice para construir las paredes), tomando como punto de referencia la orilla de la plancha, de manera que la pared de la caseta coincida con la orilla del espacio del tubo de ventilación, para que cuando éste sea instalado quede completamente pegado a la pared.
- El espacio que ocasione la instalación del tubo en la sección frontal de la letrina, debe sellarse con piedra cuarta con una mezcla de una medida de cemento por 5 de arena.
- La caseta debe ser construida de manera que permita un saliente perimetral exterior en su base de 0.05 m. En ese sentido, la base con la fundación debe sobresalir del nivel del terreno natural 0.10 m y debe tener 1.15 m de ancho x 1.40 m de largo.

Uso y mantenimiento de las letrinas de hoyo modificada con o sin ventilación

- Antes de iniciar el uso de la letrina se debe aplicar una capa de 0.05 m de cal, ceniza o una combinación de ambas en el fondo del foso.

- Para evitar la entrada de orina al foso el usuario debe sentarse correctamente al usar la letrina y no debe usarse para orinar estando de pie.
- Con la finalidad de incrementar la vida útil de la letrina, el papel de desecho no debe depositarse dentro del foso. Este debe depositarse en un recipiente tapado a fin de evitar malos olores y proliferación de vectores. Posteriormente debe ser entregado al camión recolector de basura o enterrarlo junto con los desechos sólidos comunes.
- La letrina debe mantenerse tapada después de su uso.
- La letrina no debe ser utilizada como bodega o darle otros usos distintos para lo cual fue construida.
- La letrina debe mantenerse en condiciones higiénicas dentro de la caseta y en el entorno de la misma.
- En época de lluvias se debe tener cuidado de limpiar y despejar el entorno de la letrina, a fin de evitar acumulación de agua originado por el escurrimiento superficial.
- Se debe lavar como mínimo semanalmente la taza de la letrina con agua y jabón, utilizando para ello esponjas o similares o tela húmeda, para así evitar que entre líquido dentro del foso; se debe limpiar el interior de la taza raspando con un instrumento adecuado que permita eliminar restos de materia fecal y material secante que pudiera tener adheridos y que solamente sea utilizado para tal fin.
- Las excretas deben cubrirse con material secante una vez por semana como mínimo. Para tal efecto se debe utilizar cal, ceniza o una mezcla de ambas en igual proporción, agregando una medida equivalente a una libra de dicho material.
- La letrina debe sellarse cuando el nivel de excretas se encuentre a 0.50 m medidos de la parte inferior de la plancha. El foso debe sellarse con tierra hasta alcanzar el nivel natural del terreno.

2. Letrinas solares

Es una letrina abonera, reducida a una sola cámara con una plancha y una taza, a la cual se ha agregado un colector solar que deshidrata las heces, acelerando de esta manera su proceso de desecación. Para la ubicación de las letrinas solares considerar lo siguiente:

- Que exista riesgo de contaminar cuerpos de agua con otro tipo de letrina.
- Que las características del predio de la vivienda no permitan la construcción de otro tipo de letrinas.
- La distancia mínima entre la letrina y las líneas de colindancia debe ser de 1 m.
- Evitar la introducción de agua en su interior.
- De preferencia se deben instalar en zonas costeras, por las características hidrogeológicas de la zona.

Construcción de las letrinas solares

- Seleccionar el lugar más soleado del terreno.
- Su orientación debe ser con la cámara hacia el Sur, esta orientación no debe variar por ningún motivo, asegurando así que con el recorrido del sol, que es de Oriente a Poniente, incidan los rayos solares en el colector solar el mayor tiempo posible.
- Construir un emplantillado de piedra cuarta con mezcla de una medida de cemento por 3 de arena, el cual debe tener: 1.90 m de largo x 1.20 m de ancho en el sector Norte y 1.10 m en el sector Sur. En el área de la cámara debe colocarse en la base una línea de bloques o

ladrillos de canto, para dividir el compartimiento en dos partes iguales. Posteriormente se debe construir la cámara hasta una altura de 0.41 m, dejando una pestaña de 0.05 m en todo el perímetro del emplantillado.

- La cámara debe tener una altura frontal de 0.41 m a partir de la base de la letrina; las gradas deben ser adaptadas a esta altura considerando como referencia 0.30 m de huella y 0.20 m de contra huella. Para su construcción podrá utilizarse ladrillo de barro tipo calavera repellido, afinado y pulido en la pared externa e interna, bloque de concreto sólido de 0.20 m de ancho x 0.40 m de largo x 0.10 m de alto, con uniones (sisa) de 0.01 m con mezcla de una medida de cemento por 3 de arena, o bloque de concreto hueco de 0.10 m x 0.20 m x 0.40 m con relleno de concreto en mezcla de una de cemento, 2 de grava y 3 de arena.
- La sección posterior debe tener una altura de 0.22 m, con una inclinación aproximada de 30 grados, hasta unirse con la plancha que se encuentra a 0.41 m de altura; en esta sección se debe ubicar el colector solar el cual debe contar con dos bisagras en el sector donde se une con la plancha, a efecto que permita abrirse de abajo hacia arriba.
- El colector solar debe ser de lámina lisa de hierro de 1/32 de pulgada con su respectivo marco de hierro de ángulo de 1 x 1 x 1/8 pulgadas, las medidas del colector deben ser de 0.80 m de ancho x 0.80 m de largo. A la lámina debe aplicársele un recubrimiento de pintura anticorrosiva de color negro a ambos lados de la misma.

Uso y mantenimiento de las letrinas solares

- Antes de usar la letrina por primera vez, esparcir una capa de material secante de 0.005 m, utilizando cal, ceniza o una mezcla de ambas en proporciones iguales.
- No debe orinarse dentro de la cámara que colectará las heces.
- El papel de desecho no debe colocarse dentro del foso. Este debe depositarse en un recipiente tapado a fin de evitar malos olores y proliferación de vectores. Posteriormente debe ser entregado al camión recolector de basura o enterrarlo junto con los desechos sólidos comunes.
- La letrina no debe usarse como bodega o darle otros usos distintos para lo cual fue construida.
- Al usar la letrina debe sentarse sobre la taza correctamente, con el fin de no mezclar la orina con las heces y después de usarla debe mantenerse tapada.
- Después de cada defecación debe esparcirse un aproximado de media libra de cal, ceniza o una combinación de ambas en proporciones iguales.
- Cada vez que se agregue el material secante dentro de la cámara de la letrina, tener cuidado que no caiga dicho material en el depósito separador de la orina.
- Limpiar diariamente por dentro y en su entorno.
- Cada siete días se deben mover las heces hacia la cámara solar en uso, utilizando un instrumento de madera, que permita realizar este procedimiento y que solamente sea utilizado para tal fin. Al llenarse la cámara en uso debe utilizarse la segunda siguiendo el mismo procedimiento, lo cual permitirá que el contenido de la primera permanezca como mínimo 45 días en reposo.
- Después de 45 días, si el producto presenta una consistencia seca y libre de gusanos, debe enterrarse.

- Una vez por semana como mínimo debe lavarse la taza con agua y jabón o detergente, incluyendo el depósito de orina de la taza, teniendo especial cuidado de no mojar las heces dentro de la cámara.

12.4. Metodología para el desarrollo del proyecto

Se facilitará información acerca de la importancia sanitaria y ambiental del uso de las letrinas. Para la construcción de la obra física se contará con personal calificado en el diseño y construcción de letrinas, y con apoyo de mano de obra local.

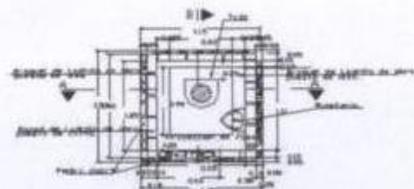
12.5. Presupuesto

El presupuesto estimado para una letrina de hoyo modificada con o sin ventilación, o letrina solar es de \$500.00 dólares cada una.

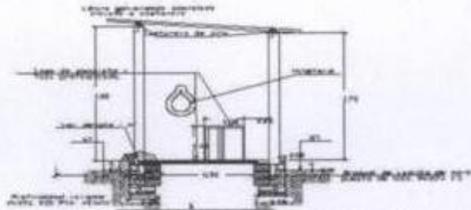
12.6. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

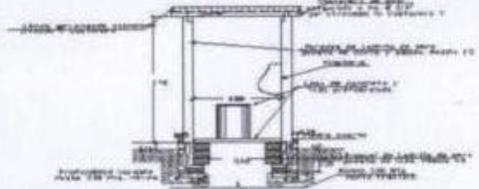
Actividades	Mes																							
	1		2		3		4		5		6													
1. Gestión del proyecto.																								
2. Socialización del proyecto y establecimiento de contrapartida comunitaria.																								
3. Capacitación sobre uso y mantenimiento de letrinas.																								
4. Contrato del albañil.																								
5. Compra de materiales de construcción.																								
6. Construcción de letrinas.																								



PLANTA LETRINA HOYO SECO MODIFICADA SIN VENTILACION
ESCALA 1:25

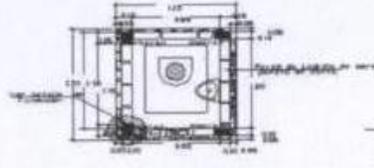
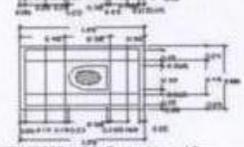


SECCION B-B LETRINA HOYO SECO MODIFICADA SIN VENTILACION
ESCALA 1:25

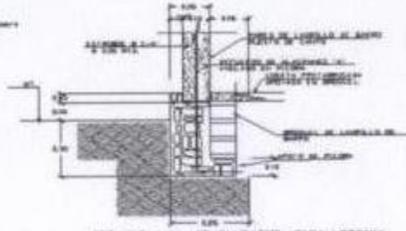


SECCION A-A LETRINA HOYO SECO MODIFICADA SIN VENTILACION
ESCALA 1:25

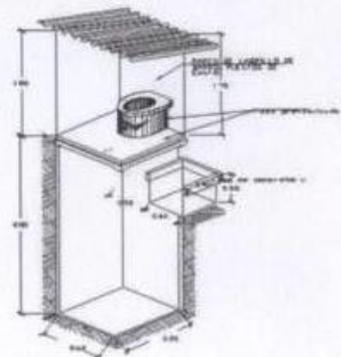
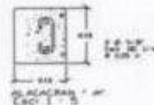
DETALLE DE PLANCHA DE LETRINA
ESCALA 1:25



PLANTA DE FUNDACIONES
ESCALA 1:25



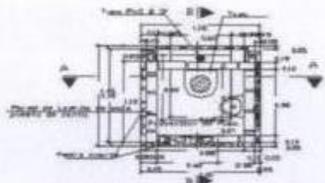
DETALLE - 4" DE FUNDACION PARA LETRINA
HOYO SECO MODIFICADA ESCALA 1:10



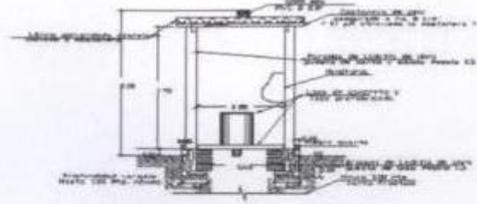
ISOMETRICO LETRINA HOYO SECO MODIFICADA SIN VENTILACION
SIN ESCALA.

NOTA: Todos los cotos estan en Metros

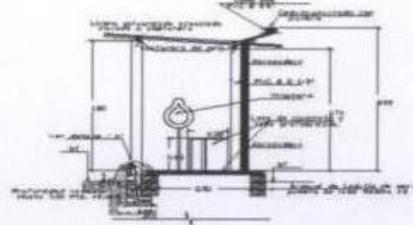
OBJETO	ESQUEMA TIPO DE LETRINA DE HOYO MODIFICADA SIN VENTILACION	ESCALA	INDICADAS	FECHA DE	REVISOR
ORGANISMO	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL GERENCIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	FECHA	MARZO /2003		NORMAS TECNICAS PARA LETRINAS SECAS SIN ARRASTRE DE AGUA.
ELABORADO POR	ING. JOSE MARIO SORTO				



PLANTA LETRINA HOYO MODIFICADA CON VENTILACION ESCALA 1:25

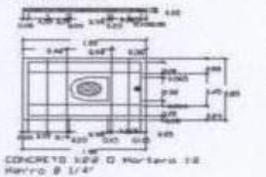


SECCION A-A LETRINA HOYO MODIFICADA CON VENTILACION ESCALA 1:25

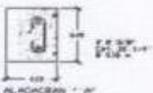


SECCION B-B LETRINA HOYO MODIFICADA CON VENTILACION ESCALA 1:25

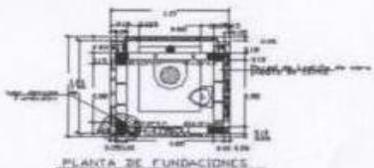
DETALLE DE PLANCHA DE LETRINA ESCALA 1:25



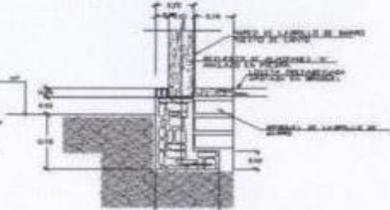
CONCRETO 1200 Q Mortero 1:2
Varro Ø 1/4"



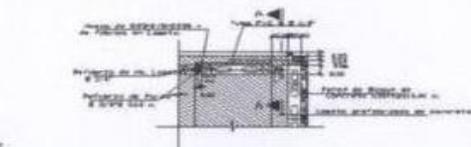
ALICATA Ø 1/2" END 1:5



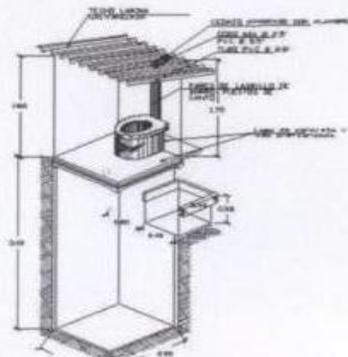
PLANTA DE FUNDACIONES ESCALA 1:25



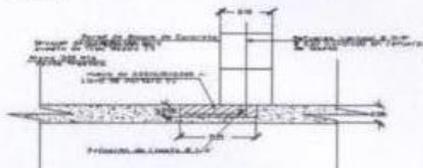
DETALLE DE FUNDACIONES PARA LETRINA HOYO MODIFICADA ESCALA 1:20



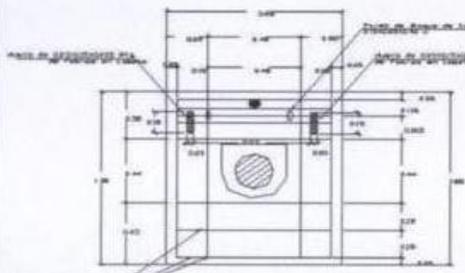
ANCLAJE DE PARED EN LOSETA DE CONCRETO PLANTA Escala 1:20



ISOMETRICO LETRINA HOYO MODIFICADA CON VENTILACION SIN ESCALA



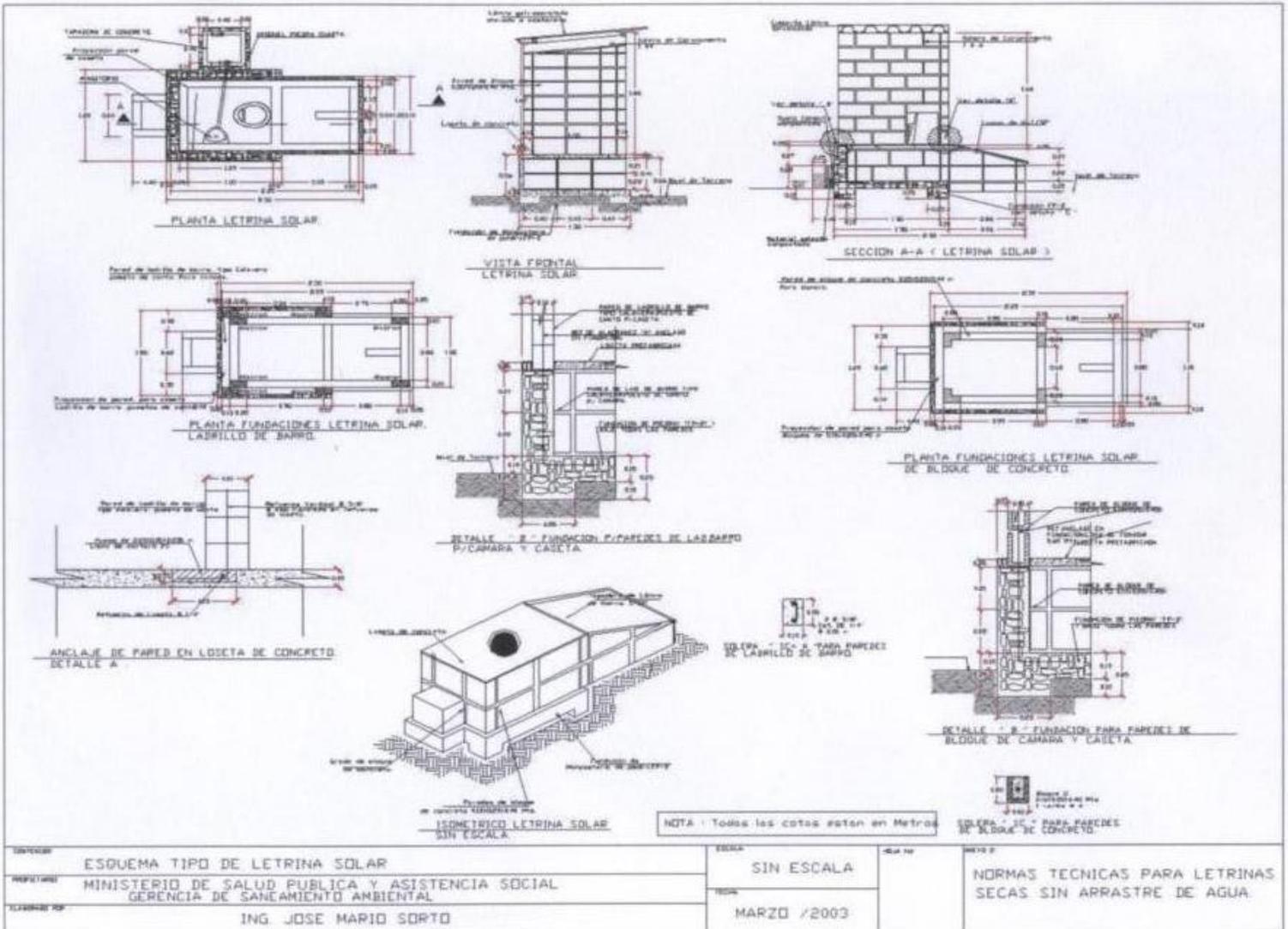
ANCLAJE DE PARED EN LOSETA DE CONCRETO SECCION A-A Escala 1:5



PLANTA DE MACOS EN LOSETA DE CONCRETO 1200 Varro Ø 1/4" Escala 1:25

NOTA: Todas las cotas estan en Metros

TITULO: ESQUEMA TIPO DE LETRINA DE HOYO MODIFICADA CON VENTILACION	ESCALA: INDICADAS	REFERENCIA: NORMAS TECNICAS PARA LETRINAS SECAS SIN ARRASTRE DE AGUA.
AUTOR: MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL GERENCIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	FECHA: MARZO /2003	
DISEÑADOR: ING. JOSE MARIO SORTO.		



TITULO: ESQUEMA TIPO DE LETRINA SOLAR	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: MARZO /2003	BASE: NORMAS TECNICAS PARA LETRINAS SECAS SIN ARRASTRE DE AGUA.
PROFESION: MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL GERENCIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL			
ELABORADO POR: ING. JOSE MARIO SORTO			

13. Perfil del proyecto: “Construcción, uso y mantenimiento de Filtros de aguas residuales domésticas”

Beneficiarios directos:	25 familias
Beneficiarios indirectos:	125 personas
Monto a financiar:	\$5,000.00 dólares
Contrapartida familiar:	\$1,250.00 dólares
Duración:	1 año

13.1. Justificación

En El Salvador, los recursos naturales cada día se van volviendo más limitados y su deterioro influye grandemente en la calidad de vida de las personas. Debido a ello, se deben de implementar algunas prácticas amigables con el manejo de los recursos naturales, específicamente al agua. Una de esas medidas es el uso de filtros de aguas grises como una práctica utilizada para filtrar el agua proveniente de las pilas de los hogares, a la que se le quitan los desechos para luego ser utilizada en el riego de jardines, plantaciones forestales, frutales y ornamentales.

Las aguas residuales de uso doméstico son aguas jabonosas que provienen de lavabos, fregaderos, lavaderos, regaderas, otras. Estas aguas no son tan peligrosas para la salud como las aguas residuales de tipo especial (de hospitales e industria), pero sí contienen cantidades significativas de nutrientes, materia orgánica y bacterias. Cuando los nutrientes ahí contenidos van a dar a un cauce de agua, generan un tipo de contaminación llamado eutrofización, que daña severamente la vida acuática.

Las aguas de uso doméstico no tienen mal olor inmediatamente después de ser descargadas. El problema se inicia cuando las aguas quedan estancadas, ya que los microorganismos usarán rápidamente el oxígeno disponible y habrá mayor presencia de bacterias anaeróbicas, que además de dar mal olor podrían crear un ambiente propicio para el desarrollo de patógenos humanos.

La importancia de la práctica es porque:

- Permite reutilizar el agua de los hogares proveniente del lavado de utensilios y trastos de cocina, y del lavado de ropa.
- Se aprovecha el agua en la época seca.
- Disminuye la contaminación de los recursos naturales, recursos hídricos, del suelo y de las fuentes de agua superficiales y subterráneas, con productos como grasas y aceites, detergentes, lejía, jabones, otros.

13.2. Objetivos

Objetivo general

Conocer el funcionamiento de los filtros para el tratamiento de las aguas residuales de tipo doméstico, como una medida para reducir los impactos negativos en los recursos hídricos.

Objetivo específico

Conocer el diseño, construcción y funcionamiento de los filtros caseros de aguas grises, que permitan hacer un uso adecuado del agua para volver a reutilizarla en actividades agrícolas.

13.3. Descripción del proyecto

Materiales

- Lavadero
- Dos metros cuadrados de nylon plástico negro.
- Dos tubos de PVC de ½ pulgada o cualquier material que sirva para conducir el agua desde la pila al filtro.
- Poliducto de ½ pulgada, manguera o cualquier material que se pueda utilizar para la conducción del agua del filtro hacia las plantas a regar. La cantidad depende de la distancia entre el reservorio y el lugar que se regará.
- Dos palos rollizos.
- 0.25 m³ de carbón vegetal.
- 0.25 m³ de piedra laja.
- 0.25 m³ de grava o piedrín.
- 0.25 m³ de arena de río.
- 0.25 m³ de cedazo de metal de ¼ de pulgada.

Herramientas

- Piocha.
- Barra, chuzo o saca tierra.
- Azadón.
- Pala.
- Machete.
- Serrucho.

13.3.1. Procedimiento para construir el filtro

1. Conectar un tubo de PVC al drenaje de la pila, el tamaño depende de la distancia entre la pila y el lugar en donde se excavará el primer agujero.
2. Construir un primer agujero en el suelo de 60 cm de profundidad, 60 cm de ancho y 60 cm de largo o según la cantidad de agua que sale a diario en el hogar.
3. Recubrir las paredes del agujero con plástico resistente. Se puede colocar un barril recubierto de plástico dentro del agujero, esto para que no se filtre el agua y se pierda a través del suelo.
4. Colocar en el siguiente orden los materiales que se describen a continuación:
 - Piedra en bola: 10 cm de grosor.
 - Piedra poma: 10 cm de grosor.
 - Piedrín: 10 cm de grosor.
 - Carbón vegetal: 10 cm de grosor.
 - Arena fina de río: 10 cm de grosor.
 - Piedra laja: 10 cm de grosor.
5. Cubrir el agujero ya relleno con cedazo para filtrar los residuos de alimento, basura, otros.
6. Colocar una pieza de tubo PVC en el fondo del primer agujero para que sirva como salida del agua filtrada. Las conexiones de tubería entre cada agujero serán subterráneas.

7. Construir un segundo agujero en el suelo con las mismas medidas y materiales del agujero uno.
8. Construir un tercer agujero en el suelo, las medidas deben ser más grandes que los agujeros anteriores, este agujero es llamado “reservorio”.
9. Colocar la manguera o tubería que irá del “reservorio” a la plantación establecida. Si la familia prefiere puede realizar el riego de manera directa con regadera u otros recipientes.



Figura 1. Construcción de un filtro de aguas grises.

13.3.2. Recomendaciones

- Este tipo de filtros se deben construir en lugares con pendiente a partir de un 15%.
- Cada seis meses se deben revisar los materiales y cambiarlos si es necesario.
- Regar las plantas solo lo necesario, con esto se reduce cualquier daño a las plantas debido a algún residuo de jabón (sodio) que haya quedado en el agua filtrada.
- Se pueden apilar tres llantas con las paredes recubiertas de plástico en vez de hacer un agujero.
- Si el barril que se introduce al agujero es de metal, debe cambiarse cada dos años pues se oxida.



Figura 2. Construcción de un filtro de aguas grises.

Ventajas del uso de filtros:

- Ahorra agua al reutilizarla.
- Evita la contaminación en calles, barrancas y fuentes de agua.
- Es barato y fácil de hacer.

Desventajas del uso de filtros:

- Se debe dar mantenimiento y limpieza por lo menos cada tres meses.

13.4. Presupuesto

El presupuesto estimado para la construcción de un filtro de aguas grises es de \$200.00 dólares, y para 25 filtros de aguas grises es de \$5,000.00 dólares.

Cada familia beneficiaria del proyecto aportará su mano de obra como contrapartida por un valor de \$50.00 dólares, haciendo un total de \$1,250.00 dólares.

13.5. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Mes					
	enero	febrero	marzo	abril	noviembre	diciembre
Construcción de filtros de aguas grises.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx

14. Perfil del proyecto sobre: Protección de Fuentes de captación de agua

Beneficiarios:	Población de dos municipios
Meta:	Proteger 2 fuentes de agua
Presupuesto:	\$10,000.00 dólares

14.1. Justificación

Sin agua no hay vida, de hecho, la vida comenzó en el agua. Tal es la importancia del agua en nuestras vidas que el desarrollo económico de una comunidad tiene que ver con la cantidad de agua a la que tenga acceso. En El Salvador, las zonas más pobres son aquellas en donde la falta de agua limita las actividades industriales y agrícolas, y pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población.

No solo necesitamos tener agua suficiente, sino también que sea limpia y segura. De la calidad del agua depende la salud humana y del medio ambiente, la calidad del suelo y de las cosechas.

Las fuentes de agua como los manantiales, nacimientos u ojos de agua, pozos, ríos, lagos y lagunas, necesitan ser protegidos si queremos tener agua limpia para vivir, ya que durante mucho tiempo se han venido realizando actividades que han contribuido a deteriorar dichas fuentes. La protección de las fuentes de agua es el conjunto de prácticas que sirven para mejorar la producción de agua en cantidad y calidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar su uso y manejo.

14.2. Objetivos

- Asegurar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad en las comunidades rurales.
- Evitar la contaminación de las fuentes de agua.

14.3. Metodología del proyecto

Para proteger las fuentes de agua se sugiere realizar las siguientes actividades:

Proteger el área de recarga o recogimiento de la fuente para aumentar la infiltración del agua hacia los mantos acuíferos y evitar su contaminación. En esta área hay 2 zonas:

1. Zona de uso agrícola o pecuario

Realizar prácticas que contribuyan a la infiltración del agua en el suelo, y a reducir la pérdida de agua por escorrentías, como las siguientes:

- Mantener los suelos de las parcelas con cobertura vegetal o rastrojos, para evitar que la lluvia los arrastre y lleve lodo a las fuentes de agua.
- Evitar hacer quemas en las parcelas.
- Evitar remover el suelo, porque entre más suelto más fácilmente será arrastrado por la lluvia.
- Mantener sistemas agroforestales o sembrar frutales, árboles maderables y cultivos agrícolas.
- Combinar pastos con árboles y cultivos como maíz y frijol.
- Producir y conservar forrajes para la alimentación de animales en la época seca. Evitar meter el ganado en las parcelas después de cosechado el maíz para que se alimente del rastrojo, ya que el suelo queda limpio y se erosiona con mayor facilidad.

2. Zona de protección cercana a la fuente

Proteger el área de afloramiento o donde nace el agua para mejorar su captación y almacenamiento, así como para eliminar las posibilidades de contaminación. Esta zona, basta con cercarla y sembrar árboles de especies nativas o de sombra fresca como: amate, almendro de río, mango indio o árbol de pan, que son protectores de las fuentes de agua y no las secan; y permitir el crecimiento de arbustos y hierbas.

Para mejorar y proteger los nacimientos, evitar cortar los árboles de los alrededores de la fuente, ya que sus ramas dan sombra y reducen la evaporación del agua. Las familias y la comunidad deben organizarse para mantener siempre limpio el lugar donde se recolecta el agua y sus alrededores. Mantener la fuente de agua tapada y protegida para evitar que se introduzcan insectos, tierra y otros contaminantes. La fuente se debe limpiar hasta que queden a la vista todos los puntos de afloramiento del agua. Para evitar que los alrededores se vuelvan lodosos, se deben limpiar los desagües para que las aguas drenen adecuadamente.

Cercar los manantiales y las cajas de captación de agua por lo menos en un radio de 30 m; hacer abrevaderos o bebederos cercanos para el ganado; construir letrinas lejos de las fuentes de agua y aguas abajo, a una distancia no menos de 30 m; no lavar depósitos de productos químicos, ni bañarse y lavar ropa cerca de los nacimientos y fuentes de agua.

Construcción de la estructura de protección de la fuente de agua

En fuentes de agua bien definidas ubicadas en grietas de rocas se pueden construir estructuras de protección de la siguiente manera:

1. Romper la pared de la poza en el punto más bajo y frágil, para evitar que quede agua estancada dentro de la caja.
2. Colocar un tubo tragante con mezcla de cemento en el fondo del hoyo hecho en la pared de la poza. Un tubo tragante se hace así: en el extremo de un tubo de cemento de un metro por 6 pulgadas de diámetro, colocamos 2 tubos de PVC, uno de 2 o 3 pulgadas de diámetro y otro de media o una pulgada, los 2 tubos de 35 cm de largo. Asegurar con barro los tubos de PVC y rellenar con tapón de concreto (de 3 o 5 cm). Esperar a que el concreto seque, y con la punta de un corvo retirar el barro que sostuvo los tubos.

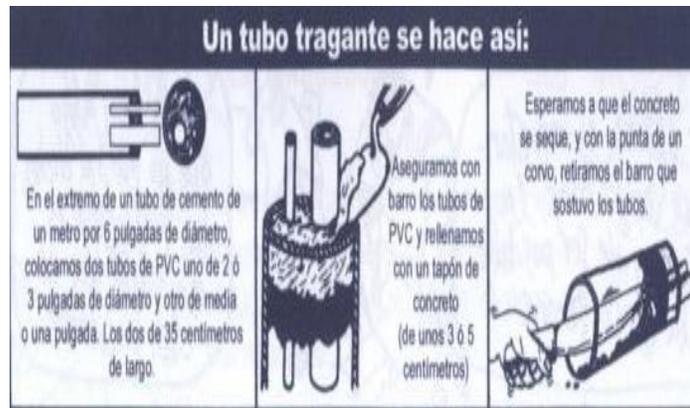
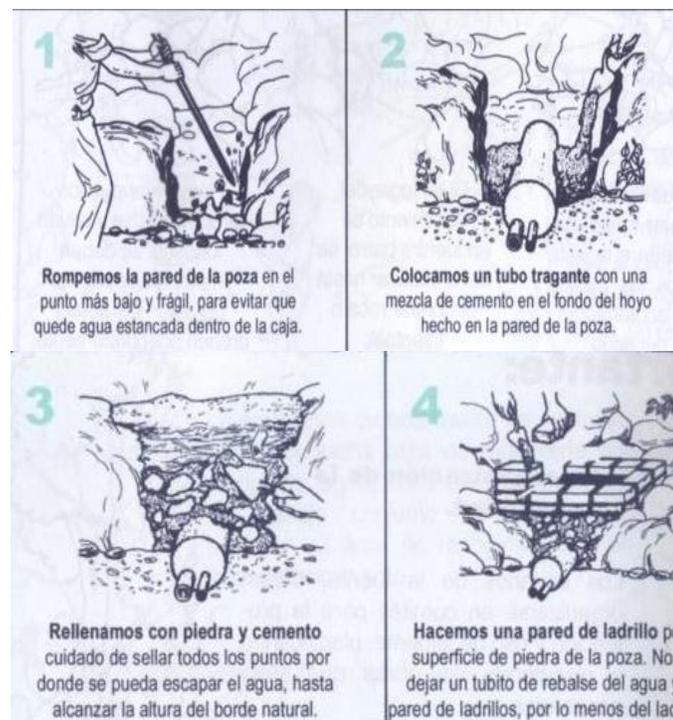


Figura 1. Construcción de un tubo tragante.

3. Rellenar con piedra y cemento, cuidando de sellar todos los puntos por donde se pueda escapar el agua, hasta alcanzar la altura del borde natural.
4. Hacer una pared de ladrillo por sobre la superficie de piedra de la poza. No olvidar dejar un tubito de rebalse del agua y repellar la pared de ladrillos, por lo menos del lado de adentro.
5. Una vez seca la estructura, se debe construir un planchón de cemento utilizando varillas de hierro de 3/8 o más delgadas, dependiendo del tamaño del planchón. En el planchón se debe dejar una tapa que permita la entrada de una persona para realizar la limpieza del mismo. Si no se puede construir un planchón, hay que diseñar un techo móvil construido de lámina, madera y bisagras, que sea fácil de levantar y que se pueda asegurar con un candado.



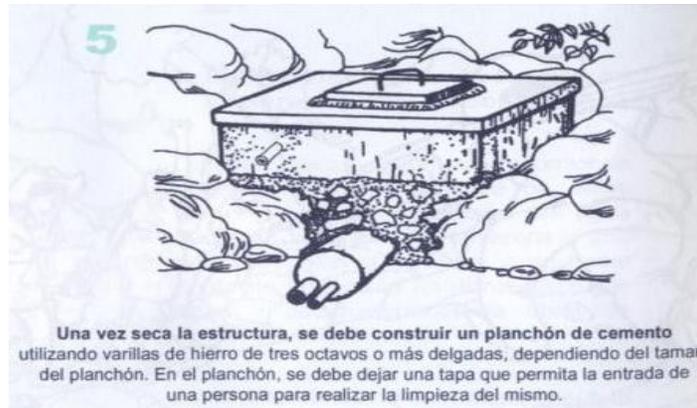


Figura 2. Pasos a seguir para la construcción de una protección de fuente de agua.

6. Evitar el efecto tapón, que se da cuando el nivel del agua en la obra de captación está por debajo del nivel de salida en la fuente, por una mala ejecución de las obras, provocando que el agua salga por otros lados y se pierda.
7. En fuentes pequeñas se deben hacer pilas para almacenar el agua y facilitar el llenado de cántaros u otros depósitos.
8. Es más seguro ejecutar las obras de albañilería durante la época seca porque hay menos agua, menos barro, menos riesgo de lluvias y mayor disponibilidad de mano de obra.
9. Durante la época seca, principalmente en marzo y abril, se recomienda observar la fuente ya que en estos meses se reduce la cantidad del agua que ésta produce, así tomaremos una buena decisión si conviene o no hacer obras de protección en dicha fuente de agua y determinar la ubicación exacta de dichas obras.

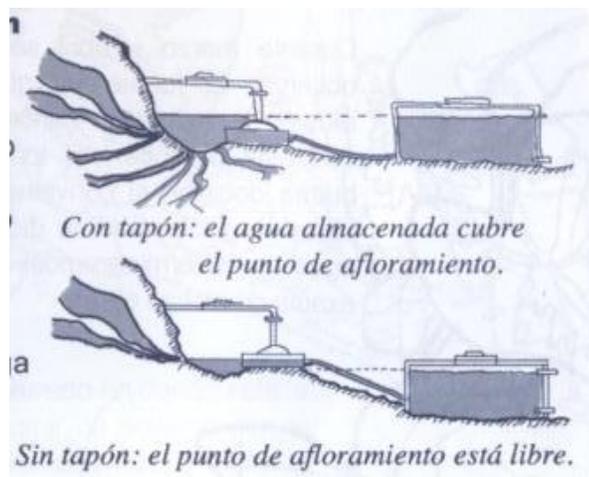


Figura 3. Forma de construcción de la protección de la fuente de agua para evitar el efecto tapón.

14.4. Presupuesto

El presupuesto es de \$5,000.00 dólares por cada fuente, que incluye la compra de: ladrillos, arena, cemento, grava, piedra cuarta, tubos de cemento, tubos de PVC, herramientas (palas, azadón, piocha, almadana, chuzo), madera, láminas, candados, alambre de púas, postes de cemento, carretilla de mano, pago del albañil.

14.5. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaluación de la fuente de agua.	xx	xx	xx	xx								
Construcción de la obra de albañilería.	xx	xx	xx	xx							xx	xx
Cercado de la fuente de agua.	xx	xx										
Limpieza de la fuente de agua.						xx			xx			

15. Perfil del proyecto: Diplomado sobre Gestión de Riesgos de Desastres con enfoque de Cuenca

Beneficiarios: 30 participantes/referentes del CORCULL, comisiones municipales y comunales de protección civil, de los 5 municipios de la cuenca, con nivel mínimo de Bachillerato.

Tiempos:

Tendrá una duración de 6 meses, una jornada semanal de 8 horas de duración, o dos jornadas semanales de 4 horas cada una.

Se impartirá un diplomado anual los primeros dos años consecutivos. Luego cada dos ó tres años, según demanda y disponibilidad de recursos.

Presupuesto estimado: \$9,215.00

Justificación

Para apoyar la gestión integral de riesgos en la cuenca, es fundamental asegurar la capacitación continua de los miembros del CORCULL y de las estructuras comunitarias y municipales de protección civil. Para ello se propone desarrollar un Diplomado sobre Gestión de Riesgos con enfoque de Cuenca, el cual se estaría coordinando con la Dirección General de Protección Civil (DGPC), universidades e institutos que manejen la temática. Este diplomado se impartiría una vez al año, por dos años consecutivos, y luego cada dos o tres años, según demanda.

Con el fortalecimiento necesario, se pretende que el CORCULL y líderes de la gestión de riesgos en la cuenca, apoyen a las autoridades municipales para la elaboración de Ordenanzas sobre Gestión de Riesgos, para que las estructuras que velan por la reducción de vulnerabilidad en la cuenca, tengan un respaldo legal para promover acciones, así como intervenir en aquellos casos donde se propicie el riesgo a los desastres.

Objetivos:

- Fortalecer capacidades de referentes del CORCULL y de las estructuras municipales y locales de protección civil en la cuenca, para mejorar la gestión preventiva y prospectiva ante el riesgo de desastres.
- Que las personas participantes conozcan aspectos esenciales así como estratégicos de la gestión del riesgo ante desastres.

Desarrollo:

Se considera de gran importancia que el CORCULL a través de sus referentes, gestione con la Dirección General de Protección Civil a través de la Escuela Nacional de Protección Civil, su autorización y apoyo para la formulación de la currícula y puesta en marcha del diplomado.

La Escuela Nacional de Protección Civil dispone de un equipo técnico de capacitación, experto en temas de la gestión del riesgo ante desastres, con enfoque en protección a grupos vulnerables, de tal manera que puede gestionarse la participación de técnicos de Protección Civil para impartir temáticas específicas.

Originalmente se propone desarrollar el diplomado durante los días sábados, o durante la semana laboral, en horarios que puedan ser cubiertos por Protección Civil, lo cual se explicará a las personas participantes para que se comprometan a cubrir las jornadas.

También se considera de gran importancia gestionar con la Universidad de El Salvador y otros entes debidamente acreditados, su colaboración para asignar personal, ya sean catedráticos o alumnos en trabajo de tesis para que impartan temas específicos.

Detalle del Presupuesto:

No.	Ítem	Cantidad	Unidad	Costo unit	Total
1	Paquete Seminario: refrigerio AM, almuerzo y refrigerio PM, 24 jornadas por persona, incluyendo facilitador.	31	Paquete \$10.00/ persona.	\$240.00	\$7,440.00
2	Material didáctico para participantes	30	Paquete	\$25.00	\$750.00
3	Material didáctico para facilitadores: tarjetas Zop, plumones, resma papel bond	1		\$150.00	\$150.00
4	Fotocopias	35		\$25.00	\$875.00
	Total				\$9,215.00

Cronograma de ejecución

Actividad	Meses, primer año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestión	X	X	X	X	X							
Ejecución						X	X	X	X	X	X	X

16. Perfil del proyecto sobre: “Elaboración y divulgación de Ordenanzas municipales sobre prevención de riesgos”

Beneficiarios:	Población de los 5 municipios ubicados en la cuenca.
Monto a financiar:	\$5,000.00 dólares (elaboración de 5 ordenanzas, una por municipio)
Duración:	2 años

16.1. Justificación

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y el aumento de la población, están causando un acelerado deterioro de los recursos naturales y del medio ambiente.

Si bien a nivel de país existen varias Leyes ambientales, también se hace necesario que los Gobiernos Municipales regulen el uso, manejo, protección y conservación de los recursos naturales, así como también que prevengan los riesgos dentro de cada municipio, a través de la elaboración, divulgación y ejecución de Ordenanzas Municipales, con el propósito de dar a conocer a la población las diferentes normativas que existen en cada municipio.

16.2. Objetivo

- Elaborar Ordenanzas Municipales que regulen el uso sostenible, protección y conservación, de los recursos naturales y prevengan los riesgos en cada municipio ubicado en la cuenca.

16.3. Metodología para el desarrollo del proyecto

El proyecto consiste en que cada municipio debe elaborar en forma participativa Ordenanzas Municipales, de acuerdo a los problemas más importantes y sentidos por la población, para posteriormente ser divulgadas en todo el municipio, como paso previo a su publicación en el Diario Oficial. Entre algunos de los temas que se deben de abordar en las Ordenanzas Municipales están:

7. Uso sostenible y protección de los recursos naturales.
8. Recolección y tratamiento de residuos sólidos.
9. Protección de los Bosques de Galería.
10. Protección de los recursos hídricos (ríos, mantos acuíferos, otros).
11. Extracción de arena y piedras de los ríos.
12. Gestión de la disminución de riesgos.

16.4. Ejemplo de una Ordenanza Municipal Ambiental

En forma general, a continuación se presenta el contenido que debe tener una Ordenanza Municipal Ambiental:

Considerando:

- a. Que de conformidad con el Artículo 204 numeral 5° de la Constitución de la República de El Salvador, Artículo 30 numeral 4 y 31, y numeral 2 del Código Municipal, es facultad de los municipios, en el ejercicio de su autonomía, decretar Ordenanzas para el mejor desarrollo de sus competencias.
- b. Que de conformidad con el Artículo 4 numeral 10° y el Artículo 30 numeral 4° del Código Municipal, es competencia y obligación municipal incrementar y proteger los recursos

- naturales, tanto renovables como no renovables, así como contribuir a la preservación de dichos recursos; de la salud de sus habitantes y del medio ambiente.
- c. Que es prioridad de la municipalidad e interés colectivo la protección del medio ambiente a través de la conservación de las cuencas, así como la biodiversidad y la ampliación de la masa boscosa dentro del municipio.
 - d. Que la vida silvestre es imprescindible para conservar un medio ambiente sano y en equilibrio, que sustente una gran variedad de recursos naturales.
 - e. Que se hace necesario evitar la contaminación de la cuenca, los mantos acuíferos y ríos, así como evitar el mal uso de aguas con fines agropecuarios domiciliarios e industriales y evitar graves consecuencias a los recursos naturales y al medio ambiente del municipio.
 - f. Que en este municipio existe el problema de contaminación por el vertido de residuos sólidos, situación que amerita de la intervención de las autoridades locales para la toma de acciones inmediatas

Por lo tanto:

En uso de las facultades constitucionales y municipales, este Consejo **Decreta** la siguiente:

Ordenanza Municipal para la Regulación y control de los residuos sólidos, mitigación y conservación de la cuenca El Jute-San Antonio, para el municipio de _____, en el departamento de _____.

Capítulo I
Disposiciones Preliminares

Objeto

Artículo 1. La presente Ordenanza tiene por objeto:

- a) Rescatar y conservar la cuenca El Jute-San Antonio.
- b) Regular el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables.
- c) Regular el funcionamiento de las canteras.
- d) Armonizar con todas las Leyes de la República, cuyo espíritu legal es el medio ambiente, para lo cual en uso de la Autonomía Municipal, el Consejo Municipal busca asegurar un medio ambiente que permita desarrollar todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida humana, vegetal y animal.
- e) Regular lo concerniente a desechos, residuos y basura de cualquier tipo, que contaminen la cuenca El Jute-San Antonio, así como todo tipo de vertidos contaminantes que en ella se depositan.
- f) Proteger la vida silvestre.
- g) Contribuir a mejorar las condiciones de salud de la población a través del adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos.
- h) Incrementar y proteger fuentes abastecedoras de agua.
- i) Contribuir a reducir la contaminación del suelo, aire y agua.
- j) Contribuir al mejoramiento de la estética de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Artículo 2. Las presentes disposiciones serán de obligatorio cumplimiento para todos los habitantes del municipio de _____, en el departamento de _____, incluyendo las personas jurídicas, autoridades competentes y visitantes.

Autoridad competente

Artículo 3. El(la) Alcalde Municipal o el funcionario delegado, en adelante llamado “El Alcalde” o “El Delegado”, es la Autoridad competente para la aplicación y cumplimiento de la presente Ordenanza, incluyendo el procedimiento sancionatorio que establece esta Ordenanza a las personas que infrinjan sus disposiciones.

Funciones

Artículo 4. Las funciones de la Alcaldía Municipal serán:

- a) Formar la Unidad Ambiental correspondiente.
- b) Fomentar la creación y organización de Comités Ecológicos Comunales para la protección y conservación de la cuenca.
- c) Identificar, definir y delimitar zonas de protección de los recursos naturales.
- d) Aprobar o revocar el permiso de funcionamiento local para las empresas dedicadas a la explotación de canteras.
- e) Gestionar fondos para la ejecución de proyectos de educación ambiental.
- f) Cobrar impuestos y multas ambientales en base al Código Municipal y a la Ley General Tributaria Municipal.
- g) Prestar el servicio de recolección y manejo de los residuos sólidos urbanos.

Conceptos y definiciones básicas

Artículo 5. Para efecto de esta Ordenanza se entenderá por:

Agua residual de tipo ordinario: es la generada por las actividades domésticas de los seres humanos, como: agua proveniente del uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa y otras similares.

Aguas subterráneas: son las aguas que se filtran en el terreno pudiendo aflorar en forma de manantial. Esta se puede captar por medio de pozos poco profundos. Esta agua sufre modificaciones, ya que al atravesar la capa terrestre absorbe ácido carbónico, se mineraliza, pierde oxígeno, modificándose en muchos casos su olor, sabor y color.

Aguas superficiales: son aquellas que se encuentran en el caudal de ríos, lagos, lagunas, embalses y presas.

Botadero de basura: es el sitio o vertedero sin preparación previa, donde se depositan los residuos sin técnicas o mediante técnicas muy rudimentarias, en el que no se ejerce un control adecuado y puede representar riesgos para la salud humana y el ambiente.

Canteras: son yacimientos de piedra de construcción y de adorno, turbas, mármoles, arenas, arcillas, cales, yesos y demás sustancias generalmente utilizadas para construcción, industrialización de materiales de construcción, ornamentación y la industria cerámica.

Contaminación por residuos de basura: es la degradación del medio ambiente como resultado directo o indirecto del manejo y disposición final inadecuada de los desechos sólidos.

Contenedor: recipiente en que se depositan los residuos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

Cuerpo receptor: todo río, quebrada, lago, laguna, manantial, embalse, mar, estero, manglar, pantano y otros donde se vierten aguas residuales.

Ordenanza municipal: instrumento legal que se aplica únicamente en el municipio en el cual se dicta y debe versar sobre asuntos de interés local.

Persona natural: todo individuo de la especie humana, cualquiera que sea su edad, sexo, estirpe o condición.

Persona jurídica: persona ficticia capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, que son representadas judicial o extrajudicialmente.

Recursos naturales no renovables: productos cuya explotación irracional conduce a la extinción de la fuente que lo genera y son imposibles de reponer.

Recursos naturales renovables: productos que la naturaleza puede reponer siempre que sean utilizados racionalmente.

Derechos

Artículo 6. Toda persona dentro del municipio tiene derecho a disfrutar del medio ambiente limpio y sano, contribuyendo siempre a mantener su preservación, tomando en cuenta el equilibrio del ecosistema.

Artículo 7. Toda persona natural o jurídica interesada en el medio ambiente del municipio, podrá ofrecer propuestas o planes de acción con el objeto de fomentar e incrementar la conservación de la fauna, flora, recursos hídricos, otros.

Artículo 8. Toda persona natural o jurídica interesada en el ornato e higiene del municipio, podrá presentar propuestas o planes de acción con el objeto de realizar campañas de limpieza, recolección de basura, tratamiento y disposición final de basura, desechos, residuos y de cualquier vertido que contamine el municipio, otros.

Artículo 9. En caso de no existir tales propuestas o planes de acción, la municipalidad establecerá planes estratégicos especiales con el objeto de conservar la cuenca y mantener el municipio limpio y en condiciones ambientales adecuadas.

Capítulo II

Protección y conservación de la vida silvestre

Artículo 10. Para efecto de la presente Ordenanza, se tiene por objeto la protección, restauración y conservación de la vida silvestre, y regular las actividades de cacería, recolección y comercialización de animales silvestres.

Artículo 11. La vida silvestre es parte de la vida natural de la municipalidad y corresponde a esta la protección y reproducción de la misma, prohibiéndose la pesca y la caza indiscriminada.

Artículo 12. En todo caso que las poblaciones de vida silvestre requieran de protección especial o estabilidad de sus poblaciones, la municipalidad establecerá vedas totales o parciales de uso en tiempo, lugar y espacio.

Artículo 13. Todo el que porte armas para uso en cacerías de animales silvestres como: hondilla, honda, escopetas y fusiles, por primera vez serán decomisados, si continúan portando cualquiera de las armas antes expresadas se remitirán junto con su portador a la División de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil (PNC) y posteriormente serán remitidos a los tribunales competentes bajo el cargo de atentar contra el medio ambiente.

Capítulo III

Protección de los bosques naturales y el suelo

Artículo 14. Es interés primordial del Consejo Municipal proteger los recursos forestales, por lo que el Consejo tiene por objeto fomentar y promover campañas de forestación, reforestación y cuidado de bosques.

Artículo 15. El Gobierno Municipal velará porque se dé cumplimiento al Artículo 4 de la Ley Forestal, relativo a la conservación e incremento de los recursos forestales del municipio y de todas aquellas actividades conexas o conexas a dichos fines, tales como:

- Prevención y combate de la erosión de los suelos.
- Evitar la quema de los terrenos forestales y agrícolas, especialmente en terrenos de ladera.
- Protección de la cuenca y de las zonas altas de esta, mediante la conservación, mejora o establecimiento de macizos forestales o la repoblación forestal de la misma.
- Evitar la deforestación descontrolada, especialmente en áreas críticas de la cuenca y del municipio en general.
- Fomentar la forestación de bosques en terrenos ociosos.
- Fomentar la ejecución de obras de forestación y reforestación.

Artículo 16. Declárese de interés público y social:

- El establecimiento, conservación, restauración y defensa de la cuenca.
- La forestación y reforestación del municipio.
- La ejecución de actividades para la restauración y protección de la cuenca y su reserva de agua en el terreno que lo necesite.

Artículo 17. Para realizar actividades que conlleven a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, la Alcaldía podrá utilizar terrenos de propiedad privada, solo para tales fines, utilizando el procedimiento de expropiación establecido en los Artículos 138 al 155 del Código Municipal.

Artículo 18. Toda explotación de madera cualquiera que fuere su uso, el interesado deberá contar con el permiso expedido por la Unidad Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y presentarlo a esta municipalidad previo pago del correspondiente arbitrio, de lo contrario se decomisara la madera y se sancionará al propietario.

Artículo 19. La municipalidad podrá dar permiso para la tala de árboles siempre y cuando esta actividad responda a una actividad justificada y no cauce perjuicio a las personas.

Capítulo IV

Del funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras

Artículo 20. Se prohíbe el funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras que operen dentro o fuera de la cuenca, que no cuenten con el debido permiso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el acuerdo y contrato de concesión de que hablan los Artículos 23, 30 y 31 de la Ley de Minería y el permiso de funcionamiento emitido por la municipalidad.

Las empresas que no cuenten con los permisos y contrato antes mencionados tendrán un plazo improrrogable de 90 días, contados a partir de la entrada en vigencia de esta Ordenanza, para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, el cual deberá hacerse de conformidad a los lineamientos establecidos por la Dirección de Hidrocarburos y Minas y los demás requisitos que establece el Reglamento de la Ley de Minería; y la posterior aprobación del permiso por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el permiso de funcionamiento emitido por la municipalidad.

De no cumplirse lo establecido en los incisos anteriores, la municipalidad o cualquier otra institución podrá denunciar ante la Dirección de Hidrocarburos y Minas según lo establecido en los Artículos 51 al 57 de la Ley de Minería.

Artículo 21. Independientemente de los permisos otorgados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y las concesiones y contratos aprobados por el Ministerio de Economía, el titular de la empresa dedicada a la explotación de canteras deberá tramitar ante la municipalidad el respectivo permiso de funcionamiento para operar dentro de la localidad, presentando para tal efecto lo siguiente:

- Copia certificada por el MARN del Estudio de Impacto Ambiental que cumpla con los requisitos del artículo 24 del Reglamento de la Ley de Minería.
- Permiso ambiental aprobado por el MARN.
- Una copia de la publicación del Acuerdo de Concesión en el Diario Oficial.
- El testimonio de la Escritura Matriz de Contrato de Concesión.
- Una copia del Manual de Seguridad Minera aprobado por la Dirección de Hidrocarburos y Minas.

- El respectivo formulario.

Artículo 22. El titular de la empresa deberá pagar el arbitrio respectivo para el otorgamiento del permiso de funcionamiento, extendido por la municipalidad, el cual se deberá renovar cada dos años. Este permiso está sujeto a revocación

Artículo 23. Cualquier persona, sea esta natural o jurídica, está en la obligación de denunciar ante la municipalidad, el MARN o la Dirección de Hidrocarburos y Minas (Artículo 48 de la Ley de Minería), el funcionamiento de empresas dedicadas a la explotación de canteras que no cuenten con los respectivos permisos y concesiones, o que no cumplan con lo establecido en ellos, y para tal fin es obligación de la municipalidad con ayuda de otras instituciones realizar inspecciones periódicas.

Artículo 24. Las empresas que no cumplan o violen normas técnicas de calidad ambiental y las de aprovechamiento racional y sostenible del recurso, se sujetan a la revocación del permiso de funcionamiento que otorga la municipalidad, a lo establecido en el Artículo 64 de la Ley de Medio Ambiente y al Artículo 28 literal f) de la Ley de Minería.

Artículo 25. La sola revocación del permiso de funcionamiento es causa suficiente para la suspensión de operaciones mineras y será de obligatorio cumplimiento, según lo establece el Artículo 35 del Código Municipal.

Capítulo V

Manejo y disposición final de desechos y residuos sólidos

Artículo 26. La Alcaldía con el fin de mantener aseado el municipio establecerá los diferentes tipos de tratamiento de desechos sólidos domiciliarios como: recolección y manejo integral de los desechos sólidos urbanos, y educación ambiental en los sectores rurales para que la población aplique el manejo adecuado a sus residuos sólidos y líquidos.

Artículo 27. Se prohíbe la disposición final de desechos y residuos hospitalarios en cualquier lugar del municipio, incluidos los desechos peligrosos establecidos en el artículo 23 del Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos.

Artículo 28. En los lugares en que no se cuente con el servicio de recolección por medio del tren de aseo, el tratamiento y disposición final de la basura doméstica será de la siguiente forma:

- Se realizara la separación de la basura domiciliar en orgánica e inorgánica.
- Luego se harán dos fosas, una para tratar la basura orgánica y la otra para la inorgánica.
- Los aspectos técnicos serán impartidos por medio de campañas de educación ambiental.

Artículo 29. Los desechos y residuos provenientes de la actividad comercial e industrial de cualquier tipo, serán tratados a través de un relleno sanitario.

En el caso de los desechos y residuos provenientes de la actividad comercial, será obligación de la municipalidad llevar el servicio de recolección hasta estas zonas comerciales.

Para el caso de los desechos y residuos provenientes de la actividad industrial, los generadores de desechos y residuos deberán tratarlos a través del Relleno Sanitario, trasladándolos por su propia cuenta, ya que se prohíbe el depósito de estos materiales al servicio público, según lo establece el Artículo 77 del Código de Salud. Si estos generadores también producen desechos y residuos peligrosos, deberán realizar un manejo ambientalmente racional de los desechos y residuos peligrosos, realizando el tratamiento y disposición final de estos, según lo establecido en los Artículos 34 al 47 del Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos.

Artículo 30. Se prohíbe depositar en los ríos basura, residuos o desechos de cualquier tipo, de lo contrario se sancionará a los responsables, sin perjuicio de cualquier otro tipo de responsabilidad.

Artículo 31. Los escombros, ripio u otros materiales solo podrán ser depositados temporalmente en la vía pública previo permiso de la municipalidad.

Capítulo VI

Manejo y disposición final de aguas servidas

Artículo 32. Serán consideradas como aguas residuales los vertidos por:

- l) Mercados.
- m) Supermercados.
- n) Industrias.
- o) Fábricas.
- p) Casas domiciliarias.
- q) Centros comerciales.
- r) Talleres automotrices.
- s) Centros educativos.
- t) Hospitales
- u) Centros de Salud.
- v) Otros que el Ministerio de Salud (MINSAL) y el MARN estimen convenientes.

Artículo 33. Toda persona natural o jurídica deberá solicitar permiso a la Alcaldía para realizar la obra física de instalación de aguas residuales en sus propiedades.

Artículo 34. Esta municipalidad permitirá el reúso de aguas residuales siempre que no afecten negativamente a las personas y el medio ambiente. También se debe de contar con el permiso emitido por el MARN, según lo establecido en el Artículo 22 del Reglamento de Aguas Domiciliarias.

Artículo 35. Las zonas rurales o urbanas que no cuenten con alcantarillado público, la disposición final de aguas residuales se realizará a través de filtros resumideros de aguas domiciliarias. Los aspectos técnicos para su realización serán impartidos a través de campañas de educación ambiental.

Artículo 36. Se prohíbe el uso de las cuencas y cuerpos de agua de ríos, quebradas y lagos para el depósito final de aguas negras, residuos de agroquímicos y el lavado de ropa en comunidades donde existe el servicio de agua potable.

Capítulo VII Obligaciones y Prohibiciones

Obligaciones

Artículo 37. Es obligación de todo propietario la protección de todos los recursos naturales que en dicha propiedad se encuentren, sea este hídrico, bosque, animal o suelo, tomando como criterio de protección que por cada árbol talado deberá sembrar diez árboles, labor que será supervisada por la Unidad Ambiental Municipal.

Artículo 38. Todos los habitantes y autoridades del municipio están en la obligación de incorporarse a las campañas de protección y fomento de los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 39. Es obligación de la Alcaldía Municipal en coordinación con los habitantes, de sembrar árboles en zonas verdes y plazas públicas.

Artículo 40. Es obligación de la municipalidad crear la Unidad Ambiental o coordinar acciones con entidades del municipio que se dediquen a este rubro para la prevención.

Artículo 41. La municipalidad está obligada a instalar contenedores o cualquier medio recolector de desechos sólidos, considerando las normas establecidas para este tipo de recolectores y en sitios donde no se preste el servicio de recolección domiciliar, de manera que ésta pueda ser recolectada al menos dos veces por semana.

Artículo 42. Es obligación de todo ciudadano depositar para su almacenaje temporal los desechos sólidos en recipientes y no deberán sacarlos a las calles después que hubiese pasado el camión recolector.

Artículo 43. Es obligación de las personas que ordenan o hagan cargar o descargar cualquier clase de mercaderías o materiales, barrer y retirar los residuos que hayan quedado en la vía pública, si se desconociere la persona que dio la orden, se hará responsable al conductor o al propietario del vehículo y a falta de estos, lo será el ocupante de la propiedad donde se haya efectuado la carga o descarga, todo lo anterior bajo pena de multa.

Artículo 44. Es obligación de los vendedores de frutas y otras especies similares situadas en lugares públicos, tener aseado todo el espacio que ocupan y sus alrededores.

Artículo 45. Es obligación de las personas que comercien con el destace de ganado mayor o menor, sea este aviar, porcino, vacuno o de otra especie, que para la disposición final de los subproductos resultantes del destace, tengan las condiciones mínimas exigidas para la disposición adecuada de dichos subproductos, de manera que no se conviertan en sitios de contaminación del entorno, del suelo, de quebradas ni cuerpos de agua.

Artículo 46. Es obligación de todas las personas propietarias y no propietarias de inmuebles utilizables o en abandono, hacer limpieza constantemente de sus solares y letrinas.

Artículo 47. Es obligación de las empresas productoras de especies menores, hacer limpieza a diario, hacer fosas de oxidación y tener el permiso ambiental extendido por el MARN para la crianza de este tipo de animales y para los productores de traspatio mantenerlos libres de heces de animales, cuando estas afecten a los vecinos.

Artículo 48. Es obligación de los propietarios de perros, caballos, vacas, cerdos y cualquier otro animal, mantenerlos encerrados y limpiar las excretas de estos cuando se encuentren por la vía pública.

Artículo 49. Es obligación de todo habitante del municipio hacer un manejo adecuado de las aguas residuales generadas en su inmueble.

Artículo 50. Es obligación de los Directores de las Unidades de Salud y Hospitales, dar el manejo adecuado a los desechos que producen. Esta municipalidad no recolectará este tipo de desechos.

Artículo 51. Las personas que tuvieren conocimiento de que en el municipio se esté cometiendo una infracción de las establecidas en esta Ordenanza, están obligadas a dar aviso al Alcalde Municipal, a la Policía Nacional Civil o a la Policía Municipal si la hubiere.

Artículo 52. Las demás obligaciones que establezca la presente Ordenanza.

Prohibiciones

Artículo 53. Se prohíbe a las personas naturales o jurídicas tirar basura en las calles, plazas públicas o playas.

Artículo 54. Se prohíbe tirar aguas residuales domiciliarias a las calles públicas.

Artículo 55. Queda prohibido lanzar a las calles productos de desechos resultantes del destace de ganado.

Artículo 56. Se prohíbe tirar animales muertos en las calles y plazas públicas bajo pena de multa de diez mil colones o su equivalente en dólares.

Artículo 57. Se prohíbe el vertido de cualquier materia que pudiera obstaculizar en forma significativa el flujo libre del agua, formar vapores o gases tóxicos explosivos, inyección de gases, sustancias que causen mal olor.

Artículo 58. Se prohíbe hacer entrega al camión recolector de los desechos originados por las Unidades de Salud y Hospitales.

Artículo 59. Queda prohibido el tratamiento de cultivos con plaguicidas o con cualquier otro producto químico o bioquímico, capaz de dañar el medio acuático dentro de los límites de la zona de protección.

Artículo 60. Quedan prohibidas las actividades que pongan en peligro de contaminación las zonas acuíferas ecológicamente sensibles tales como lagos, ríos, quebradas u otras similares.

Artículo 61. Se prohíbe a todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a actividades pesqueras, pescar con venenos naturales, químicos o explosivos.

Artículo 62. No se permitirá la deforestación incontrolada, especialmente en áreas críticas de la cuenca.

Artículo 63. Se prohíbe el cambio de uso de los suelos de vocación forestal por otro no compatible con su vocación natural.

Artículo 64. En zonas de ladera se prohíbe sembrar cultivos sin respetar las curvas a nivel y sin hacer obras y prácticas de conservación de suelos y agua; así mismo, quedan prohibidas las quemas agrícolas para cualquier sector del municipio.

Artículo 65. No será permitido talar o cortar árboles a una distancia mínima de veinte metros de ríos, quebradas, lagos, lagunas o manantiales.

Artículo 66. Queda prohibido el cercado de playas que según el Código Civil de El Salvador, son bienes de dominio público.

Artículo 67. Las demás prohibiciones que establezca la presente Ordenanza.

Capítulo VIII **De las prohibiciones y sanciones**

Artículo 68. Las infracciones a la presente Ordenanza se clasifican en graves y muy graves.

Artículo 69. Las infracciones graves serán sancionadas con multas de diez colones hasta un mil colones o su equivalente en dólares. Comprenderán las siguientes infracciones:

- a. Tirar basura en calles, playas y plazas públicas.
- b. Tirar aguas residuales a las calles sin la autorización de la municipalidad y sin previo tratamiento.
- c. Arrojar aceites, desperdicios, restos de cualquier material no degradable y en general cualquier sustancia contaminante en una zona adyacente a un medio acuático.
- d. No permitir el acceso de los delegados, empleados e inspectores de la Alcaldía Municipal en los inmuebles de propiedad privada, para el cumplimiento de las facultades y atribuciones que les confiere esta Ordenanza y el Código Municipal.
- e. El que siendo convocado para participar en la extinción de incendios forestales y no se presentare, sin causa justificada.
- f. Que habiendo servicio de agua potable se lave ropa o utensilios del hogar en cualquier manto acuífero.

- g. Tirar basura en sus patios.
- h. Cercado ilegal de playas.

Artículo 70. Las infracciones muy graves serán sancionadas con multas de un mil colones hasta diez mil colones o su equivalente en dólares. Comprenderán las siguientes infracciones:

- a) Verter sustancias contaminantes peligrosas a un cuerpo receptor de agua.
- b) Efectuar descargas de residuos sólidos en lugares no autorizados.
- c) Efectuar descargas de residuos líquidos o gaseosos a los medios acuáticos sin previo tratamiento autorizado por las autoridades correspondientes.
- d) Enterrar desechos peligrosos.
- e) Pescar con explosivos y venenos naturales o químicos.
- f) Tirar animales muertos en las calles.
- g) Explotar arena o piedra sin estar debidamente autorizados.
- h) Lavar en cualquier manto acuífero equipo agrícola con residuos de agroquímicos.
- i) No dar adecuado manejo a los desechos de granjas avícolas, porcinas u otras.
- j) Talar árboles sin autorización de las autoridades competentes.
- k) Mezclar desechos hospitalarios o de Unidades de Salud junto con la basura domiciliar al entregarlos al camión recolector.
- l) No dar el manejo adecuado a los desechos generados por las Unidades de Salud y Hospitales.
- m) No dar el tratamiento adecuado a los desechos hospitalarios y de las Unidades de Salud.
- n) Practicar quemas agrícolas y establecer plantaciones en laderas sin respetar las curvas a nivel y sin hacer obras y prácticas de conservación de suelo.
- o) No contar con el debido permiso ambiental cuando esta Ordenanza lo requiera.
- p) No contar con el permiso de funcionamiento que emite la municipalidad.

Artículo 71. En los casos que proceda, el Alcalde o sus delegados impondrán además de la multa correspondiente, el decomiso de materiales, productos, medios o instrumentos utilizados para cometer la infracción.

Artículo 72. La multa, en los casos de los artículos anteriores, podrá permutarse por trabajo de utilidad pública en la forma y modo que disponga el Código Municipal y la Constitución de la República.

Artículo 73. En toda sanción impuesta se tomará en cuenta la capacidad económica del infractor y si no tuviere la posibilidad económica deberá pagar con trabajo.

Capítulo IX

Competencias, procedimientos y recursos

Artículo 74. Para efecto de imponer las sanciones establecidas en la presente Ordenanza, será competencia del Alcalde Municipal o quien haga sus veces, que de oficio por certificación de acta proveída por Autoridad pública o por denuncia, iniciará el procedimiento correspondiente, oyendo al presunto infractor dentro del término de 48 horas, contados a partir del día siguiente al de la notificación. Si compareciere el supuesto infractor o si se le declarare rebelde por no comparecer, dentro del término indicado, se abrirá el procedimiento a pruebas por el término de tres días, con calidad de todos los cargos.

Si el infractor tuviere domicilio conocido, el emplazamiento se le hará personalmente, y si esto no fuere posible, en el mismo acto se le dejará una esquila que contendrá la resolución cuya notificación se pretende notificar. En caso de que no se conociere el domicilio del presunto infractor, el emplazamiento y demás notificaciones se le harán:

- c) En la dirección que tuviere registrada en el municipio respectivo.
- d) Si no se tuviere dirección conocida en el municipio, la notificación se hará por una sola vez en un periódico de circulación nacional (los gastos de esta publicación serán a cargo del presunto infractor).

La esquila de notificación contendrá las inserciones necesarias para lograr su propósito y una copia se agregará al expediente respectivo. Vencido el término probatorio, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, pronunciará la resolución que corresponda dentro del término de tres días de conformidad a las pruebas obtenidas, las cuales apreciará a su prudente arbitrio.

Artículo 75. De la resolución pronunciada por el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, se podrá interponer dentro del término de tres días, contados desde el día siguiente de la notificación, el recurso de revisión. En el resto de interposición del recurso, deberá alegarse sobre los puntos de inconformidad del recurrente. Si existieren nulidades del procedimiento, éstas deberán alegarse en el mismo escrito. Las nulidades serán tratadas de conformidad al Código de Procedimientos Civiles.

Recibida la solicitud, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces dictará dentro del tercer día, providencia en la que decidirá sobre la admisibilidad del recurso y decidirá lo que corresponda.

Artículo 76. De la resolución que pronuncie el Alcalde Municipal o el que haga sus veces, sobre el recurso interpuesto, podrá interponerse recurso de apelación ante el Concejo. El término para apelar será de tres días hábiles contados a partir del día siguiente al de la notificación respectiva.

Recibido el escrito de apelación, el Alcalde Municipal o el que haga sus veces resolverá dentro de veinticuatro horas sobre la admisibilidad del recurso y si fuere admitido, presentará el informativo al Concejo Municipal en la reunión más inmediata, previa notificación al recurrente.

Si el Concejo lo considerare conveniente, determinará que el infractor esté presente en la reunión del Concejo, a efecto de que alegue sus derechos y presente las pruebas del caso. El Concejo pronunciará la resolución correspondiente, devolviendo el informativo al Alcalde Municipal o el que haga sus veces, con la resolución y certificación de la misma, previa notificación al interesado.

Artículo 77. Contra la providencia que deniegue la admisión del recurso de apelación procederá el recurso de hecho ante el Concejo, el cual será tramitado en la forma que se establece en el derecho común en lo que no contraríe las disposiciones de la presente Ordenanza.

Artículo 78. Cuando los agentes de la autoridad pública detuvieren persona in fraganti, por una infracción a la presente Ordenanza, será consignada a la orden del Alcalde Municipal o Funcionario delegado, y éste dará audiencia al infractor por veinticuatro horas, y con lo que

manifieste o en su rebeldía y las pruebas que obtenga en ese término resolverá dentro de las veinticuatro horas siguientes.

Cuando la infracción fuere por botar basura o desperdicios de cualquier tipo como tierra, ripio, escombros u otros materiales, incluyendo los contemplados en el Artículo 12, transportados en vehículo automotor, las sanciones se aplicarán tanto al motorista como al propietario del vehículo.

Artículo 79. La multa deberá ser cancelada dentro de los tres días siguientes a la notificación de la resolución en que se impongan, salvo en caso de interposición de un recurso, caso en el que la obligación de pago será obligatoria dentro de los tres días siguientes a la resolución del Concejo sobre el recurso interpuesto.

Transcurrido el plazo establecido en el inciso anterior, sin que el infractor pague la multa, ésta causará el interés del dos por ciento mensual sobre el valor de la misma hasta su cancelación.

Artículo 80. Siempre que el obligado se niegue a cumplir las disposiciones de la presente Ordenanza, el Concejo podrá sin perjuicio de la acción judicial correspondiente, ejecutar o realizar la obligación, cargando a la cuenta de éste los gastos.

El Concejo fijará un plazo para el cumplimiento de la obligación y vencido éste, tendrá la potestad de acción directa establecida en el inciso anterior.

En caso de que la multa no fuese posible hacerla efectiva de conformidad al procedimiento anterior, la certificación de la resolución en que se impone, certificada por el Alcalde Municipal tendrá fuerza ejecutiva, y se hará efectiva de conformidad a las disposiciones del juicio ejecutivo no correspondiente.

Capítulo X

Disposiciones Generales

Artículo 81. Las multas que se impongan en virtud de esta Ordenanza ingresarán al fondo municipal.

Artículo 82. Todo agente de la Autoridad Pública velará por el fiel cumplimiento de las disposiciones de la presente Ordenanza, debiendo hacer del conocimiento de la autoridad municipal correspondiente de toda infracción de que tuviere conocimiento.

Artículo 83. Los aspectos técnicos de que hablan los Artículos 28 literal c y 34 de la presente Ordenanza, serán impartidos por la municipalidad en cooperación con cualquier institución u organización interesada.

Artículo 84. De todo lo no previsto en la presente Ordenanza se aplicará supletoriamente lo dispuesto en el Código Municipal y en otras leyes que velen por la protección del medio ambiente en general y que beneficien al municipio.

Artículo 85. La presente Ordenanza entrara en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

Dado en el Salón de Sesiones de la Alcaldía Municipal de _____, departamento de _____, a los _____ días del mes de _____ de 20_____.

16.5. Presupuesto del proyecto

El presupuesto para elaborar Ordenanzas ambientales y Ordenanzas sobre prevención de riesgos es de \$1,000.00 dólares para cada una y por municipio. En el presupuesto se incluyen: talleres de consulta para identificar problemáticas, visitas de campo, jornadas participativas para elaborar la Ordenanza, pago de la publicación en el Diario Oficial, divulgación de la Ordenanza, publicación de la ordenanza.

16.6. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Talleres de consulta para identificar problemáticas y visitas de campo.	xx	xx	xx									
Jornadas participativas para elaborar la Ordenanza.		xx	xx	xx								
Publicación en el Diario Oficial.					xx							
Divulgación de la Ordenanza.						xx	xx	xx				

17. Perfil del proyecto: Revisión y actualización de planes comunitarios de Protección Civil.

Beneficiarios: Miembros de 12 Comisiones comunales de Protección Civil. 70 personas.

Tiempo: Dos meses cada año

Costo: Se apoya esencialmente la participación en 4 talleres por miembro de la comisión, incluyendo material didáctico. \$2,800.00

Un simulacro por comunidad para validar cada plan de contingencia (12 comunidades)
\$2,400.00

Costo total=\$ 5,200.00

Justificación

Parte importante de la gestión de riesgos en la cuenca será la coordinación permanente con Protección Civil y con ONGs, para asegurar la revisión y actualización de planes de contingencia, específicamente a nivel local, que incluyan la realización de simulacros y el fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT), para asegurar condiciones de preparación y respuesta.

Objetivo

- Que cada comunidad cuente con un plan de contingencia actualizado para mejorar su capacidad de respuesta y protección de grupos vulnerables, incluyendo sus medios de vida.

18. Perfil del proyecto sobre: “Fortalecimiento del CORCULL para la gestión del plan de manejo

Beneficiarios: Personal de CORCULL, ADESCOS y Juntas de Agua.

Presupuesto: \$5,000.00 dólares

18.1. Justificación

La finalidad principal de este proyecto es fortalecer los conocimientos de las personas que trabajan en el CORCULL, ADESCOS, Juntas de Agua y en las Unidades Ambientales Municipales, para que asuman liderazgo en las comunidades hacia una visión de desarrollo sostenible de los proyectos y actividades que ellos ejecutan, principalmente los relacionados con los recursos hídricos, agua para consumo humano, saneamiento básico rural, gestión de riesgos, otros, por medio de la organización y participación activa de sus habitantes.

18.2. Objetivo

- Fortalecer las capacidades de los participantes para gestionar proyectos de desarrollo en sus comunidades.

18.3. Metodología del proyecto

El proyecto consiste en capacitar a los miembros del CORCULL, ADESCOS, Juntas de Agua y Unidades Ambientales Municipales, en temas relacionados con el trabajo que cada uno de ellos realiza en sus organizaciones y comunidades, temas como: trabajo en equipo, organización, administración de recursos, gestión de proyectos, funciones y responsabilidades de los miembros directivos y de los asociados, manejo integrado de cuencas, gestión de riesgos, otros.

18.4. Presupuesto

El presupuesto es de \$5,000.00 dólares, que incluye la compra de equipo informático (computadora, impresora, scanner), archivos, otros; además de las capacitaciones y talleres de fortalecimiento de conocimientos.

18.5. Cronograma

Cuadro 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Equipamiento	xx											
Talleres y capacitaciones	xx		xx		xx		xx		xx		xx	