

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



RÍO SHUTIA: ENTRE LA CONTAMINACIÓN Y LA ESPERANZA
DE UN “FUTURO LIMPIO”

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

PRESENTADO POR

DIANA NOELIA CASTRO VÁSQUEZ

ANDREA ALEJANDRA RIVERA ORTIZ

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN QUÍMICA Y FARMACIA

OCTUBRE 2025

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO JUAN ROSA QUINTANILLA 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 DE PROCESOS DE GRADO

DIRECTORA GENERAL (AD-HONOREM)

MAESTRA KATIA LISSETTE MARTÍNEZ DE PALACIOS

TRIBUNAL EVALUADOR

ASESORA DE AREA DE INDUSTRIA FARMACÉUTICA, COSMÉTICOS, VETERINARIA Y
PRODUCTOS AFINES

MAESTRA MARÍA DEL CARMEN POLÍO MARTÍNEZ

ASESORA

LICENCIADA MARLENE EMPERATRIZ ACOSTA MARTÍNEZ

TUTORA

LICENCIADA KATIA EUNICE LEYTON BARRIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad de El Salvador, nuestra alma máter, por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de formarnos en el ámbito académico y profesional, creando conciencia social y ética en cada una.

A cada uno de los profesores que compartieron sus conocimientos y cada una de esas personas que contribuyeron en nuestro crecimiento profesional.

Reconocemos especialmente a los pobladores de la comunidad de Villa Tzu-chi, por presentarse dispuestos a compartir sus valiosos conocimientos y la perspectiva que cada uno tiene sobre la situación que presentan los recursos hídricos de la región, de esta forma enriquecieron significativamente nuestra investigación.

A las autoridades a las cuales acudimos, por estar abiertas a apoyarnos y proporcionarnos la información necesaria durante nuestro proyecto.

Diana Noelia Castro Vásquez

Andrea Alejandra Rivera Ortiz

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha llenado de fuerzas y sabiduría durante esta etapa de mi vida y superar los diferentes retos que se me presentaron.

A mis padres José Castro, Carina Vásquez y mi hermano Elder Castro quienes estuvieron apoyándome y dando palabras de aliento, sus sacrificios silenciosos han sido los cimientos sobre los cuales he construido mis sueños.

A mi mejor amigo Wilian González por siempre estar en los momentos más difíciles dándome palabras de aliento las cuales me dieron fuerzas para seguir.

Gracias por creer en mí.

Diana Noelia Castro Vásquez

DEDICATORIA

A Dios, al creador de todas las cosas, el que siempre me dio las fuerzas para continuar, mostrándome que sus planes siempre son perfectos, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente en el camino.

A mi familia especialmente a mis padres Olga Ortiz y Marlon Rivera, gracias por ser mi motivación de vida, por todo el esfuerzo que pusieron para formarme y hacer de mí una persona de bien, a través de sus consejos, enseñanzas y mucho amor. Este logro es tan de ustedes como mío.

A mi mamá; quien fue y sigue siendo mi más grande inspiración para luchar cada día, por ser el ejemplo de una mujer fuerte, que desde el principio creyó en mí, incluso cuando yo dudaba de mí misma, nunca me cansaré de agradecerte todo lo que haces por mí, ninguna palabra es suficiente para expresar tanto agradecimiento. Sin tus sacrificios, dedicación y esfuerzo, nada de esto sería posible.

A mi papá, gracias por estar siempre a mi lado, animándome en los momentos difíciles y celebrando mis logros.

A mis hermanos por acompañarme con cariño. Sus abrazos, sus bromas y confianza en mí fueron luz, gracias por ser ese refugio seguro donde siempre puedo volver.

Con todo mi corazón, les dedico este triunfo.

Andrea Alejandra Rivera Ortiz

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	Pág. N°
CAPÍTULO I	
1.0 INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II	
2.0 OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo general.....	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
CAPÍTULO III	
3.0 MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 Recursos hídricos en el mundo	14
3.2 Importancia del recurso agua.....	14
3.3 Dimensión ambiental	15
3.4 Principales fuentes de contaminación de los ríos.	15
3.5 Contaminación del río Shutia.....	17
3.6 Normativa nacional.....	18
3.7 Impactos de la contaminación del agua	19
CAPÍTULO IV	
4.0 PRODUCTO FINAL	22
CAPÍTULO V	
5.0 CONCLUSIONES	24
CAPÍTULO VI	
6.0 RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMEN

La contaminación de los recursos hídricos, es un desafío global el cual compromete la salud humana y el ecosistema, este se ve aumentado por la creciente escasez de agua potable. La contaminación de las fuentes de agua, la transforma en un peligro para el consumo humano y representa un riesgo para la salud pública.

Este estudio, se realizó en río Shutia, en las cercanías de la comunidad de Villa Tzu-chi ubicada en el distrito de Sacacoyo. El cual expone, el impacto de la contaminación por desechos sólidos, identificando los factores y actividades que contribuyen a la acumulación de estos.

Para comprender de mejor manera la problemática de contaminación y, desde la perspectiva de los pobladores, se realizaron diversas entrevistas para evaluar su conocimiento sobre las leyes de protección de los recursos hídricos y su percepción sobre la situación en la que se encuentra el río Shutia.

Las entrevistas revelaron la falta de conocimiento sobre las regulaciones ambientales y la falta de prácticas adecuadas de gestión de residuos. Además, se identificaron barreras culturales y socioeconómicas que dificultan la adopción de prácticas sostenibles. La información obtenida es valiosa para generar conciencia en los pobladores sobre la importancia de la preservación de los recursos hídricos y para promover la realización de actividades responsables de gestión de residuos de manera que se puedan equilibrar las actividades realizadas de los pobladores y la conservación del agua, convirtiendo la protección y prevención de la contaminación en un hábito que garantice la salud pública y la sostenibilidad del recurso hídrico.

CAPÍTULO I

1.0 INTRODUCCIÓN

La calidad del agua de los ríos de El Salvador se ha visto disminuida en los últimos años, debido a las alteraciones causadas por el deterioro de las cuencas y por causas naturales, pero sobre todo por la actividad humana que genera contaminación por desechos sólidos.

En la actualidad, parece que algunos hemos perdido de vista la importancia que tienen los ríos para nuestra supervivencia y para el planeta. Los ríos nos brindan agua dulce de la cual dependemos los seres vivos, pero en lugar de restaurar y protegerlos, estamos permitiendo que mueran.

El río Shutia, localizado en el distrito de Sacacoyo, en La Libertad Oeste, desemboca en el río Ateos, también del municipio de La Libertad Oeste. El tramo del río Shutia que recorre por la Villa Tzu-chi, enfrenta un problema crítico de contaminación por desechos sólidos; la acumulación de residuos en el río contamina el agua, prolifera plagas y genera enfermedades en la población, daña el ecosistema y afecta la biodiversidad, no solo de la comunidad de la villa, sino también de las comunidades en los alrededores del río Ateos.

A través de esta investigación, se identificaron las principales fuentes generadoras de los desechos sólidos, los efectos ambientales y en salud de la población; además, por medio de las entrevistas realizadas a la población, se obtuvo un panorama completo de la realidad que vive la comunidad.

Esta investigación fue fundamental, porque permitió analizar el impacto que generan los residuos en el entorno, identificando los factores que contribuyen a su acumulación y las consecuencias derivadas de esta mala práctica.

La investigación se desarrolló en el período comprendido entre los meses de abril y agosto del dos mil veinticinco y como parte de los resultados, se elaboró un video documental que evidencia la problemática de la contaminación existente en el Río Shutia, debido a la disposición inadecuada de desechos sólidos.

CAPÍTULO II

2.0 OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Analizar el impacto ambiental y social de la disposición inadecuada de desechos sólidos en el Río Shutia, la Libertad Oeste.

2.2. Objetivos específicos

- 2.2.1. Identificar las principales fuentes generadoras de desechos sólidos en el Río Shutia.
- 2.2.2. Conocer los efectos ambientales y de salud pública derivados de la acumulación de residuos en la zona.
- 2.2.3. Investigar las normativas nacionales sobre la gestión de desechos sólidos.
- 2.2.4. Realizar visitas de campo al Río Shutia para conocer la percepción de los pobladores de la zona acerca de la contaminación del río, mediante entrevistas.

CAPÍTULO III

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 Recursos hídricos en el mundo¹

El crecimiento demográfico y económico, la ausencia histórica de criterios de conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, el crecimiento de la demanda de agua, su mala gestión y la contaminación del líquido, han generado una crisis a nivel mundial, que para muchas naciones representa un factor limitado del desarrollo sustentable. Si bien las reservas de agua que hay en el planeta cubren las dos terceras partes del globo terrestre, la mayoría es agua salada y sólo un 2.5 % es dulce. Del 2.5 % de agua dulce, el 79 % está congelada en los casquetes polares, mientras que el 20 % son aguas subterráneas, en ese sentido solamente el 1 % de agua dulce del planeta es accesible para el uso humano.

3.2 Importancia del recurso agua²

El agua es un elemento esencial para la vida, sin ella el hombre no podría existir. Toda población o comunidad ha buscado asentamiento cerca de una fuente de agua. Las fuentes de agua, aunque disponibles en mayor o menor cantidad, han sido contaminadas gradualmente y fueron las causantes de muchas epidemias que diezmaron ciudades enteras en la antigüedad. El hombre tardó mucho tiempo en darse cuenta de que el agua que estaba consumiendo era la causante de muchas de las enfermedades que estaba padeciendo. Y fue, hasta finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, que empezó a implementar procesos para tratar y desinfectar el agua que consumía. A medida que la humanidad continuó su desarrollo, las descargas de aguas residuales domésticas e industriales empezaron a contaminar los recursos hídricos y a deteriorar los ecosistemas. Fue así, como se hizo necesario implementar los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Actualmente, la disponibilidad de agua en cantidad suficiente y de buena calidad es una de las principales necesidades de cualquier población.

La calidad del agua de los ríos de El Salvador, se ha visto disminuida en los últimos años, debido a alteraciones causadas por el deterioro de las cuencas y por causas naturales, pero sobre todo por la actividad humana que genera contaminación por desechos sólidos.

En la actualidad, se ha perdido de vista la importancia que tienen los ríos para la supervivencia y para el planeta. Los ríos brindan agua dulce de la cual dependen todos los seres vivos, pero en lugar de protegerlos y restaurarlos, se está permitiendo que mueran.

3.3 Dimensión ambiental ¹

El Salvador está dividido por 11 regiones de cuencas hidrográficas y la más grande es la del río Lempa, con 10,000 km², que abarca el 49 % del territorio nacional. Le siguen las cuencas del río Grande de San Miguel con 2,250 km², el río Jiboa con 1,717 km², río Goascorán con 1,316 km² y el río Paz, que se comparte con Guatemala, con 958 km².

El 60 % de energía que consume El Salvador, proviene del río Lempa. Los lagos y lagunas principales son: Lago de Ilopango, con 70.4 km², lago de Güija, compartido con Guatemala, con 44.11 km², lago de Coatepeque 2.8 km², laguna de Olomega 24.2 km² y laguna del Jocotal con 15 km², según informes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Se estima que, en El Salvador se precipitan casi 57 millones de m³ de agua cada año, de estos 57 millones solo 21 millones de m³ son potencialmente utilizables, debido a las pérdidas producidas por la evaporación y transpiración del agua. Se valora que el volumen de escurrimiento territorial equivale a los 18 millones de m³ por año, que representan el 33 % del total medio de lluvia caída, según estudios del PNUD.

Otro informe del PNUD manifiesta que el capital hídrico de El Salvador es de 2.876 m³ per cápita y su extracción para usos domésticos, industriales y agrícolas es de 4.1 %. Sin embargo, en el caso del acuífero de San Salvador se produce una extracción constante de agua y existen evidencias de una reducción sistemática de las zonas de recarga del acuífero, especialmente provocadas por el descontrolado crecimiento urbano.

Este crecimiento de la población y específicamente en la zona metropolitana de San Salvador es uno de los factores que afectan el medio ambiente y los recursos hídricos; porque no existen normativas que regulen el ordenamiento territorial, y esto sigue afectando cada día nuestro ecosistema.

3.4 Principales fuentes de contaminación de los ríos³

En los últimos años, se ha incrementado la generación de desechos sólidos, en especial plásticos de un solo uso como bolsas, envases de alimentos, utensilios desechables y otros productos similares que, al ser utilizados una sola vez, son descartados. Esta acumulación de residuos ha impactado negativamente a las poblaciones cercanas. El problema es tan grave que, en algunos

lugares del país, se forman obstrucciones grandes en los cauces de los ríos y causan que estos se desvíen de sus cauces naturales.

Además, los residuos sólidos no recolectados, generalmente terminan depositados en ríos o quebradas, y la gran mayoría de los sitios de disposición final contaminan fuentes de agua superficial y subterránea.

Asimismo, los cúmulos de desechos orgánicos al descomponerse liberan sustancias que cuando entran en contacto con el agua se infiltran hacia los acuíferos y los contaminan, este proceso es conocido como lixiviación. Los desechos sólidos y sobre todo plásticos de un solo uso son hoy en día uno de los mayores contaminantes para los ríos.

Con base en lo anterior, las principales consecuencias de la contaminación por desechos sólidos en los ríos son: generación de malos olores, muerte de peces, disminución del oxígeno disuelto y aumento en la concentración de la materia orgánica disuelta que propician la aparición de microalgas tóxicas que causan el envejecimiento de las aguas, fenómeno conocido como eutrofización del cuerpo de agua.

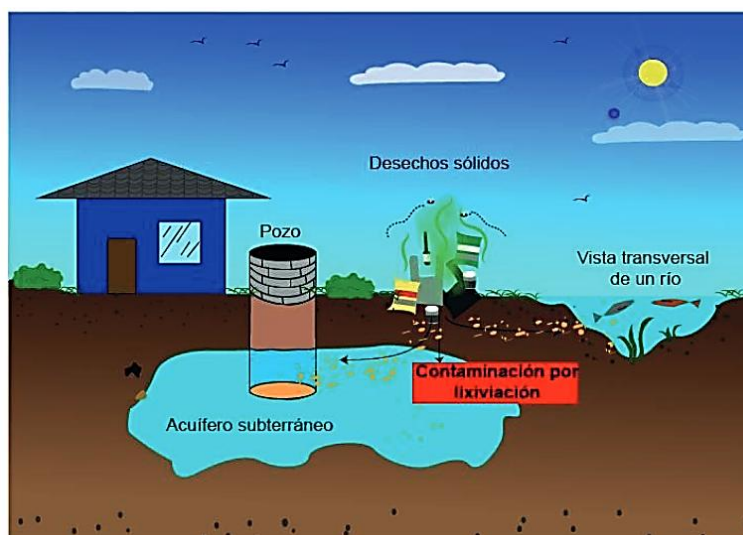


Figura N° 1. Contaminación de acuíferos y ríos debido a la lixiviación de los desechos sólidos.³

Los ríos acarrean en su cauce los contaminantes hasta los ecosistemas costeros como los bosques salados, esteros, lagunas costeras, playas, pastos marinos y arrecifes de coral, causando la pérdida de hábitat de las especies, la pérdida de biodiversidad, eutrofización y sedimentación del cuerpo de agua y por supuesto afectan a la salud humana.

La contaminación del agua es un problema que afecta a todos, ya que pone en riesgo la salud de las personas y la vida silvestre. La escasez de agua dulce es una realidad cada vez más preocupante, esta situación se agrava debido a que, se contaminan las fuentes de agua y las vuelve peligrosas para el consumo humano, representando una amenaza para la salud pública y una carga para los sistemas de salud.



Figura N° 2. Contaminación por desechos sólidos en río Shutia La Libertad Oeste; Distrito de Sacacoyo. Fuente: Elaboración propia.

3.5 Contaminación del río Shutia

El río Shutia, está localizado en la comunidad de Villa Tzu-Chi en el distrito de Sacacoyo, en La Libertad Oeste, y desemboca en el río Ateos, del mismo distrito. Este enfrenta, un problema crítico de contaminación por desechos sólidos; la acumulación de residuos en el río contamina el agua, prolifera plagas y genera enfermedades en la población, daña el ecosistema y afecta la biodiversidad, no afectando solo a la comunidad de Villa Tzu-chi, sino también a comunidades en los alrededores del río Ateos.

El río Shutia presenta una doble carga contaminante, por un lado, la acumulación de desechos sólidos, y por otro, la descarga de aguas residuales generadas por la actividad ganadera en las zonas aledañas.

Durante las lluvias, los contaminantes presentes en el suelo de las áreas ganaderas, como estiércol y fertilizantes, pueden ser arrastrados al río por medio de la escorrentía. En las áreas ganaderas, el estiércol y los fertilizantes utilizados en el suelo contienen bacterias, nitratos, fósforo y otros contaminantes químicos. Esta contaminación hídrica puede provocar la proliferación de algas, la disminución del oxígeno en el agua y la presencia de patógenos, lo que afecta la calidad del agua y puede poner en riesgo la salud humana, causando enfermedades gastrointestinales y problemas en la piel.



Figura N° 3. Materia orgánica de la actividad ganadera de la zona aledaña al río Shutia.

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Normativa nacional ⁴

En El Salvador, existen varias leyes y reglamentos cuya finalidad es garantizar que la calidad del agua de los ríos no se vea afectada. Uno de ellos, es el Código de Salud (art. 67 y 73) el cual, en resumen, prohíbe la descarga de aguas residuales hacia las quebradas, arenales, barrancas, ríos, lagos y esteros. El Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y zonas protectoras (art. 19 y 35) regula que no se realice ningún vertido de desechos sin previa autorización y sin un debido tratamiento para evitar alterar las condiciones fisicoquímicas y biológicas del medio acuático receptor. De igual manera la Ley del Medio Ambiente (art. 48 y 49) promueve el manejo integrado de las cuencas hidrográficas, y también supervisa la calidad y disponibilidad del agua; asimismo se establece que cualquier extracción de material de los ríos, lagos y playas solo se podrá realizar mediante un permiso ambiental.

Sin embargo, a pesar de contar con un marco relativamente amplio de instrumentos regulatorios para enfrentar la contaminación del agua, la cual es impactada por desechos domésticos, industriales, agroindustriales y agrícolas, El Salvador ha experimentado una tendencia creciente de casos de enfermedades de origen hídrico, tales como la diarrea y el parasitismo intestinal, afectando principalmente a la población infantil. Las escasas iniciativas y propuestas existentes para enfrentar la contaminación del agua, a menudo se ven limitadas por la ausencia de una política y compromisos institucionales capaces de encausar más eficazmente esos esfuerzos por enfrentar la contaminación del agua en el país.

Son muchas las fuentes de contaminación de los ríos; a ello se suma, que el agua contaminada también se infiltra en los acuíferos subterráneos, de donde también se extrae agua para consumo humano. Por lo tanto, es de vital importancia, tomar conciencia de cómo nuestras acciones afectan la vida en el país.

Por otra parte, el hombre utiliza las aguas superficiales (lagos de agua dulce, ríos y lagunas) el hombre las utiliza para desarrollar sus funciones básicas, como: abastecimiento de agua municipal e industrial, recreación (navegación, natación y belleza del paisaje), pesca comercial y deportiva; además del mantenimiento del balance ecológico. Desafortunadamente, son las que se encuentran más contaminadas debido a que reciben directamente las descargas de estas aguas residuales sin ningún tratamiento. Muchas corrientes superficiales en el mundo se encuentran en estados avanzados de contaminación y no tienen ningún uso, excepto el de ser receptoras de desechos.

3.7 Impactos de la contaminación del agua

El impacto de la contaminación del agua está conectado inherentemente a las actividades humanas. Siendo así que, además de servir para los requerimientos básicos de los seres vivos y los procesos industriales, el agua también actúa como un vertedero y un mecanismo de transporte de desechos domésticos, agrícolas e industriales causando contaminación. Como consecuencia de lo anterior el deterioro de la calidad del agua causado por la contaminación influye sobre el uso de las aguas curso abajo, amenaza la salud humana y el funcionamiento, de los sistemas acuáticos, reduciendo así la efectiva disponibilidad e incrementando la competencia por agua de calidad adecuada.¹

Los impactos socioeconómicos de la contaminación del agua son variados. Aunque la información es escasa, existen indicadores que evidencian los impactos directos a la salud humana derivados de la contaminación del agua.⁵

Si bien los resultados de los análisis de la calidad del agua realizados por el Ministerio de Salud y por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) reflejan índices moderados de contaminación del agua, la tendencia mostrada por la incidencia de enfermedades de origen hídrico es preocupante.⁶

La situación de la calidad del agua que consume la población está fuertemente vinculada con la tendencia creciente de casos de enfermedades de origen hídrico, lo cual obviamente tiene una relación mucho más directa con la población que carece del servicio de agua potable.⁷

La Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social, (FUSADES) estimó que casi 12,000 niños mueren cada año como resultado de enfermedades diarreicas evitables ocasionadas por la conjugación de varios factores, entre los cuales están: ingerir aguas contaminadas, malas condiciones de higiene, consumo de alimentos contaminados, y la falta de un sistema de recolección y tratamiento de aguas negras y desechos sólidos, todo lo cual se conjuga con la mala nutrición y pobres cuidados de salud.¹

Por tanto, es importante generar conciencia en las personas sobre la importancia del cuidado y la preservación de los recursos hídricos, y realizar actividades responsables sobre la gestión de residuos sólidos. De esta manera, se puede contribuir a la conservación de los recursos hídricos y, convertir la protección y prevención de la contaminación, en un hábito que garantice la salud pública y la sostenibilidad del recurso hídrico.

CAPÍTULO IV

4.0 PRODUCTO FINAL

En el Río Shutia, la acumulación de desechos ha sido identificada como un problema recurrente, posiblemente debido a la falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos, la escasa conciencia ambiental y la ausencia de programas efectivos de recolección y reciclaje. Por lo que, este proyecto documental se centra en la problemática ambiental y social de la disposición inadecuada de desechos sólidos en el río.

Para acceder al video documental, ingrese al enlace proporcionado:

<https://youtu.be/YRf1mKt6Lh8>

CAPÍTULO V

5.0 CONCLUSIONES

1. Los efectos de la disposición final inadecuada de los desechos sólidos y aguas residuales domésticas en el río Shutia son la contaminación del agua, proliferación de plagas y la generación de enfermedades en la población; de igual manera, daña el ecosistema y afecta la biodiversidad.
2. En El Salvador, la gestión de residuos sólidos está regulada por un conjunto de leyes y reglamentos cuya finalidad es garantizar que la calidad del agua de los ríos no se vea afectada, entre ellas el Código de Salud, el Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y zonas protectoras y la Ley de Medio Ambiente. No obstante, pese a la existencia de estas leyes, la contaminación de ríos y fuentes superficiales persiste debido a la falta de cumplimiento, supervisión y políticas integrales que fortalezcan su aplicación.
3. Los pobladores de la zona perciben la contaminación del río como un problema evidente que afecta la salud y calidad de vida, mostrando preocupación por el deterioro del río Shutia.
4. En diferentes zonas de la comunidad de Villa Tzu-chi, se determinó que, los contaminantes encontrados son originados principalmente por la actividad humana, ya que en su mayoría se observaron desechos plásticos y algunos residuos textiles, los cuales debido a su naturaleza no se degradan de forma rápida, lo que genera su acumulación y evitan el flujo del agua.
5. Por medio del recorrido de campo realizado, se concluye que las aguas residuales domésticas generadas en los alrededores del río Shutia, son descargadas si previo tratamiento en los cauces del río, generando contaminación al río por incumplimiento de la normativa nacional que regula dicha acción.
6. Las garzas pequeñas (familia *Ardeidae*) desempeñan un papel importante como indicadores biológicos de la salud de los ecosistemas acuáticos, ya que su dieta depende de peces, insectos y otros organismos presentes en el agua. Por tanto, se concluye que la exposición constante a ríos contaminados con aguas residuales domésticas puede provocarles bioacumulación de patógenos y sustancias tóxicas, afectando la reproducción de las garzas, su supervivencia y, en consecuencia, el equilibrio trófico del ecosistema. Siendo así que, proteger a estas aves implica garantizar la calidad del agua y la integridad de toda la cadena alimentaria asociada.
7. A través de las entrevistas, se pudo determinar que la mayoría de la población de la comunidad Villa Tzu-chi, tiene deficiencias en el conocimiento de las normativas y leyes nacionales, afectando de esta manera, el que ellos puedan realizar denuncias a las instituciones pertinentes.

8. El acercamiento a la comunidad ayudó a tener una mejor percepción del problema. Los pobladores de la zona expresaron que las aguas del río Shutia se utilizan para actividades de agricultura y ganadería; pero que, quienes la utilizan no realizan actividades para la limpieza y protección de este recurso hídrico.

CAPÍTULO VI

6.0 RECOMENDACIONES

1. A las comunidades locales, incentivar la adopción de prácticas adecuadas para el manejo de residuos sólidos y desarrollar iniciativas educativas sobre el impacto ambiental, con el fin de reducir la contaminación ocasionada por las actividades humanas diarias. Es fundamental organizar jornadas periódicas de limpieza del río y promover la correcta disposición de los desechos sólidos mediante la clasificación de residuos y el uso de puntos de recolección autorizados.
2. Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y demás autoridades competentes, establecer un sistema de monitoreo constante y alerta temprana para identificar de manera rápida y eficiente los aumentos en los niveles de contaminación, colaborando de manera directa con la comunidad para implementar medidas preventivas inmediatas. Además, promover la difusión de conocimientos científicos sobre la gestión integral del agua, que articule visiones de conservación y aprovechamiento de las fuentes superficiales y subterráneas.
3. A los Centros Escolares locales, desarrollar programas de educación ambiental, orientados a concientizar a los estudiantes, docentes y padres de familia sobre la importancia de proteger las fuentes de agua, como el río Shutia y el río Ateos. Estas iniciativas pueden incluir charlas, talleres y jornadas de limpieza en las riberas, promoviendo el manejo adecuado de los desechos sólidos y fomentando hábitos responsables para reducir la contaminación. Además, se sugiere integrar proyectos de reciclaje y campañas de reforestación como parte de las actividades escolares, con el fin de fortalecer la cultura ambiental y contribuir a la conservación de los ecosistemas locales. Se debe resaltar que el agua es más que un recurso, por lo que se debe difundir los conocimientos acerca del agua como hábitat de otras especies vivas y fuente de biodiversidad.
4. A la Alcaldía Municipal, invertir fondos en la limpieza y monitoreo del río Shutia, para asegurar la protección y minimizar la contaminación. Así como, realizar campañas de concientización y educación ambiental dirigidas a la comunidad, sobre el manejo adecuado de desechos sólidos y los riesgos de la contaminación del agua para la salud.

5. A las autoridades competentes, establecer un sistema de monitoreo y aplicar sanciones adecuadas en caso de incumplimiento de las normativas ambientales, para garantizar el cumplimiento de las medidas de tratamiento y proteger la calidad del agua.
6. A las Unidades de Salud, implementar un programa de vigilancia y educación comunitaria enfocado en la prevención de enfermedades relacionadas con la contaminación del agua del río Shutia. Este programa podría incluir jornadas de control y monitoreo sanitario para identificar y atender oportunamente casos de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y otras vinculadas al consumo o contacto con agua contaminada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Iniciativa, agua; El Salvador 2015. [Internet] [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible en: https://prismaregional.org/wp-content/uploads/2020/02/Iniciativa_agua_2015.pdf
2. Alberto C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico. [Internet]. [citado el 17 de abril de 2025]. Disponible en:
https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789588692067_A41141782/preview-9789588692067_A41141782.pdf
3. S.O.S Ríos de El Salvador [Internet]. [citado el 18 de mayo de 2025]. Disponible en:
<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc/article/view/2671/2641>
4. Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje. [Internet]. [citado el 18 de mayo de 2025]. Disponible en:
<https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/decreto-no-527-ley-de-gestion-integral-de-residuos-y-fomento-al-reciclaje/>
5. La contaminación del agua en El Salvador: Desafíos y respuestas institucionales. Programa Salvadoreño De Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente. [Internet] [citado el 18 de mayo de 2025]. Disponible en: https://prismaregional.org/wp-content/uploads/2020/02/bol43_la_contaminacion_del_agua_en_ESV.pdf
6. R. B. Castro, R. W. Molina, D. C. Olán, L. A. Ramos, A. E. Velis. La Calidad de Agua Condiciona la Calidad de Vida. Departamento de Ingeniería de Procesos y Ciencias Ambientales, Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” UCA. [Internet]. [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible <https://noticias.uca.edu.sv/documentos/la-calidad-del-agua-condiciona-la-calidad-de-vida.pdf>
7. Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador, año 2022. [Internet] [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible en:
<https://www.snet.gob.sv/UserFiles/hidrologia/CalidaAgua2022.pdf>