

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



FUENTES DE CONTAMINACIÓN QUE AFECTAN AL RÍO SUCIO

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

PRESENTADO POR

LAURA SARAÍ ARTIGA SUÁREZ

ALISSON LISBETH CARBAJAL RIVERA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN QUÍMICA Y FARMACIA

SEPTIEMBRE 2024

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

DECANA

MAESTRA NANCY ZULEYMA GONZÁLEZ SOSA

SECRETARIA

LICENCIADA. EUGENIA SORTO LEMUS

DIRECCIÓN GENERAL

DIRECTORA GENERAL (AD-HONOREM)

MAESTRA KATIA LISSETTE MARTÍNEZ DE PALACIOS

INSTITUCIÓN COLABORADORA

CENTRO DE REFORESTACIÓN CEDEFOR

TRIBUNAL EVALUADOR

MAESTRO GUILLERMO EMILIO ALVARENGA MARROQUÍN

MAESTRA MARÍA DEL CARMEN POLIO MARTÍNEZ

TUTORA

LICENCIADA KATIA EUNICE LEYTON BARRIENTOS

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, queremos agradecer a nuestra tutora, Licenciada Katia Eunice Leyton Barrientos, por su orientación, paciencia, dedicación y por compartirnos sus conocimientos a lo largo de este proceso ya que fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

También, deseamos expresar nuestra gratitud a todas las autoridades de la Universidad y docentes de la Facultad de Química y Farmacia por brindarnos los recursos y el ambiente propicio para llevar a cabo nuestros estudios profesionales.

Agradecemos, a los encargados del Curso de Especialización y al tribunal evaluador, por su colaboración y asistencia en el desarrollo de esta modalidad.

Quisiéramos aprovechar esta oportunidad para expresar nuestro más sincero agradecimiento a los pobladores que habitan a los alrededores del Río Sucio por dedicar su tiempo y compartir su experiencia con nosotras durante las entrevistas realizadas. Su participación fue fundamental para enriquecer nuestro trabajo de graduación.

Agradecemos al ingeniero Milton Eduardo Consuegra por su apoyo incondicional y valiosa contribución, su generosidad y dedicación han sido invaluable para el éxito de nuestra investigación, y su compromiso ha marcado una diferencia significativa en nuestro trabajo.

Al Ing. José Humberto Hernández, director de CEDEFOR, gracias por su colaboración en la entrevista realizada, su apoyo fue fundamental para nuestro trabajo de grado. Gracias por su compromiso y profesionalismo.

Al señor Tomás Orozco, agradecemos su disponibilidad y amabilidad, al contestar las preguntas durante la entrevista. Su participación fue primordial, y apreciamos enormemente su tiempo y colaboración.

Alisson Lisbeth Carbajal Rivera

Laura Saraí Artiga Suárez

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien me ha otorgado la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para completar esta meta; su guía y bendiciones han sido fundamentales en cada paso de este viaje académico.

A mi padre, aunque físicamente ya no esté conmigo, sus palabras siguen resonando en mí, siendo una fuente de inspiración y fortaleza en cada paso que doy, sus enseñanzas y apoyo inquebrantable han sido pilares fundamentales en mi vida y en la obtención de este logro. Aunque ya no lo puedo abrazar ni escuchar sus palabras de aliento, tu legado se perpetuará en mí.

A mi madre y hermanos, que han sido un regalo invaluable en mi vida, su compañía, complicidad y amor han enriquecido cada momento y han hecho más ligero cada desafío. Agradezco profundamente todo lo que han hecho por mí, su apoyo constante, sus palabras de aliento y su presencia inquebrantable en los buenos y malos momentos.

A mi compañera de grupo de trabajo de grado, por su compromiso, esfuerzo y dedicación durante nuestro trabajo de grado, aprecio enormemente su colaboración y apoyo constante. Este logro es también tuyo.

A mis amigos, por el incondicional apoyo que me han brindado durante mi trayectoria universitaria, en cada paso del camino, por hacer que los días difíciles sean más llevaderos y los momentos felices sean aún más memorables.

Laura Saraí Artiga Suárez

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios quien ha sido la luz en los momentos difíciles, mi fuerza en la debilidad y mi inspiración en la búsqueda del conocimiento, su amor incondicional y su constante protección han sido mi roca en medio de las tempestades y mi refugio en los tiempos de prueba.

A mis padres, por todo lo que han hecho por mí, a lo largo de los años, han sacrificado tanto para asegurar que tuviera las oportunidades y los recursos necesarios para alcanzar mis metas; la fe inquebrantable en mí ha sido mi mayor inspiración y motivación cada sacrificio, cada gesto de amor y cada enseñanza ha sido un regalo invaluable que llevaré conmigo toda la vida.

A mis mascotas de cuatro patas Molly, Mostachita y Snoopy su presencia han sido mi refugio en los momentos de estrés y presión académica su presencia amorosa y su lealtad incondicional han sido un regalo invaluable en cada etapa de mi vida, especialmente durante estos años de estudio y crecimiento.

A mi novio, futuro esposo quien ha sido una luz brillante en mi vida desde el momento en que nos conocimos, incluso en el poco tiempo que llevamos juntos quiero dedicar este logro por haber estado a mi lado en este camino, por creer en mí y por ser mi inspiración para alcanzar mis metas, su amor ha sido mi mayor motivación y estoy profundamente agradecida por tenerte en mi vida y espero seguir creciendo y aprendiendo a tu lado, te amo Giosbel.

A mi querida compañera de grupo, por tu incansable trabajo y tu constante apoyo estoy profundamente agradecida por la oportunidad de haber trabajado a tu lado y por todo lo que hemos logrado juntas. Que este logro sea solo el comienzo de una vida llena de aprendizaje, crecimiento y contribuciones positivas. Una vez más, gracias a todos por ser parte de mi viaje y por ayudarme a alcanzar mis metas.

Alisson Lisbeth Carbajal Rivera

## ÍNDICE GENERAL

	Pág. N°
<b>RESUMEN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2.0 OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3.0 MARCO TEÓRICO</b>	<b>14</b>
3.1 Importancia de los recursos hídricos	14
3.2 Situación de los recursos hídricos	15
3.3 Río Sucio	17
3.4 Marco jurídico e institucional actual para la gestión del agua	18
3.5 Monitoreos de la calidad del agua de los ríos	19
3.6 Desafíos y oportunidades de la gestión hídrica.	20
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>4.0 PRODUCTO FINAL</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>5.0 CONCLUSIONES</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>6.0 RECOMENDACIONES</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>32</b>

## RESUMEN

A pesar de los esfuerzos de algunos pobladores e industrias por hacer que sus procesos sean sostenibles, el estado de contaminación del Río Sucio, en el municipio de La Libertad Centro, es lamentable. Sin embargo, este río sigue siendo crucial para la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades locales. Estudios indican que la contaminación del río se debió a desechos industriales y agroindustriales, aguas residuales no tratadas, productos químicos agrícolas y desechos urbanos, lo que afectaba gravemente la biodiversidad del ecosistema y la salud de la población.

El objetivo principal de este proyecto, fue evaluar las causas frecuentes que generan e incrementan la contaminación de las aguas del Río Sucio, así como las consecuencias que trae consigo este fenómeno para las comunidades, flora y fauna. Además, se indagó sobre la metodología de monitoreo de la calidad del agua y, sobre las normas y políticas de regulación a nivel local y nacional sobre la protección de los recursos hídricos.

Para comprender la magnitud de la contaminación del río, se realizó una investigación documental y de campo, revisando informes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y estudios de instituciones académicas. Además, se entrevistó a residentes locales y expertos en conservación ambiental. Posteriormente, se creó un video documental donde se expone la situación que atraviesa esta cuenca, resaltando la mala calidad del agua del río, causada por vertidos de industrias y agroindustrias, aguas residuales domésticas y escorrentías agrícolas.

Finalmente, se enfatiza en cómo esta situación afecta gravemente la salud humana, causando enfermedades, y el deterioro de los ecosistemas acuáticos, impactando la flora y fauna local. Se propone un enfoque integrado que incluye cumplir regulaciones ambientales, adoptar prácticas agrícolas sostenibles, educar a la comunidad y mejorar la infraestructura para tratamiento de aguas residuales.

## **CAPÍTULO I**

## 1.0 INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua es un problema ambiental crítico en muchas regiones del mundo, incluido el municipio de La Libertad Centro en El Salvador. El Río Sucio, en particular, enfrenta una elevada carga de contaminantes, como desechos industriales y agroindustriales, aguas residuales sin tratamiento, productos químicos agrícolas y desechos urbanos. Este río es un recurso hídrico vital para la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades locales. Estudios previos de la Universidad de El Salvador y el ITCA FEPADE, junto con datos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), muestran niveles alarmantes de contaminación que afectan gravemente la calidad de vida y la biodiversidad.

El propósito del proyecto es evaluar las causas frecuentes de la contaminación del Río Sucio y sus consecuencias para las comunidades y la biodiversidad de la región. Los objetivos específicos incluyen identificar las principales causantes de la contaminación, detallar sus impactos sobre la población y el medio ambiente, investigar las metodologías de monitoreo de calidad del agua y finalmente, proponer medidas para reducir la contaminación. Además, se busca conocer las normas y, políticas locales y nacionales sobre la protección de los recursos hídricos.

Para la realización de este proyecto, se hicieron investigaciones documentales y de campo, incluyendo el análisis de reportes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y otros estudios previos. Además, entrevistas a residentes locales y expertos en conservación ambiental, y la revisión de la metodología de monitoreo de calidad del agua en el Río Sucio. Todos estos elementos, permitieron una comprensión integral de la situación del Río Sucio, ayudando a identificar las principales fuentes de contaminación y sus impactos.

Este estudio se desarrolló en el municipio de La Libertad Centro, específicamente en la subcuenca del Río Sucio, durante un período de seis meses, iniciando desde la planificación y recopilación de datos, hasta el análisis y presentación de resultados. Obteniéndose como resultado final, un video documental que ofrece una visión clara y detallada de las fuentes de contaminación del río y sus impactos. Este documental incluye testimonios de los habitantes locales, imágenes de los lugares afectados y datos científicos recopilados durante la investigación.

## **CAPÍTULO II**

## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las causas frecuentes que generan e incrementan la contaminación de las aguas del Río Sucio, municipio de La Libertad Centro, así como las consecuencias sobre a las comunidades, flora y fauna.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.2.1 Determinar los causantes más comunes que generan la contaminación de las aguas del Río Sucio en el tramo alto y medio de la subcuenca ubicada en la Libertad Centro.
- 2.2.2 Detallar los impactos de la contaminación del agua del Río Sucio sobre la población y el medio ambiente.
- 2.2.3 Investigar la metodología utilizada para llevar a cabo los monitoreos de calidad de agua en la estación ubicada en el Río Sucio, CEDEFOR, carretera a Santa Ana.
- 2.2.4 Plantear medidas y posibles soluciones para reducir la contaminación de las aguas del Río Sucio.
- 2.2.5 Conocer las normas y políticas de regulaciones a nivel local y nacional sobre la protección de recursos hídricos.

## **CAPÍTULO III**

### 3.0 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Importancia de los recursos hídricos

El agua es un elemento esencial para la vida del ser humano, desempeñando un papel crucial en su alimentación, higiene y diversas actividades económicas como la agricultura, industria y el suministro de energía. Además de su consumo directo, es fundamental para la producción de alimentos, generación de bienes y servicios, y la sostenibilidad de los ecosistemas naturales. Dada su importancia, las exigencias para su protección y conservación son extremadamente rigurosas. Por ser un líquido indispensable para el desarrollo y crecimiento de los seres vivos, tiene diversos usos fundamentales. A continuación, se describen algunos de sus principales usos:

- Como elemento vital para el desarrollo y crecimiento de los seres vivos, es esencial para el consumo humano, pues esta regula la temperatura corporal, elimina toxinas, transporta nutrientes y lubrica las articulaciones.
- Juega un papel crucial en el saneamiento ambiental, siendo utilizada para la limpieza y desinfección de áreas residenciales, públicas e industriales, así como en la gestión de aguas residuales y procesos de tratamiento para eliminar contaminantes.
- En el ámbito doméstico, es indispensable en tareas cotidianas como la limpieza, el lavado de ropa y utensilios, la preparación de alimentos y la higiene personal.
- Las industrias dependen en gran medida del agua, utilizándola en procesos productivos como la refrigeración, generación de vapor, limpieza de equipos y dilución de productos químicos, además en la fabricación de productos y operación de maquinaria.
- Las actividades agrícolas y las agroindustrias requieren agua para el riego de los cultivos, lavado de cosechas, dilución de pesticidas y fertilizantes, cría de ganado, aves, acuicultura y producción de biocombustibles.
- Asimismo, la biodiversidad de los ecosistemas depende significativamente del agua, ya que los ecosistemas acuáticos albergan una amplia variedad de especies y es crucial para el crecimiento de la flora y la supervivencia de la fauna en los ecosistemas terrestres.
- Desempeña un papel importante en la regulación del clima al absorber y liberar calor del ambiente, además, las vías fluviales y marítimas son utilizadas para transportar productos a largas distancias de manera eficiente, generación de energía hidroeléctrica.
- Es también, fuente de diversión y esparcimiento, disfrutándose en actividades recreativas.

Los recursos hídricos desempeñan un papel vital en nuestras vidas y en el funcionamiento de los ecosistemas. Sin acceso a agua limpia y segura, todo ello se vería afectado.

Otro aspecto importante es la generación de energía hidroeléctrica a partir de los ríos con presas y embalses, que se convierten en una fuente importante de energía renovable, no solo sostenible, sino que contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Todo esto, sustenta una increíble biodiversidad ya que los humedales albergan una gran variedad de especies de plantas, animales y otros seres vivos que dependen del agua para sobrevivir. Estos ecosistemas acuáticos son hábitat fundamental y forman parte de cadenas alimenticias complejas, además de su importancia ecológica y para la vida humana, también tiene un valor recreativo y cultural.

### **3.2 Situación de los recursos hídricos**

A medida que los países se van haciendo más ricos, la contaminación del agua no desaparece, sino que evoluciona. En los países de rentas más bajas, la mala calidad del agua ambiental se debe principalmente a los bajos niveles de tratamiento de las aguas residuales; en cambio, en los países de rentas más altas las escorrentías agrícolas constituyen el problema más grave. Desafortunadamente, los datos sobre la calidad del agua siguen siendo escasos.

Aproximadamente el 70% de las extracciones de agua dulce a nivel mundial están destinadas a la agricultura, seguida de la industria (casi un 20%) y los usos domésticos (o municipales; en torno al 12%). Las aguas subterráneas proporcionan alrededor del 25% de toda el agua utilizada para el riego y la mitad del agua dulce para fines domésticos. La creciente demanda de agua se ha visto impulsada principalmente por el desarrollo socioeconómico y los cambios en los patrones de consumo derivados de éste, como por ejemplo la dieta, de tal manera que este incremento se concentra en particular en ciudades, países y regiones que están experimentando un rápido crecimiento económico, especialmente en las economías emergentes.<sup>1</sup>

#### **3.2.1 Situación de los recursos hídricos en El Salvador**

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el 80% del territorio de El Salvador se encuentra en una situación de estrés hídrico y más del 60% del agua disponible está contaminada.

El país sufre una de las peores crisis hídricas de Centroamérica. Desafortunadamente, en muchas zonas, la explotación de los acuíferos y las cuencas por empresas multinacionales que los campesinos denominan proyectos de muerte, y la falta de respuesta gubernamental han agravado la crisis hídrica y de saneamiento. Esta situación es endémica en muchos países aledaños paradójicamente ricos en agua como Guatemala, Honduras y Nicaragua.<sup>2</sup>

Para el año 2006, los recursos hídricos de El Salvador se estimaban en 17,8 km<sup>3</sup>, de los cuales 11,6 provienen de las aguas superficiales. Asimismo, es el único país de Centroamérica cuyo territorio drena totalmente a la vertiente del océano Pacífico. Se consideran importantes 360 ríos, agrupados en diez regiones hidrográficas. La más importante es la cuenca del río Lempa (10.167 km<sup>2</sup>), de la que un 56% pertenece a El Salvador, y el resto a Guatemala y Honduras.<sup>3</sup>

Las otras cuencas son: Paz (919,9 km<sup>2</sup>), Cara Sucia-San Pedro (768,8 km<sup>2</sup>), Grande de Sonsonate-Banderas (778,4 km<sup>2</sup>), Mandinga-Comalapa (1.294,5 km<sup>2</sup>), Jiboa-Estero Jaltepeque (1.638,6 km<sup>2</sup>), Bahía de Jiquilisco (779,01 km<sup>2</sup>), Grande de San Miguel (2.389,2 km<sup>2</sup>), Sirama (1.294,5 km<sup>2</sup>), y Goascorán (1.044,4 km<sup>2</sup>).<sup>3</sup>

Por otra parte, para el año 2005 fueron identificados un total de 59 cuerpos de agua como lagos (entre los que destacan Ilopango, Güija y Coatepeque), así como lagunas, embalses, manglares y esteros. Los embalses hidroeléctricos comprenden: Cerrón Grande, 5 de noviembre, 15 de septiembre y Guajoyo.<sup>3</sup>

El Salvador también dispone de aguas subterráneas. Aunque su delimitación geográfica no ha sido detallada, existe un estimado de 2.000 millones de m<sup>3</sup> de recarga de precipitación al año. Los acuíferos de mayor rendimiento corresponden a Sonsonate-Acajutla, Jiboa-Lempa, Lempa-Jiquilisco, Usulután-Vado Marín, Valle de Zapotitán, Quezaltepeque-Opico, y San Salvador, entre otros. Todos ellos se encuentran ubicados en la Fosa Central y Planicie costera del territorio.<sup>3</sup>

El Río Sucio es un importante afluente del Río Lempa, desempeña un papel importante en el sistema hidrográfico de la región. Su contribución al Río Lempa no solo aumenta el caudal, si no también influye en la calidad del agua.<sup>3</sup>

Para su mejor comprensión está dividido en tres tramos:

Tramo alto; parte alta del Río Sucio hasta la desembocadura del Río Colón. Esta parte engloba los afluentes del Río Talnique, Río Copapayo y Río Obraje (Inicio del Río Sucio). El nivel de calidad de agua de todos estos ríos es Aceptable. Tramo medio; posterior a la desembocadura del Río Colón

hasta la desembocadura del Río Palio, pasando por el Río Belén y el Río Aguas Calientes. Toda la calidad de este tramo es Fuertemente Contaminada. Tramo bajo; posterior a la desembocadura del Río Palio hasta la descarga en el Río Lempa, pasando por el Río El Chorro y las bocatomas del Distrito de Riego. La calidad de agua en este tramo varía entre contaminada y aceptable.<sup>4</sup>

### **3.3 Río Sucio**

El Río Sucio nace en el Cerro de Plata dentro del Distrito de Riego de Zapotitán, Departamento de la Libertad después desemboca en el Río Lempa aguas arriba del embalse del Cerrón Grande, tiene una extensión de 833.42 km<sup>2</sup>, y se conforma por el río Sucio y gran número de tributarios; por la margen derecha destacan los ríos El Obraje, Copapayo, Talnique, Chuchucato, Colón, Belén, y de Palonquilo; por la margen izquierda, los ríos Agua Caliente y Palio.<sup>4</sup> (Ver Anexo N°1)

La cuenca del Río Sucio recorre los siguientes municipios: Armenia, Ciudad Arce, Colón, El Congo, Jayaque, Sacacoyo, San Juan Opico, Talnique, Tepecoyo, Nueva San Salvador y Coatepeque.

El nombre del Río Sucio no es casual. En su recorrido por cuatro departamentos del occidente del país, el río ha forjado su nombre y su fama: El Sucio, junto al Jutiapa y el Acelhuate, encabeza la lista de los afluentes más contaminados del país, de acuerdo con el registro que lleva el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).<sup>5</sup>

#### **3.3.1 Fuentes de contaminación**

Las Fuentes Puntuales se refieren a vertidos domésticos o industriales que se realizan en un solo punto a lo largo del cuerpo receptor. Estos dependen directamente de la actividad doméstica e industrial, las descargas industriales, por ejemplo, vierten productos químicos y desechos tóxicos en el agua; por otro lado, las aguas urbanas de tipo ordinario, que provienen de actividades domésticas, contribuyen con heces fecales y materia orgánica, estos incluyen las grasas, jabones, proteínas, glúcidos y los compuestos provenientes de la descomposición, detergentes aceites minerales y otros desperdicios de origen animal y vegetal, en contraste, las fuentes difusas son el resultado de actividades en los suelos de la cuenca que arrastran contaminantes con las lluvias, depositándolos de manera difusa a lo largo del río, entre ellos incluye escorrentías y lavados de desechos de industrias agropecuarias y agrícolas, así como porquerizas, granjas avícolas y establos que descargan excrementos, desechos orgánicos, restos de animales, y la agricultura con pesticidas,

herbicidas y fertilizantes al sistema fluvial, además, la erosión de las tierras circundantes deposita sedimentos que afectan la calidad del agua, mientras que los desechos sólidos como electrodomésticos, plásticos y botellas contribuyen adicionalmente a la contaminación.

### 3.3.2 Impacto de la contaminación

El impacto de la contaminación del Río Sucio es una preocupación crítica que afecta la región. La presencia de contaminantes químicos, biológicos y orgánicos en el agua pone en riesgo la salud humana, perjudica el crecimiento, supervivencia y la vitalidad de la flora y fauna. A continuación, se detalla cómo la contaminación del río afecta específicamente a cada ámbito.

El deterioro de la calidad del agua puede manifestarse en su calidad estética y composición, con la presencia de olores desagradables, coloración inusual, formación de espuma y sedimentos. Estos aspectos afectan negativamente la apariencia del agua, puede hacer que los recursos hídricos sean inutilizables para usos como el riego de cultivos, la producción de alimentos acuáticos y el consumo humano y usos recreativos.

El contacto directo o el consumo del agua contaminada representa un riesgo significativo para la salud de las personas que pueden causar enfermedades graves, tanto agudas como crónicas, así como problemas de desarrollo y cáncer. Además, existe el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, como cólera, fiebre tifoidea y hepatitis.

Las raíces de las plantas absorben las aguas contaminadas del río perjudicando su salud y crecimiento, ya que los productos tóxicos interfieren con los procesos metabólicos de las plantas y dañar sus estructuras celulares si esto sigue siendo continuo, puede debilitar las poblaciones de plantas y hacerlas más susceptibles a enfermedades, plagas y condiciones ambientales adversas.

Todos los químicos desechados en los ríos son tóxicos para la fauna causándole enfermedades, deformidades físicas, disminución de la reproducción y mortalidad y todo esto también genera una disminución de la población acuática debido a que afecta la disponibilidad del alimento, su refugio y los sitios de reproducción.

## **3.4 Marco jurídico e institucional actual para la gestión del agua**

El Salvador reconoce el derecho humano al agua siendo éste el derecho de todas las personas, a disponer agua de calidad, suficiente, segura, accesible y asequible. Asimismo, también reconoce el derecho humano al saneamiento siendo éste el derecho que tienen las personas sin discriminación

alguna a un saneamiento que sea salubre, higiénico, seguro, social y que garantice la dignidad. Ambos derechos son componentes del derecho a un nivel de vida adecuado.

En El Salvador, se reconoce que a la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA), trabaja de la mano con las juntas de agua para regular la gestión integral del recurso hídrico en las comunidades. La Ley General de Recursos Hídricos es de orden público y tiene como objeto regular la gestión integral de las aguas, su sostenibilidad, garantizar el derecho humano al agua, la seguridad hídrica para una mejor calidad de vida de todos los habitantes del país; y promover el desarrollo humano, social y económico mediante la utilización sustentable de los recursos hídricos.<sup>6</sup>

El marco legal integral para la gestión y protección de los recursos hídricos y la promoción del desarrollo sostenible se compone de varias leyes importantes. Estas leyes están:

Ley Sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Ley del Medio Ambiente, Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), Ley de Riego y Avenamiento, Ley Forestal, Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca y Acuicultura, Ley de Áreas Naturales Protegidas y la Ley de Reglamento Especial de Aguas Residuales.

### **3.5 Monitoreos de la calidad del agua de los ríos**

El monitoreo de la calidad del agua de los ríos es fundamental, ya que permite identificar contaminantes, detectar problemas tempranamente y mitigar impactos. Esto es crucial para proteger la salud pública y prevenir enfermedades. Además, conserva los ecosistemas, asegurando la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Facilita la gestión sostenible de los recursos hídricos mediante datos informados para su uso eficiente, previene desastres ambientales y asegura el cumplimiento legal y normativo con estándares de calidad del agua.

El término calidad de agua, se refiere a las propiedades físicas, químicas, biológicas y organolépticas del agua para satisfacer los requerimientos de un determinado uso, de ahí que el término monitoreo de calidad de agua se refiere a la verificación de dichas características en el tiempo y el espacio, ya sea para evaluar el cumplimiento de normas, analizar tendencias o caracterizar la situación en un determinado momento y tramo del curso de agua superficial a evaluar.<sup>7</sup>

Códigos y ubicación de puntos de control de contaminación de la subcuenca del Río Sucio:

A01 SUCIO: Ubicado en Cerro de Plata en Distrito de Riego de Zapotitán

A09 SUCIO: Ubicado en Estación Hidrométrica en CEDEFOR-MAG, carretera a Santa Ana

A15 SUCIO: Ubicado en Comunidad Joya de Cerén

A24 SUCIO: Ubicado en Estación Hidrométrica San Francisco los Dos Cerros

El muestreo se realiza en la época seca y en cada uno de los sitios de la red de monitoreo se miden parámetros de calidad de agua in situ y se recolectan muestras de tipo físico, químicas, bacteriológicas, DBO5 y metales pesados en cada sitio de muestreo, luego las muestras son preservadas y trasladadas al Laboratorio de Calidad de Agua del Ministerio de Medio Ambiente, para su procesamiento el mismo día de la recolección.<sup>8</sup>

Para asegurar el acarreo y posesión de todas las muestras, desde la recepción de los envases, hasta la generación de resultados, se implementa una cadena de custodia, la cual consiste en la documentación de todo el proceso de monitoreo en campo, desde la toma de las muestras hasta su traslado y recepción en el laboratorio.<sup>8</sup>

Procedimiento:

- Se realiza un muestreo de cantidad y calidad de agua con una frecuencia trimestral en los 4 puntos de toma de muestra por año.
- Medición de Cantidad de Agua: Se realiza la medición de cantidad de agua por aforo por vadeo en los ríos, Análisis de parámetros en campo.
- Los parámetros tomados en campo son los siguientes: temperatura de la muestra, temperatura ambiente, pH, turbidez, conductividad y oxígeno disuelto.
- Toma de muestras para análisis de parámetros en laboratorio: Se toman cuatro tipos de muestras: Físicoquímicas, Bacteriológicas, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días.
- Las muestras son trasladadas al Laboratorio de Calidad de Agua del SNET y a un laboratorio privado para los análisis bacteriológicos. Todas las muestras cuentan con custodia de campo y laboratorio.<sup>8</sup>

### **3.6 Desafíos y oportunidades de la gestión hídrica**

El Salvador enfrenta numerosos desafíos en la gestión hídrica debido a la combinación de factores ambientales, sociales, económicos y políticos. No obstante, también existen oportunidades significativas para mejorar y fortalecer la gestión del agua en el país, promoviendo la sostenibilidad.

Desafíos significativos, como la escasez de agua debido a la sobreexplotación y condiciones climáticas adversas, la contaminación de fuentes hídricas por desechos industriales, agrícolas y domésticos, el cambio climático que causa sequías e inundaciones, la infraestructura deficiente y la gestión ineficiente, junto con la falta de coordinación entre entidades gubernamentales, complican aún más la gestión del agua. Además, el crecimiento poblacional, la urbanización aumentan la demanda de agua, la deforestación, degradación del suelo afectan la recarga de acuíferos y la regulación del ciclo hidrológico. Las oportunidades prometedoras en la gestión hídrica incluyen la implementación de la gestión integrada de recursos hídricos y la inversión en la modernización y expansión de la infraestructura de agua potable y saneamiento, lo que puede mejorar significativamente la calidad de vida y la salud pública. La reforestación y conservación de cuencas hidrográficas, apoyadas por programas de incentivos, son cruciales para la sostenibilidad. Fomentar la educación y concienciación pública puede movilizar el apoyo comunitario para iniciativas sostenibles. Además, fortalecer las políticas y la gobernanza del agua, adoptar tecnologías avanzadas para el monitoreo y gestión, y aprovechar el financiamiento y la cooperación internacional son pasos esenciales para garantizar una gestión hídrica eficaz y sostenible.

La implementación del desarrollo sostenible representa una oportunidad latente para la gestión de los recursos hídricos. Este concepto se define como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Acciones estratégicas de protección, conservación y recuperación de los recursos hídricos son esenciales para lograr este objetivo. Estas acciones incluyen la protección y restauración de los ecosistemas hídricos y sus zonas críticas, promoviendo una gestión local sostenible para el aprovechamiento y uso adecuado de estos recursos.

Es crucial proponer acciones que identifiquen y protejan los ecosistemas hídricos frágiles, que son proveedores de agua limpia, y adoptar metodologías que incluyan sistemas resilientes para evitar y reducir el impacto provocado por el exceso de precipitaciones en zonas urbanas. También es importante plantear medidas para evitar y controlar la contaminación de ríos, lagos y lagunas, y asegurar el tratamiento adecuado de las aguas residuales tanto ordinarias como industriales, públicas o privadas, para que cumplan con las normativas de calidad.

Además, la protección, conservación y recuperación de las zonas de recarga acuífera y de las principales masas de agua subterránea son fundamentales para garantizar la disponibilidad de agua para las generaciones presentes y futuras.

## **CAPÍTULO IV**

#### **4.0 PRODUCTO FINAL**

El contenido de esta investigación se refleja en un video documental, que lo adentrará en la problemática de la contaminación del Río Sucio en la subcuenca ubicada en La Libertad Centro, visualizando las principales fuentes de contaminación industriales, agrícolas y residuos urbanos, las cuales serán comprobadas por medio de datos confiables recopilados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Para ver el video documental dar clic en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=Im298-fwrkk&t=1s>

## **CAPÍTULO V**

## 5.0 CONCLUSIONES

1. La contaminación en el tramo alto y medio del Río Sucio resulta directamente de diversas actividades humanas. Las descargas industriales aportan productos químicos y desechos tóxicos al agua, mientras que las aguas residuales urbanas introducen heces, materia orgánica y contaminantes derivados de actividades domésticas. La erosión del suelo, agravada por la deforestación, facilita el arrastre de sedimentos y contaminantes durante la temporada de lluvias. Además, las prácticas agropecuarias y agrícolas contribuyen con residuos orgánicos provenientes de granjas ganaderas, porcinas y avícolas, así como pesticidas, fertilizantes y la disposición inadecuada de envases plásticos de agroquímicos, deteriorando aún más la calidad del agua.
2. La contaminación del Río Sucio ha generado graves impactos tanto en el medio ambiente como en la salud de la población. Las actividades agropecuarias, industriales y domésticas han descargado en el río una combinación de aguas residuales de tipo ordinarias y especial, lo que ha deteriorado los suelos afectando gravemente la flora y fauna local. Las plantas sufren alteraciones en sus procesos metabólicos, lo que reduce su crecimiento y salud, mientras que los animales presentan enfermedades, deformidades y una disminución en su capacidad reproductiva. Para la población, el contacto o consumo de esta agua sin un tratamiento adecuado conlleva riesgos significativos, entre las principales se encuentran infecciones gastrointestinales, problemas dermatológicos, hepatitis, cólera, e incluso cáncer, lo que pone en peligro la vida de las comunidades que dependen del río para sus actividades diarias.
3. La metodología empleada por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales para el monitoreo de la calidad del agua en la estación del Río Sucio, CEDEFOR, destaca por su enfoque sistemático y minucioso, lo que asegura una evaluación exhaustiva y precisa. La recolección de muestras en este punto de control se realiza a lo largo del año, abarcando tanto la temporada seca como la de lluvias. Además, se analizan diversos parámetros físicos, químicos y biológicos, lo que permite obtener una visión completa de la calidad del agua. La cuidadosa preservación y envío de muestras al Laboratorio de Calidad de Agua del Ministerio del Medio Ambiente, así como a un laboratorio privado, junto con una rigurosa cadena de custodia, garantizan la integridad y precisión de los datos obtenidos, este proceso asegura un análisis fiable y detallado.

4. Para garantizar la preservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad del agua en el Río Sucio, es necesario llevar a cabo un enfoque integral que incluya la implementación de programas de control para la eliminación adecuada de envases de agroquímicos, y la mejora de las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales industriales, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales. Es fundamental que la población adopte prácticas agrícolas sostenibles, participe activamente en actividades de limpieza y reconozca la importancia de proteger el río. Además, el desarrollo de programas de educación ambiental por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en colaboración con el Ministerio de Agricultura, es esencial para sensibilizar a las comunidades sobre los efectos de la contaminación. Finalmente, la reforestación y la prevención de la erosión deben ser priorizadas.
5. A pesar de que El Salvador cuenta con un marco legal robusto para la protección y gestión de los recursos hídricos, que incluye la Ley General de Recursos Hídricos, Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje, Ley del Medio Ambiente, Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANANDA), Ley Forestal y el Reglamento Técnico Salvadoreño sobre aguas residuales (RTS 13.05.01:18), su aplicación sigue siendo insuficiente. La persistente contaminación del Río Sucio, provocada por vertidos industriales, agroindustriales y domésticos, refleja una implementación ineficaz de estas normativas. Las aguas residuales, ya sea sin tratamiento o con un tratamiento inadecuado, afectan gravemente la calidad del agua, ponen en riesgo la salud pública y comprometen la biodiversidad de los ecosistemas.

## **CAPÍTULO VI**

## 6.0 RECOMENDACIONES

1. A la alcaldía, se recomienda establecer programas dedicados a supervisar el cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje y además el Reglamento Técnico Salvadoreño "Agua. Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales" RTS 13.05.01:18; esta medida es fundamental para mejorar la gestión de las aguas residuales y residuos sólidos de esta manera avanzar hacia un enfoque más sostenible y ambientalmente responsable.
2. Al Ministerio de Agricultura y Ganadería, crear programas de control para la eliminación de los envases de productos agroquímicos utilizados en la zona de riego de Zapotitán, ya que son unas fuentes de contaminación para el Río Sucio y representan una seria amenaza para el medio ambiente y la población.
3. A la población, que tomar conciencia sobre la importancia de la recuperación del Río Sucio y adoptar acciones concretas para promover su restauración. Esto podría incluir la participación en actividades de limpieza de ríos, la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles, la reducción del uso de productos químicos nocivos, educación sobre la conservación del medio ambiente y la denuncia ante las autoridades correspondientes al observar un incumplimiento de la ley que protege los recursos hídricos.
4. Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como al Ministerio de Agricultura y Ganadería, realizar programas de educación ambiental dirigidos a agricultores y comunidades locales, con el fin de concienciar sobre los impactos de la contaminación del agua.
5. A la población y autoridades competentes, se recomienda continuar con la implementación de medidas de control de la erosión y deforestación, tales como la construcción de barreras vegetativas y la siembra de árboles perennifolios a lo largo de la ribera del río, para así contribuir a la mejora de la calidad del río, prevención de la erosión del suelo y mantener la biodiversidad local; de esta manera ofrecer hábitats importantes para la flora y fauna silvestre.
6. A las industrias, se les recomienda mejorar las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales, para garantizar que las aguas residuales que son vertidas al Río Sucio cumplan rigurosamente con lo establecido en el Reglamento Técnico Salvadoreño "Agua. Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales" RTS 13.05.01:18.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Engin K, Richard C, Abete V. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024. agua para la prosperidad y la paz; datos, cifras y planes de acción. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [Internet] 2024 [Consultado el 5 de marzo 2024]. Disponible en: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388952\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388952_spa).
2. We Are Water Foundation. El Salvador: la inacabable lucha por el agua. [Internet] El salvador: We Are Water Foundation. 17 MAYO, 2022 [Consultado el 7 de marzo 2024]. Disponible en: <https://www.wearewater.org/es/insights/el-salvador-la-inacabable-lucha-por-el-agua/>
3. Embajada de El Salvador. [Internet] San Salvador:Embajadaelsalvador.org. 20 de abril 2024 [consultado el 16 de abril de 2024] Disponible en: <https://www.embajadaelsalvador.org/pages/geografia/hidrografia.php>
4. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales El Salvador. Estudio De Prefactibilidad De Plantas De Tratamiento Para Descontaminar Los Ríos Acelhuate, Río Sucio, Río Suquiapa Y Grande De San Miguel. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales El Salvador. [Consultado el 16 de abril de 2024].
5. Flores R. El país de los “ríos majestuosos”. [Internet] Diario Co Latino. 22 de marzo de 2012; [Consultado el 6 de marzo de 2024]. Disponible en: [http://biblioteca.utec.edu/sv/hemeroteca/NOT\\_svdcl/2012/DCL20120322\\_005.pdf](http://biblioteca.utec.edu/sv/hemeroteca/NOT_svdcl/2012/DCL20120322_005.pdf).
6. Ley General de Recursos Hídricos. Decreto N°. 253. San Salvador: 2022
7. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Informe de Calidad de Agua de los ríos de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [Internet] 2010. [consultado el 5 de marzo 2024]. Disponible en: <http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/166/Informe%20de%20Calidad%20de%20Agua%20de%20los%20r%C3%ADos%20de%20El%20Salvador%20-%202009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
8. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Monitoreo Hidrológico. [Internet] Santa Tecla: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. [consultado el 1 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.snet.gob.sv/ver/hidrologia/monitoreo+hid>

## **ANEXOS**

# ANEXO N°1

## MAPA DE SUBCUENCA DEL RÍO SUCIO

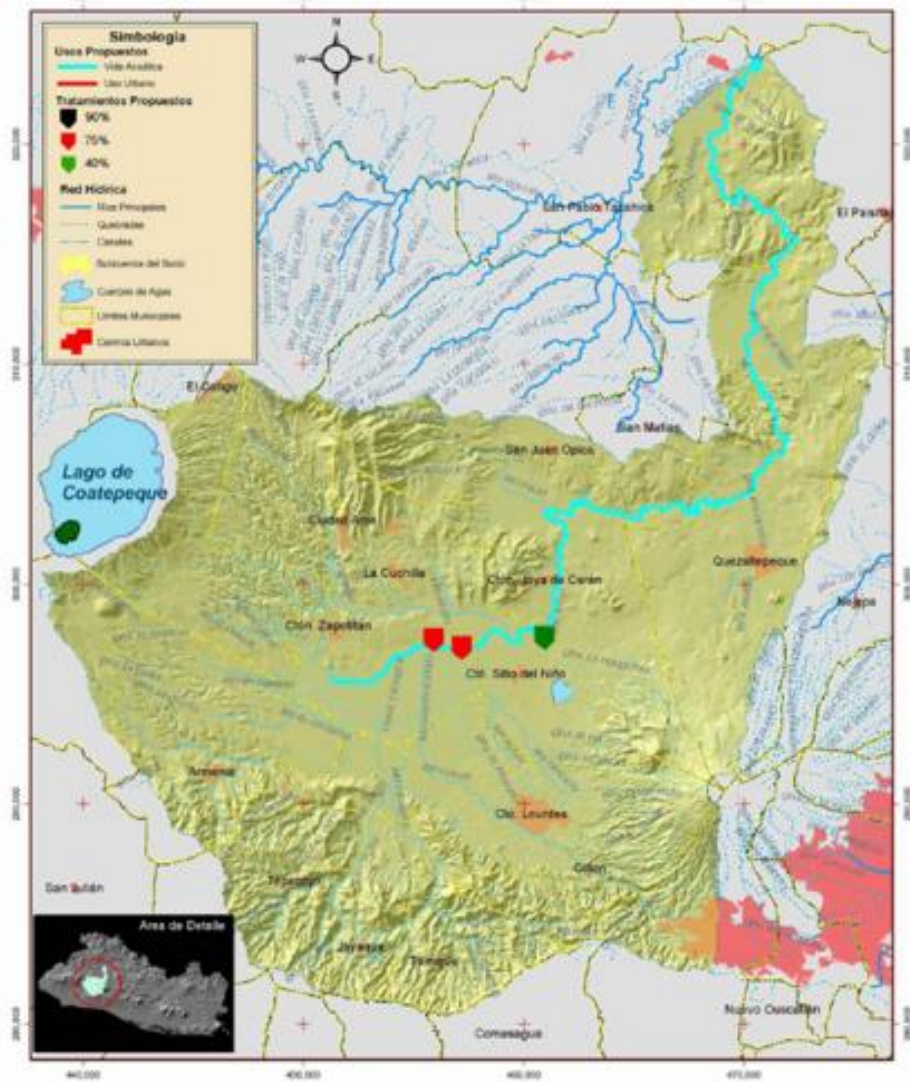


Figura N°1. Mapa de subcuenca del Río Sucio. (5)

## ANEXO N°2

### ENTREVISTAS DIRIGIDA A POBLADORES Y AGRICULTORES

#### Entrevistas dirigidas a:

##### **Pobladores que habitan cerca del Río Sucio.**

1. ¿Utilizan el agua del río para sus actividades diarias?  
Si la respuesta es sí ¿Qué actividades realiza?
2. ¿Sabe usted si el río está contaminado?
3. ¿Conoce usted cuáles son las principales fuentes de contaminación del Río Sucio?
4. ¿Cuáles son los tipos más comunes de desechos y objetos encontrados en el río?
5. ¿Qué percepción tiene de cómo afecta la contaminación al ecosistema acuático?
6. ¿Personalmente, ha experimentado problemas de salud debido al uso del agua del río?
7. ¿Ha notado algún cambio en el agua del río en comparación con años anteriores?
8. ¿Podría hablarnos de alguna experiencia personal que haya tenido con respecto a la contaminación del río?
9. ¿Sabe si hay algún proyecto en marcha destinado a restaurar la calidad de agua del río Sucio?
10. ¿Qué acciones cree que deberían tomarse para abordar este problema de contaminación?
11. ¿Conoce algunas medidas se están tomando para controlar o reducir la contaminación del río?

#### **Agricultores**

##### **Efectos del agua del Río Sucio en los cultivos**

1. ¿Cuál es el tipo de actividad agrícola predominante en la zona cercana al Río Sucio?
2. ¿Utilizan el agua del río para riego de sus cultivos?
3. ¿Utilizan pesticidas o fertilizantes en sus cultivos? ¿Qué productos utiliza?
4. ¿Conoce usted si afecta de alguna manera el agua del río a los cultivos?  
¿nos podría decir de qué manera está perjudicando?
5. ¿Cómo percibe el impacto de la contaminación del río en la producción agrícola y en la comunidad en general?

##### **La causa de la contaminación**

##### **Si la respuesta de la pregunta número 2 fue sí responder la pregunta número 6 y 7**

6. ¿Qué técnica de regadío realizan en sus cultivos?
7. ¿Qué medidas toman para prevenir la escorrentía o infiltración de productos químicos de sus campos hacia el Río Sucio?
8. ¿Están al tanto de regulaciones o prácticas agrícolas sostenibles destinadas a reducir la contaminación del agua?
9. ¿El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) les ha capacitado sobre prácticas agrícolas sostenibles?
10. ¿Cómo podrían los agricultores colaborar con otras partes interesadas para abordar colectivamente el problema de la contaminación del Río Sucio?

## ANEXO N°3

### ENTREVISTA DIRIGIDA A CEDEFOR Y A ALCALDÍA

#### Responsable en CEDEFOR

1. Podría decirnos su nombre y cargo.
2. ¿Qué es CEDEFOR? Podría describirnos por favor su rol dentro de esta organización
3. ¿Pueden explicarnos cómo la deforestación contribuye a la contaminación de los ríos?
4. ¿Cómo la reforestación contrarresta estos efectos?
5. ¿Han realizado proyectos de reforestación en las áreas aledañas al Río Sucio?
6. ¿Cuáles son los desafíos que enfrentan al llevar a cabo proyectos de reforestación en áreas cercanas a los ríos?
7. ¿Cómo pueden las personas e instituciones interesadas en ayudar a combatir la contaminación de los ríos contribuir a los esfuerzos de reforestación?
8. ¿Qué tipo de árboles sería conveniente plantar para el área cercanas al río que ayuden a contrarrestar la contaminación del Río Sucio.

#### Alcaldía

1. ¿Podría por favor comenzar por presentarse? ¿Y describir su rol dentro de la Unidad del Medio Ambiente?
2. ¿Cuál es la posición de la alcaldía con relación a la protección del agua de los Río Sucio?
3. ¿Realizan inspecciones en las empresas que descargan aguas residuales en el Río Sucio?  
Si la respuesta es sí responder:
4. ¿Cuáles son los procesos y criterios que evalúa la alcaldía al llevar a cabo las inspecciones para verificar el cumplimiento de la Norma de Aguas Residuales Descargadas a un cuerpo receptor NSO 13749.01:09 y la Ley General de Recurso Hídricos?
5. ¿Con qué frecuencia se realizan las inspecciones a las empresas y áreas rurales que descargan aguas residuales al Río Sucio?
6. ¿La alcaldía ofrece asesoramiento o recursos para ayudar a las empresas y pobladores a mejorar su cumplimiento con la Ley General de Recurso Hídricos?
7. ¿Cuáles son las consecuencias para las empresas que no cumplen con la Norma de Aguas Residuales Descargadas NSO 13749.01:09 a un cuerpo receptor? ¿Se imponen multas o sanciones?
8. ¿Se imponen multas o sanciones a la población que arroja desechos sólidos a los ríos?
9. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de aplicación de multas por arrojar desechos sólidos a los en el Río Sucio?
10. ¿Nos podría comentar cuántos casos de sanciones o multas por arrojar desechos industriales, domésticos y agrícolas al Río Sucio se han registrado en el último año?
11. ¿La alcaldía trabaja en colaboración con otras entidades para abordar el problema de la contaminación de los ríos por desechos sólidos?
12. ¿La alcaldía realiza campañas de concientización para informar a la población sobre las leyes y las consecuencias de arrojar desechos residuales y desechos sólidos a los ríos?
13. ¿La alcaldía realiza campañas de concientización y restauración del Río Sucio?

## ANEXO N°4

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



Universidad de El Salvador  
"Hacia la Libertad por la Cultura"

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS PARA PARTICIPANTES

Estimado/a participante,

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación conducida por Alisson Carbajal y Laura Artiga, estudiante de la Universidad de El Salvador de la Facultad de Química y Farmacia. La investigación, denominada "Fuentes de Contaminación que afecta al Río Sucio", tiene como propósito Evaluar las causas frecuentes que generan e incrementan la contaminación de las aguas del Río Sucio, municipio de La Libertad Centro, así como las consecuencias que trae consigo este fenómeno para las comunidades, flora y fauna.

Se le ha contactado a usted en calidad de participante. Si usted accede a participar en esta entrevista, se le solicitará responder diversas preguntas sobre el tema antes mencionado, lo que tomará aproximadamente entre 15 y 30 minutos. La información obtenida será únicamente utilizada para la elaboración de un video documental que será publicado en YouTube. A fin de poder registrar apropiadamente la información, se solicita su autorización para grabar la conversación.

Su participación en la investigación es completamente voluntaria. Usted puede interrumpir la misma en cualquier momento, sin que ello genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna consulta sobre la investigación, puede formularla cuando lo estime conveniente, a fin de clarificarla oportunamente.

Al concluir la investigación, en el correo electrónico que le solicitaremos, si es su deseo le enviaremos el video documental al correo que le permita conocer los resultados del estudio realizado.

Yo, Tamás Orozco, doy mi consentimiento para participar en el estudio y autorizo que mi información se utilice en este.

Tamás Orozco

Nombre completo del participante

Firma



Fecha

Correo electrónico del participante: \_\_\_\_\_

2/09/24