PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA

ESCUELA DE JURISPRUDENCIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

EL DERECHO A UN AMBIENTE SANO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO “EL BATÁN” EN LA CIUDAD DE IBARRA (2023-2024).

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

Abogado/a

LÍNEA/S DE INVESTIGACIÓN:

13. DERECHO, PARTICIPACIÓN, GOBERNANZA, REGÍMENES POLÍTICOS E INSTITUCIONALIDAD

AUTOR: ALAN ISRAEL ROCHA

TUTORA: PHD. Magdalia Hermoza V

IBARRA, Septiembre 2024

Ibarra, 25 de septiembre de 2024

Magister
María Cristina Pozo
RESPONSABLE DE TITULACIÓN CARRERA DE JURISPRUDENCIA

De mi consideración:

Mediante el presente, tengo a bien certificar que el trabajo de integración curricular del/a estudiantes: ALAN ISRAEL ROCHA, con el tema: EL DERECHO A UN AMBIENTE SANO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO "EL BATÁN" ENLA CIUDAD DE IBARRA (2023-2024).

Una vez analizado por la herramienta de detección de coincidencias y prevención del plagio académico utilizada por la institución, TURNITIN, obtiene el 10% de coincidencia. Por lo que se encuentra en el rango establecido de acuerdo a los criterios de valoración del porcentaje de similitud establecidos por la PUCE.

Captura:


EL DERECHO A UN AMBIENTE SANO Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO "EL BATÁN" EN LA CIUDAD DE IBARRA (2023-2024).

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	12%	13%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	viceadmin.udistrital.edu.co Fuente de Internet	<1%
2	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.uasb.edu.ec Fuente de Internet	<1%
5	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1%
6	vsip.info Fuente de Internet	<1%
7	helvia.uco.es Fuente de Internet	<1%
8	Carlos A. L. Chernicharo, Thiago Bressani-Ribeiro, Lívia C. S. Lobato. "Construcción de	<1%

(f): .....

PHD. MAGDALIA MARIBEL HERMOZA

VINUEZAC.C.: 100169916-2

FECHA: 25 de septiembre de 2024

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Ibarra (PUCE-I):

(f): .....

Ph.D. Magdalia Maribel Hermoza

C.C.: 1001699162

(f):.....

Ph.D. Bartolomé Gil Osuna

C.C.: 1758922585

(f):.....

Ph.D. Carlix De Jesús Mejías

C.C.: 1759003492

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, ***Alan Israel Rocha Estévez***, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: "Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilizaciones de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, 27 de Septiembre del 2024



(f):_____

Alan Israel Rocha Estévez

C.C.: 1004029219

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo y sabiduría que me han guiado a lo largo de mi vida. Sin ustedes, este logro no hubiera sido posible. Gracias por creer en mí y por sus sacrificios constantes.

A mi hermano, por su compañía, aliento y por estar siempre presente, brindándome palabras de aliento y momentos de alegría que me ayudaron a seguir adelante.

A mis amigos, por ser una fuente constante de inspiración, risas y apoyo durante este viaje. Su amistad ha sido invaluable para mantenerme motivado y enfocado.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, PHD. Magdalia Hermoza V por su guía experta, paciencia y por compartir su vasto conocimiento conmigo. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

A los profesores y personal de la PUCE-SI por proporcionar un entorno académico enriquecedor y por su disposición a ofrecer asistencia y orientación en cada etapa de este proyecto.

A mis compañeros de estudios, por su colaboración y apoyo mutuo. La camaradería y el espíritu de equipo han sido cruciales para superar los desafíos que encontramos en el camino.

A mi pareja, por su amor, comprensión y por ser mi pilar de fortaleza. Gracias por su paciencia y por apoyarme en cada momento, incluso en los más difíciles.

A todos aquellos que, de una u otra forma, contribuyeron al desarrollo de esta tesis, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Su ayuda y apoyo han sido invaluables para alcanzar este logro.

Finalmente, agradezco a Dios por darme la fuerza, salud y sabiduría necesarias para completar este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL 3

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS 4

DEDICATORIA 5

AGRADECIMIENTOS 6

ÍNDICE DE CONTENIDOS 7

1. RESUMEN 1

2. ABSTRAC 2

3. INTRODUCCIÓN 3

4. ESTADO DEL ARTE 10

Derecho a un Ambiente Sano 19

Reconocimiento Internacional y Nacional 20

Componentes del Derecho a un Ambiente Sano 21

Impacto en la Salud Pública 21

Calidad del Aire 22

Fuentes de Contaminación del Aire 22

Impactos en la Salud 22

Medidas de Control 23

Calidad del Agua 23

Fuentes de Contaminación del Agua 24

Impactos en la Salud 24

Medidas de Control 24

Tipos de Residuos 25
Impactos de la Gestión Inadecuada de Residuos 25
Estrategias de Gestión de Residuos 26
Función de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales 28
Eliminación de Contaminantes 28
Tratamiento Físico, Químico y Biológico 28
Reducción de la Carga Contaminante 29
Cumplimiento de Normativas Ambientales 29
Protección de los Recursos Hídricos 29
Reutilización de Aguas Tratadas 29
Promoción del Desarrollo Sostenible 30
Procesos de Tratamiento del agua 30
Impacto en la Comunidad 32
Marco Legal 34
Normativa Ambiental Específica: 34
Reglamentos y Normativas Locales: 35
Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA): 36
5. MATERIALES Y MÉTODOS 37
Tipo de investigación 38
Población y muestra 39
Tipo de experimento o diseño seleccionado 39
Limitaciones metodológicas del estudio 39
Delimitación espacial 40

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 41
Resultados 41
Resultado 1 Análisis jurídico 41
Resultado 2 Comparación de la planta de tratamiento Río Tahuando – Cotacachi 43
Resultado 3 Identificación del impacto en el barrio el BatánAnálisis de la encuesta a moradores del barrio el Batán. 47
Respuesta a las interrogantes de investigación 51
7. CONCLUSIONES 62
8. RECOMENDACIONES 63
9. REFERENCIA BIBIOGRÁFICAS 65

1. RESUMEN

En Ecuador, el derecho a un ambiente sano está garantizado por la Constitución, pero su cumplimiento depende de infraestructuras clave como las plantas de tratamiento de aguas residuales. La investigación tuvo como objetivo general analizar el cumplimiento del derecho a un ambiente sano en el contexto del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio “El Batán” en la ciudadde Ibarra durante el período 2023-2024. Tomando en cuenta que la planta de tratamiento enfrenta desafíos debido al crecimiento urbano, afectando la calidad del entorno local. La investigación utilizó un enfoque mixto, combinando análisis documental y encuestas a residentes. Se recopilaron datos sobre la capacidad y eficiencia del tratamiento, el cumplimiento de normativas ambientales y las percepciones comunitarias sobre los impactos ambientales. Los resultados indican que el derecho a un ambiente sano en Ecuador, amparado por la Constitución de 2008 y el Código Orgánico del Ambiente, exige que las plantas de tratamiento de aguas residuales operen bajo normas ambientales rigurosas. En el caso de la planta de "El Batán" en Ibarra, este estudio identifica la necesidad de alinearse con estos principios, ya que las percepciones comunitarias reflejan preocupaciones por malos olores y ruido constante, lo cual compromete su calidad de vida. La Constitución reconoce en su Artículo 14 el derecho a un ambiente equilibrado, mientras que el Código Orgánico del Ambiente establece normas específicas sobre la gestión de efluentes y lodos. Estos marcos legales buscan garantizar la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades afectadas por actividades industriales. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 6, refuerzan la obligación de mejorar la calidad del agua y asegurar un tratamiento de aguas residuales que respete los estándares de salubridad y sostenibilidad.

Palabras clave: Derecho ambiental, Planta de tratamiento, Agua residual, normativas ambientales, calidad de vida.

2. ABSTRAC

In Ecuador, the right to a healthy environment is guaranteed by the Constitution, but its fulfillment depends on key infrastructure like wastewater treatment plants. The research aimed to analyze the compliance with the right to a healthy environment in the context of the operation of the wastewater treatment plant in the "El Batán" neighborhood in the city of Ibarra during the 2023-2024 period. Considering that the treatment plant faces challenges due to urban growth, impacting the quality of the local environment. The research used a mixed approach, combining document analysis and resident surveys. Data was collected on the treatment plant's capacity and efficiency, compliance with environmental regulations, and community perceptions regarding environmental impacts. The results indicate that the right to a healthy environment in Ecuador, protected by the 2008 Constitution and the Organic Environmental Code, requires that wastewater treatment plants operate under strict environmental standards. In the case of the "El Batán" plant in Ibarra, this study identifies the need to align with these principles, as community perceptions reflect concerns about unpleasant odors and constant noise, which compromise their quality of life. The Constitution recognizes in Article 14 the right to a balanced environment, while the Organic Environmental Code establishes specific standards for the management of effluents and sludge. These legal frameworks aim to ensure the sustainability and well-being of communities affected by industrial activities. The Sustainable Development Goals, particularly SDG 6, reinforce the obligation to improve water quality and ensure that wastewater treatment meets health and sustainability standards.

Keywords: Environmental rights, Treatment plant, Wastewater, Environmental regulations, Quality of life.

3. INTRODUCCIÓN

La implementación efectiva del derecho a un ambiente sano en América Latina enfrenta desafíos significativos, especialmente en relación con el funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales. A pesar de los avances legales, muchas plantas de tratamiento en la región operan con infraestructura obsoleta, insuficiente mantenimiento y recursos financieros limitados. Resultando en la descarga de aguas residuales parcialmente tratadas o no tratadas en cuerpos de agua, causando contaminación y riesgos para la salud pública. En barrios marginales y zonas rurales, la falta de acceso a sistemas adecuados de tratamiento agrava la situación, afectando desproporcionadamente a comunidades vulnerables, así también la supervisión y regulación ineficaces contribuyen a la persistencia de estos problemas.

La investigación jurídica del derecho al ambiente sano y equilibrado de los moradores del barrio el Batán, respecto del caso de implementación de la planta de aguas residuales, se llevó a cabo en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura, durante el periodo 2023-2024. Es importante mencionar que el derecho al ambiente sano y equilibrado consiste en la garantía de vivir en un ambiente adecuado, el cual permita que se cumplan demás derechos derivados del; además de que el Estado ecuatoriano debe tomar medidas en caso de que exista una vulneración de este derecho.

Por ello, se hace referencia al caso de implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales sin realizar una consulta sobre la conformidad de los moradores para la elaboración de la misma , ubicada junto a las riberas del río Tahuando, mencionando que es un avance tecnológico y aporte a la ciencia y conservación del medio ambiente; cuya implementación permitirán el desenvolvimiento de espacios saludables para las presentes y futuras generaciones; cuya fundamentación se encuentra totalmente contrapuesta por los habitantes del barrio el Batán, quienes añaden que a partir de la instalación de la planta mencionada, no gozan de un ambiente

sano, puesto que de ella emanan olores fétidos y tóxicos para quienes habitan cerca; además de que esa maquinaria mantiene un ruido intenso que a la larga afectara la salud auditiva de esa población en general. (SANI, 2022)

Las plantas de tratamiento de aguas residuales deben ser concebidas, construidas y gestionadas para transformar el agua residual proveniente del consumo humano y actividades cotidianas en un efluente que cumpla con los estándares de calidad establecidos. Además, es crucial que durante el proceso se manejen de manera adecuada los sólidos contaminantes que se eliminan, garantizando su disposición segura y respetuosa con el medioambiente (Secretarìa Nacional de Planificación, 2017).

Es fundamental garantizar el derecho al ambiente sano y equilibrado a la población, puesto que asegura el cumplimiento del buen vivir al que aspira el Estado ecuatoriano cuya garantía de este derecho se encuentra en tela de duda, respecto de la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales, instaurada a partir del año 2018. Además, se añade que la presente investigación pertenece a la línea de investigación número 13 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Este accionar se genera con la finalidad de analizar el cumplimiento del derecho a un ambiente sano en el contexto del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio “El Batán” en la ciudad de Ibarra durante el período 2023-2024 con el fin de conocer su eficiencia de la planta, su impacto ambiental y su conformidad con las normativas establecidas para el vertimiento de aguas residuales.

La ineficiencia de estas plantas puede llevar a la liberación de aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas en cuerpos de agua naturales, contaminando ríos, lagos y acuíferos. Esta contaminación afecta no solo la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos, sino también la salud

humana, ya que el agua contaminada puede propagar enfermedades y poner en peligro el suministro de agua potable.

Además, la falta de un óptimo procesamiento de aguas residuales tiene implicaciones económicas, la contaminación del agua puede afectar la pesca, la agricultura y el turismo, perjudicando las economías locales. Las comunidades a menudo enfrentan costos adicionales para obtener agua potable limpia y tratar enfermedades relacionadas con el agua contaminada.

La problemática se agrava cuando las regulaciones ambientales son débiles o no se aplican correctamente, sin una supervisión adecuada, las plantas de tratamiento pueden operar por debajo de los estándares necesarios, exacerbando los problemas de contaminación. Es esencial que los gobiernos y las entidades responsables inviertan en infraestructura, capacitación y regulación para asegurar el funcionamiento efectivo de las plantas de tratamiento de aguas residuales y proteger el derecho a un ambiente sano (AQUA PRO 2021).

Además, la ineficiencia en el tratamiento de aguas residuales tiene repercusiones económicas. La contaminación del agua puede afectar sectores económicos clave como la pesca, la agricultura y el turismo, reduciendo ingresos y aumentando los costos de salud y tratamiento de agua potable. Por lo tanto, la inversión en la mejora y mantenimiento de las plantas de tratamiento no solo es una cuestión de justicia ambiental, sino también una estrategia económica inteligente.

Es por ello que garantizar el derecho a un ambiente sano requiere un compromiso serio con el funcionamiento efectivo de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Los gobiernos y las entidades responsables deben priorizar la inversión en infraestructura, la capacitación de personal y la implementación de regulaciones estrictas. Solo así se puede asegurar que este derecho fundamental se respete y proteja, promoviendo la salud pública, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico sostenible.

De este modo se determina que mantener derecho a un ambiente sano es fundamental para la calidad de vida y la salud pública. Sin embargo, el funcionamiento inadecuado de las plantas de tratamiento de aguas residuales pone en riesgo este derecho. En muchas comunidades, especialmente en países en desarrollo, las plantas de tratamiento no funcionan correctamente debido a una combinación de factores como la falta de mantenimiento, insuficiente financiamiento, y ausencia de regulaciones estrictas.

Por todo lo mencionado, es preciso analizar el cumplimiento del derecho al ambiente sano y equilibrado de los moradores anteriormente mencionados, pues al momento de implementar la planta de tratamiento de aguas residuales, la población Ibarreña en general añadió que es un proyecto totalmente viable para la ciudad, los moradores quienes presencian el procedimiento y funcionamiento de ella se encuentran inconformes; por ello la investigación es importante para determinar la viabilidad de dicho proyecto implantado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, Ecuador.

De esta manera para la consecución de la presente investigación se plantea el siguiente objetivo general; Analizar el cumplimiento del derecho a un ambiente sano en el contexto del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio “El Batán” en la ciudad de Ibarra durante el período 2023-2024 para el conocimiento de su eficiencia de la planta, impacto ambiental y su conformidad con las normativas establecidas para el vertimiento de aguas residuales; le acompañan los siguientes objetivos específicos; a) Investigar en la Constitución de la República del Ecuador (2008) de forma explícita el artículo 14: que establece el derecho al disfrute de un ambiente en el Ecuador y relacionarla con el derecho a la salud; b) Comparar el funcionamiento de la planta del tratamiento de aguas residuales ubicada en las riberas del Río Tahuando con la planta de tratamiento de aguas residuales de la municipalidad de Cotacachi, a

través de una lista de requerimientos comparativos; c) Identificar el impacto ambiental de la planta en el barrio “El Batán “con el fin establece los parámetros de calidad del agua tratada que debe cumplir una planta de tratamiento de aguas residuales, asegurando que el agua vertida no afecte la salud pública ni el medio ambiente.

Se plantea además las siguientes preguntas directrices: Por ello es importante preguntarse:

- Cuál es la base legal y normativa para el derecho a un ambiente sano en Ecuador
- ¿Cuál es el impacto ambiental del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio “El Batán” en la ciudad de Ibarra durante el período 2023-2024?
- ¿Se garantiza el derecho al ambiente sano y equilibrado de los moradores del barrio el Batán de la cuidad de Ibarra al momento de proceder a la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en las riberas del Río Tahuando?
- ¿Cuáles fueron los efectos que contrajo la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio el batán?
- ¿Por qué la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales en otras ciudades del país no contrajo las mismas inconformidades para los habitantes quienes se encuentran cerca de las mismas?

La Investigación se alinea al Plan de Desarrollo Para el Nuevo Ecuador 2024-2025 y en que aportará el presente proyecto de investigación, en relación al cumplimiento de este plan, mencionando principalmente el objetivo de dicho plan, el cual busca garantizar los derechos constitucionales de todos los ecuatorianos, entre estos derechos se encuentra el de vivir en un ambiente sano y equilibrado que tratara la investigación; por ello es de vital importancia que se realice el proyecto planteado puesto que contribuirá al Plan de Desarrollo y además comprobará el cumplimiento del derecho puesto en conocimiento (ARIS, et al, 2020). Responde además a la

línea de investigación de la Universidad Católica del Ecuador Derecho, Participación, Gobernanza, Regímenes Políticos e Institucionalidad, de manera centrada en derecho, participación. Es importante destacar que la investigación está alineada con las líneas de investigación de la Escuela de Jurisprudencia y con lo establecido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En particular, el Objetivo 6 de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU busca asegurar la disponibilidad de agua, sugestión sostenible y el acceso al saneamiento para toda la población.

Este objetivo pretende garantizar que, para el año 2030, todas las personas dispongan de agua potable segura y económica, además de contar con servicios adecuados de saneamiento e higiene. Para lograrlo, se propone mejorar la calidad del agua mediante la disminución de la contaminación, fomentar un uso eficiente del agua en diversas áreas, proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con este recurso vital, y promover la gestión sostenible de los recursos hídricos a escala global. Este proyecto de investigación contribuye significativamente al análisis del derecho a un ambiente sano y equilibrado para una población específica, verificando el cumplimiento progresivo de un derecho constitucional, tal como lo establecen los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La investigación se centra en la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada cerca del río Tahuando, en la ciudad de Ibarra, Ecuador.

Los principales beneficiarios de esta iniciativa son los habitantes del sector El Batán, quienes verán evaluado el cumplimiento de su derecho a un entorno saludable y equilibrado mediante el análisis de la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales. La planta ha provocado malestar entre los residentes, y el estudio tiene como objetivo abordar estas inquietudes.

Se podrá informar a la actual administración municipal, respecto de tomar cartas en dicho asunto, por tal razón el segundo beneficiario es el GAD de Ibarra, la presente investigación será de

ayuda, en relación a determinar el buen o mal funcionamiento de dicha Planta de tratamiento, además dela garantía del derecho al ambiente sano y equilibrado.

El derecho a un ambiente sano es un derecho humano fundamental reconocido internacionalmente, esencial para la salud, el bienestar y la dignidad de las personas. Este derecho implica vivir en un entorno que no afecte la salud, y que los recursos naturales, como el agua, sean gestionados de manera sostenible, lo que hace crucial el buen funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Estas plantas son fundamentales para proteger el medio ambiente y la salud humana, ya que tratan las aguas residuales de actividades residenciales, industriales y agrícolas antes de ser vertidas en cuerpos de agua. Este proceso elimina contaminantes y microorganismos, previniendola polución y preservando los ecosistemas acuáticos.

Si las plantas no operan de manera eficiente, el impacto ambiental y en la salud es grave. La descarga de aguas sin tratar puede contaminar ríos y acuíferos, afectando la calidad del agua potable y la biodiversidad, lo que pone en riesgo el derecho de las comunidades a un entorno saludable (Bioligth, 2019).

La investigación se ejecutó con el propósito de aportar al conocimiento y análisis existente respecto del derecho al medio ambiente sano y equilibrado, estipulado en la Constitución de la República, se evidenció específicamente el cumplimiento de este derecho, en los moradores del barrio el Batán de la Ciudad de Ibarra; en referencia a la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada a las riberas del río Tahuando; mencionando que, además, se analizó el procedimiento y manejo de dicha planta, pues es puesto en tela de duda, el lugar de implementación de la misma en la Ciudad de Ibarra; genera olores putrefactos, mismos que son apercibidos por todos los moradores cercanos, trayendo a colación un resultado de enfermedades o molestias de las personas.

4. ESTADO DEL ARTE

El derecho a un ambiente saludable y el correcto funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales son fundamentales para asegurar tanto la salud pública como la protección del medio ambiente, tal como lo reconocen diversas legislaciones internacionales, incluyendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El informe global de la ONU sobre el tratamiento de aguas residuales (2021) revela que la mayor parte de las aguas residuales no recibe un tratamiento adecuado antes de ser vertidas al entorno. Aunque se han logrado avances significativos, en América Latina y el Caribe solo el 64% de las aguas residuales se tratan de manera efectiva. Esto se debe principalmente a la falta de infraestructura adecuada y al aumento de la demanda de agua en áreas urbanas, lo que complica la gestión y el saneamiento.

En África Subsahariana, la situación es aún más alarmante, con solo el 16,8% de las aguas residuales tratadas de manera apropiada. La carencia de instalaciones de tratamiento y la limitada inversión en infraestructura agravan esta situación, afectando gravemente la salud pública y el medio ambiente. La mala gestión de las aguas residuales contribuye a la contaminación de fuentes de agua y al incremento de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea y el cólera (Naciones Unidas, 2021).

A nivel de América Latina, diversos estudios destacan la relevancia de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por ejemplo, en Colombia la baja cobertura de plantas de tratamiento de aguas residuales había originado una problemática ambiental compleja, ya que estas aguas se utilizaban principalmente para el riego de cultivos y, en algunas áreas rurales, incluso para el consumo humano (Bustos, et al, 2023).

En Costa Rica, un estudio llevado a cabo por Sáenz et al, (2016) se menciona que los efectos

de las plantas de tratamiento de aguas residuales es la generación de malos olores y ruido, abordados de dos perspectivas, la ambiental y la social.

En primer lugar, los malos olores provienen principalmente de la descomposición anaeróbica de materia orgánica que genera compuestos como el sulfuro de hidrógeno (H_2S), el amoníaco (NH_3) y otros compuestos nitrogenados y volátiles. Estos olores no solo afectan la calidad del aire en las zonas circundantes, sino que también generan incomodidad entre los residentes cercanos. El impacto de estos olores es amplificado en situaciones donde las condiciones meteorológicas, como la alta humedad o temperaturas elevadas, favorecen la concentración y dispersión de estos gases en áreas más amplias, afectando la percepción comunitaria (Sáenz et al, 2016).

También para Sáenz et al, (2016), los malos olores producidos por estas plantas no solo se limitan a ser una molestia, sino que también pueden tener implicaciones en la salud humana. Entre los efectos más comunes están la disminución del apetito, dolores de cabeza, náuseas y otros problemas respiratorios, particularmente en poblaciones vulnerables. La exposición prolongada a estos gases puede, además, desencadenar fenómenos de sensibilización o desensibilización en la población.

En cuanto al ruido, las plantas de tratamiento de aguas residuales suelen generar sonido constante, proveniente principalmente de equipos como bombas y motores. Este ruido, cuando no es controlado o adecuadamente mitigado, puede ser una fuente significativa de contaminación acústica. La exposición prolongada al ruido puede afectar la calidad de vida de los residentes cercanos, provocando estrés, problemas de sueño, e incluso efectos más graves a largo plazo, como la pérdida auditiva (Sáenz et al, 2016).

De acuerdo a INCyTU (2019), las plantas de tratamiento de aguas residuales pueden tener efectos negativos en las comunidades aledañas, especialmente cuando no funcionan de manera

óptima. Entre las principales consecuencias se destacan los malos olores, la proliferación de organismos patógenos y la contaminación acústica. Estos problemas causan molestias significativas a los residentes, generando malestar, disminuyendo la calidad de vida, e incluso afectando la salud pública al aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias e infecciones. Los malos olores, generados por la descomposición de la materia orgánica en las aguas residuales, son particularmente persistentes y pueden viajar largas distancias, afectando a un gran número de personas. Además, las plantas mal operadas también pueden contribuir a la contaminación de los cuerpos de agua cercanos, afectando los recursos hídricos locales y poniendo en peligro la flora y fauna de la región (Alférez & Pimiento, 2019).

En un estudio realizado por Alférez & Pimiento (2019), analizaron los problemas ambientales provocados por las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en Colombia. En el pasado, se identificaron fallas en el cumplimiento de las normas de vertimiento y en la operación de las PTAR, lo que generó impactos negativos en los cuerpos de agua y en la salud pública. Para 2012, más de 89 plantas dejaron de funcionar, afectando especialmente las zonas urbanas más densas. A pesar de que las regulaciones estaban vigentes, su implementación fue insuficiente, generando un impacto ambiental mayor al esperado, y se observó la falta de mantenimiento y protocolos adecuados en su funcionamiento.

El impacto del tratamiento de aguas residuales en Perú es el análisis realizado por el Instituto del Agua, que evalúa los desafíos ambientales y sociales derivados de la gestión inadecuada de aguas residuales en Lima. Este estudio muestra cómo la limitada infraestructura y cobertura en las plantas de tratamiento ha generado contaminación significativa en cuerpos de agua, afectando

tanto los ecosistemas como la salud pública, con enfermedades como la diarrea y la hepatitis siendo comunes en áreas rurales y urbanas con tratamiento insuficiente (Instituto del Agua, 2018).

En el ámbito de Ecuador, un estudio propuesto por Montero (2020) analizaron los impactos ambientales significativos provocados por la construcción de la PTAR Pindo Chico. Se identificaron 24 interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, donde 11 fueron categorizadas como impactos significativos y 2 como muy significativos. Entre los impactos más severos se incluyeron la alteración del suelo y la cobertura vegetal, generada por la apertura de zanjas y vías de acceso. Finalmente, se propusieron medidas correctivas para mitigar estos impactos en el plan de manejo ambiental.

En una investigación realizada por Tenemaza et al, (2024), resalta las fallas en el funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en Ecuador, indicando que 89 de las 500 existentes no cumplen con las regulaciones ambientales vigentes. Estas deficiencias se atribuyen a la falta de mantenimiento, el impacto de eventos naturales y el incremento de aguas residuales industriales y domésticas. Aunque el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Transición Ecológica establece normas claras, su aplicación es insuficiente. El análisis resalta la necesidad urgente de fortalecer la supervisión y el cumplimiento de las normativas para reducir el daño ambiental causado por las PTAR.

En términos de normativa, Ecuador ha adoptado estándares ambientales estrictos, incluyendo el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULAS), que establece los límites permitidos para la descarga de contaminantes en cuerpos de agua dulce. La planta de tratamiento en "El Batán" debe operar conforme a estos límites para garantizar que el río Tahuando cumpla con los estándares de calidad del agua exigidos por la legislación vigente (EMAPA-I, 2023).

El análisis del estado del arte muestra que, a nivel internacional y nacional, el tratamiento de aguas residuales sigue siendo un reto para las autoridades, no solo en términos de infraestructura, sino también en la educación de la población sobre la importancia de reducir la contaminación. En el contexto de Ibarra, el éxito de la planta de tratamiento depende tanto de la continuidad de la inversión en su mantenimiento como de la implementación de campañas educativas que promuevan una cultura de protección del agua (EMAPA-I, 2018).

Según un análisis realizado por la CONAGUA, se ha identificado que muchas de las plantas de tratamiento en funcionamiento presentan diseños sobredimensionados y un alto nivel de mecanización, instrumentación y automatización. Esto no solo incrementa los costos operativos y de mantenimiento, sino que también dificulta la amortización de las inversiones realizadas. Un ejemplo de ello es la planta de tratamiento ubicada en las riberas del río Tahuando en Ibarra, donde los habitantes cercanos han sido gravemente afectados por los malos olores que emanan debido a problemas en su funcionamiento adecuado (ISA, 2019).

A nivel internacional, el tratamiento de aguas residuales aún enfrenta desafíos significativos, como es el caso de México, donde no se ha generalizado el uso de tecnologías que permitan el reúso o la reincorporación segura de estas aguas a fuentes naturales. Muchas de las plantas de tratamiento actuales operan con métodos que requieren un alto consumo de energía y generan residuos tóxicos. Para avanzar hacia una infraestructura urbana más sostenible, es fundamental adoptar tecnologías alternativas que no solo permitan reutilizar el agua tratada, sino que también minimicen el impacto ambiental mediante un menor uso energético y la reducción de contaminantes.

Como se plasmó en México, es evidente que las plantas de tratamiento de aguas residuales, utilizan tecnologías contaminantes, además de que consumen demasiada energía, resultando en un

gasto económico alto para el Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Ibarra; además de que como se mencionó, ha afectado a la población en varios aspectos, por ello se deberían proponer nuevas infraestructuras o lugares de implementación de tecnología especializada en tratamiento de aguas, para de tal manera evitar la vulneración de derechos constitucionales.

El tratamiento de aguas residuales es fundamental para garantizar un adecuado saneamiento ambiental, especialmente en áreas urbanas donde el crecimiento poblacional incrementa la producción de residuos líquidos provenientes de usos domésticos, industriales y agrícolas. Es crucial implementar políticas efectivas que promuevan la construcción y el mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, particularmente en ciudades con alta concentración urbana. Estas plantas son esenciales para gestionar adecuadamente el volumen de aguas residuales y reducir su impacto en el medio ambiente y la salud pública.

Usma (2015) señala que en Lambayeque se emplean principalmente lagunas de estabilización para tratar las aguas residuales. Este método, que aprovecha procesos naturales, es valorado por sus bajos costos de operación y mantenimiento, lo que lo convierte en una alternativa factible para comunidades con recursos financieros limitados. Por su parte, Aguilar Cavallo (2017) afirma que el desarrollo sostenible implica un equilibrio entre el crecimiento económico y la protección ambiental, destacando que los problemas ecológicos están directamente relacionados con los retos del desarrollo. Para lograr un entorno saludable tanto para las generaciones presentes como futuras, es necesario realizar ajustes en áreas como la política, la economía y la gestión de los recursos naturales.

Varios países proponen nuevas estrategias para tratar aguas residuales, tales como procesos totalmente naturales que no causarían estragos en la población cercana, además de que el precio de implementación y funcionamiento se adecua con el presupuesto de un país de bajos recursos,

como lo es Ecuador, por ende, el Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Ibarra es importante analizar la perspectiva del derecho constitucional al ambiente sano y equilibrado, por lo que se trae a colación:

La degradación ambiental está profundamente relacionada con el cambio climático, definido como la modificación del clima atribuida, directa o indirectamente, a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera global, sumándose a la variabilidad climática natura (Ibarra, 2021).

Este fenómeno, impulsado en gran parte por el aumento de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), ha alcanzado niveles sin precedentes desde la época preindustrial, principalmente debido a la quema de combustibles fósiles, la agricultura y el cambio en el uso de tierras. La permanencia de estos gases en la atmósfera provoca un efecto de calentamiento al retener calor, afectando así la estabilidad de los sistemas climáticos y generando consecuencias ambientales significativas y duraderas (Ibarra Sarlat, 2021, p. 2). Se ha podido evidenciar que desde épocas pasadas ha existido problemas respecto de los derechos constitucionales relacionados al medio ambiente, pues tanto las catástrofes naturales como la destrucción del ambiente, además de la implementación de proyectos mal utilizados a generado incomodidad en la población; pues como resultado se hace mención de desplazamientosque han tenido que soportar varias personas, pues todo ese desgaste natural, trae consigo serios conflictos en temas de la salud, de ello se derivan enfermedades, en este caso debido a la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Es trascendente añadir la importancia que brinda el derecho internacional a la preservación de los derechos relacionados al medio ambiente humano, pues gracias a la conferencia de dicha

Nación, se pudo contemplar varios principios rectores que garantizan el cumplimiento del derecho en estudio, además de nuevos mecanismos a implementar, teniendo en cuenta que estos no afecten a la población, en este caso la implementación de la planta señalada es un avance gratificante para el Ecuador en general, más aún se debió haber realizado un análisis respecto del funcionamiento de la misma y las posibles molestias o estragos que podía causar a la ciudadanía. (Cabrera, et al, 2020)

Tal como lo sugiere el autor, es importante realizar un diseño de políticas de saneamiento ambiental, para lo cual se necesita analizar respecto de posibles medidas, tales como la implementación de una planta de tratamiento de agua residual, misma que ha traído beneficios respecto de la calidad del agua, mas no del olor y ruido emitido para quienes se encuentran habitando cerca de ella, la ciudad de Ibarra necesitaba implementar esta tecnología pero sería beneficioso el estudio del lugar conveniente en donde se plasme dicho Proyecto.

Es importante entender que el objetivo del Estado y por ende los Gobiernos Autónomos Descentralizados, es acceder a un desarrollo sostenible, respecto del buen manejo de recursos naturales y preservación del medio ambiente, el que debe garantizar todos los derechos constitucionales, pues el afán de crecimiento impide el análisis del bienestar de la población, en el caso a estudio, la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales, es un avance tecnológico; mas no un beneficio para moradores que se encuentran cerca del lugar, puesto que como se señaló, ha generado olores nauseabundos, afectando de tal modo a la salud de dicha población.

En el ámbito nacional, Calderón (2017) describe la instalación de una planta automatizada de tratamiento de aguas residuales en Ibarra, Ecuador, la cual incorpora un sistema biológico para la depuración de nutrientes. Este diseño garantiza que el agua tratada alcance altos estándares de

calidad antes de ser reintroducida en el río Tahuando. Además, se asegura que el ecosistema local no sufra alteraciones significativas, contribuyendo a la mejora de las condiciones ambientales en el cuerpo de agua receptor y promoviendo la sostenibilidad del entorno natural.

Se menciona que la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales permite depurar el agua contaminada del río Tahuando, por medio de ello el agua potable de la ciudadanía será más limpia y apta para el consumo humano, sin tener en cuenta que el tratamiento o funcionamiento de la planta genera un olor putrefacto y ruido constante para los moradores del sector el Batán, quienes han manifestado sus molestias respecto de ello, pues se debe tener en cuenta que pueden derivarse problemas graves de salud (Diaz, et al, 2023)

De acuerdo con una entrevista realizada por EMAPA (2018), la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Ibarra es uno de los proyectos más representativos de la actual administración municipal. Su diseño y tecnología de vanguardia permiten un tratamiento eficaz de las aguas residuales antes de ser liberadas en el río Tahuando. Esta planta, reconocida como una de las más modernas tanto en Ecuador como en Sudamérica, se ubica en el norte de la ciudad, entre la avenida Carchi y la calle María Angélica Idrobo, y abarca una superficie de aproximadamente 30.000 metros cuadrados.

Es importante conocer respecto del impacto generado por la implementación de esta planta de tratamiento de aguas en la ciudad de Ibarra y sobre todo a nivel nacional, todo marchaba en buen estado hasta meses después cuando se presentaron varias inconformidades por parte de los moradores del sector, en relación al olor, ruido y molestias causadas a los mismos; pues como se puede observar, esta planta abarca una extensión amplia, de 30.000 metros cuadrados de terreno, por ello es un numero significante de población la cual se encuentra inconforme respecto de ello.

Vega (2018) en su análisis del impacto ambiental menciona que las plantas de tratamiento de

aguas residuales en Lambayeque, como las del centro poblado de "La Otra Banda", utilizan lagunas de estabilización para tratar las aguas residuales domésticas mediante procesos biológicos. Sin embargo, en el caso específico de "La Otra Banda", las lagunas han sido abandonadas, lo que ha provocado un mal funcionamiento de la planta. Esto ha generado molestias entre los residentes cercanos, quienes experimentan diversos inconvenientes debido a la inadecuada operación de la planta.

Se ha podido evidenciar que, previo a la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, es necesario un análisis, más posterior a ello, se necesita un mantenimiento continuo de la misma; pues se debe prever las molestias que pueda generar a los moradores cercanos, por ello el autor añade la existencia de problemas que genera dicha planta.

Es necesario citar respecto de la implementación de este nuevo proyecto en la ciudad de Ibarra. Se debe considerar a la conferencia de las Naciones sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo en el año 1972, donde 113 Estados adoptaron un plan de acción que dio origen a una declaración contenedora de 26 principios con carácter de norma jurídica internacional, cuyo objeto fue entre otros, el de inspirar gobiernos a preservar y mejorar el medio ambiente humano.

A continuación, se desarrolla brevemente definiciones en el contexto del trabajo de investigación a fin de facilidad al lector.

Derecho a un Ambiente Sano

El derecho a un ambiente sano es crucial para asegurar el bienestar individual y el desarrollo de las comunidades. Este concepto se encuentra respaldado por diversos instrumentos internacionales, como la Declaración de Estocolmo de 1972 y la Declaración de Río de 1992, así como por constituciones y normativas nacionales. El objetivo principal es que todas las personas puedan vivir en un entorno que no ponga en riesgo su salud ni su calidad de vida. Asimismo, este

derecho está directamente relacionado con otros derechos humanos fundamentales, como el acceso al agua potable, el derecho a la vida y a la salud (ACNUDH, PNUMA, & PNUD, 2022).

La preservación del medio ambiente es no solo una obligación de los Estados, sino también un requisito esencial para garantizar otros derechos humanos. Tener acceso a un entorno libre de contaminación y peligros ambientales es crucial para prevenir enfermedades y asegurar una vida digna para todas las personas. Este derecho subraya la importancia de implementar políticas públicas que promuevan la sostenibilidad ambiental y aseguren que los recursos naturales estén disponibles para las generaciones venideras (Naciones Unidas, 2022).

Un ambiente saludable es clave para lograr un desarrollo sostenible, ya que garantiza la calidad de vida de las comunidades y permite que las futuras generaciones puedan disfrutar de los mismos recursos. Las acciones destinadas a proteger el entorno deben integrarse en las estrategias de desarrollo, promoviendo prácticas que no solo resguarden la salud humana, sino que también preserven los ecosistemas a largo plazo (Naciones Unidas, 2023).

Reconocimiento Internacional y Nacional

De acuerdo a las Naciones Unidas (1972), el derecho a un ambiente sano ha sido reconocido en varios instrumentos internacionales y nacionales.

- Declaración de Estocolmo (1972): La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano resaltó la relevancia del medio ambiente para el bienestar de las personas y el desarrollo económico sostenible.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992): Reafirma la importancia de lograr un desarrollo sostenible que considere un equilibrio entre las necesidades económicas, sociales y ambientales.
- Constituciones Nacionales: Diversos países han incluido el derecho a un ambiente sano en

sus cartas magnas. Por ejemplo, la Constitución de Ecuador establece que todos tienen el derecho a vivir en un entorno saludable, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Componentes del Derecho a un Ambiente Sano

- Calidad del Aire: La contaminación del aire representa un problema crítico debido a sus efectos negativos sobre la salud, como enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Las regulaciones sobre la calidad del aire buscan controlar y reducir la emisión de contaminantes.
- Calidad del Agua: El acceso a agua limpia y potable es esencial para la salud y la supervivencia. La contaminación de fuentes hídricas por desechos industriales, agrícolas y domésticos es un desafío grave que debe enfrentarse con normativas estrictas y sistemas de tratamiento eficaces.
- Gestión de Residuos: La gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos es fundamental para prevenir la contaminación del suelo y el agua, además de evitar la propagación de enfermedades transmitidas por vectores.
- Protección de la Biodiversidad: Un ambiente saludable también implica preservar la biodiversidad y los ecosistemas, que son esenciales para el equilibrio ecológico y el bienestar de las personas.

Impacto en la Salud Pública

Un ambiente sano contribuye directamente a la salud pública al reducir la exposición a contaminantes y agentes patógenos. Las comunidades que viven en entornos limpios y bien gestionados tienen menores tasas de enfermedades relacionadas con la contaminación, como asma, infecciones gastrointestinales y cánceres relacionados con sustancias tóxicas.

El derecho a un ambiente sano es esencial para garantizar una calidad de vida adecuada y el desarrollo sostenible. Proteger este derecho requiere un esfuerzo conjunto entre gobiernos, empresas y la sociedad civil para implementar y cumplir con regulaciones ambientales, promover

prácticas sostenibles y educar a la población sobre la importancia de un ambiente limpio y saludable. A través de estas acciones, se puede asegurar que las generaciones presentes y futuras disfruten de los beneficios de un entorno natural protegido y bien gestionado.

Calidad del Aire y Agua: La protección contra la contaminación atmosférica y de los recursos hídricos es crucial. La exposición a contaminantes puede causar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras afecciones graves.

Calidad del Aire

La calidad del aire es un componente crucial del derecho a un ambiente saludable, ya que el aire limpio es indispensable para la salud y el bienestar humano. La contaminación del aire puede provocar graves problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cardiovasculares e incluso ciertos tipos de cáncer. Generalmente, la calidad del aire se evalúa mediante la concentración de diversos contaminantes, entre ellos el dióxido de azufre (SO_2), los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O_3), las partículas suspendidas (PM10 y PM2.5) y los compuestos orgánicos volátiles (COV).

Fuentes de Contaminación del Aire

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2023), una de las fuentes de la contaminación del aire, están relacionadas a:

- **Industriales:** Emisiones de fábricas, plantas de energía y otras instalaciones industriales.
- **Vehiculares:** Gases de escape de automóviles, camiones y autobuses.
- **Domésticas:** Uso de combustibles sólidos (madera, carbón) para cocinar y calefacción.
- **Naturales:** Polvo, incendios forestales y erupciones volcánicas.

Impactos en la Salud

- **Respiratorios:** Asma, bronquitis crónica, infecciones respiratorias.
- **Cardiovasculares:** Infartos, hipertensión.
- **Cánceres:** Algunos tipos de cáncer están relacionados con la exposición prolongada a ciertos contaminantes del aire (OMS, 2023).

Medidas de Control

Según la Fundación Gas Natural Fenosa, (2018), una de las medidas de control de control de la contaminación del aire está relacionadas a:

- **Regulaciones Emisoras:** Normativas que limitan las emisiones de contaminantes por parte de industrias y vehículos.
- **Tecnología Limpia:** Promoción de tecnologías menos contaminantes y más eficientes energéticamente.
- **Monitoreo y Reporte:** Sistemas de monitoreo continuo de la calidad del aire y reportes públicos sobre niveles de contaminación.

Calidad del Agua

La calidad del agua es un elemento esencial dentro del derecho a un ambiente sano, ya que el acceso a agua limpia y potable es crucial para la salud pública, el desarrollo agrícola, la producción industrial y la conservación de los ecosistemas naturales. Las fuentes de contaminación del agua son diversas, incluyendo las fuentes puntuales, como los vertidos industriales y las plantas de tratamiento de aguas residuales, y las fuentes no puntuales, como la escorrentía de actividades agrícolas y urbanas. Controlar estas fuentes de contaminación es fundamental para preservar la calidad del agua y proteger tanto a las personas como al medio ambiente. (Ramírez, et al, 2020)

Fuentes de Contaminación del Agua

Las fuentes de contaminación según LG Sonic B.V. (2024):

- **Industriales:** Descargas de productos químicos y metales pesados.
- **Agrícolas:** Pesticidas, fertilizantes y sedimentos arrastrados por la lluvia.
- **Domésticas:** Efluentes de aguas residuales y desechos sólidos.
- **Naturales:** Contaminación natural por minerales presentes en el suelo.

Impactos en la Salud

- **Infecciones:** Enfermedades gastrointestinales causadas por patógenos como bacterias, virus y protozoos.
- **Toxicidad:** Envenenamiento por metales pesados como plomo, mercurio y arsénico.
- **Disruptores Endocrinos:** Sustancias químicas que pueden interferir con el sistema hormonal humano.

Medidas de Control

- **Tratamiento de Aguas Residuales:** Instalaciones especializadas que purifican las aguas residuales, eliminando los contaminantes antes de su liberación al entorno.
- **Protección de Fuentes Hídricas:** Normativas y políticas diseñadas para resguardar ríos, lagos y acuíferos de posibles contaminaciones.
- **Monitoreo y Control**: Sistemas dedicados a medir la calidad del agua y gestionar eficazmente las fuentes de contaminación. (Rodríguez, 2020)

La calidad del aire y del agua son esenciales para asegurar el derecho a un ambiente sano. Proteger estos recursos requiere la implementación de regulaciones estrictas, tecnologías

avanzadas, y un monitoreo constante para identificar y mitigar fuentes de contaminación. Además, la cooperación entre gobiernos, industrias y comunidades es crucial para desarrollar y mantener prácticas sostenibles que aseguren un entorno limpio y saludable para todos. (ML, et al, 2019)

Gestión de Residuos: La correcta gestión de los residuos sólidos y líquidos es fundamental para prevenir la degradación del suelo, la contaminación del agua y los efectos adversos en la salud pública.

La gestión de residuos es un aspecto clave del derecho a un ambiente saludable, ya que su manejo inadecuado puede generar serios problemas ambientales y de salud. Los residuos pueden contaminar el suelo, el agua y el aire, además de atraer plagas y vectores de enfermedades. Por ello, una gestión eficiente de los residuos es crucial para salvaguardar tanto la salud humana como el entorno natural.

Tipos de Residuos

De acuerdo a la editorial de Responsabilidad social y Empresarial (2022), los residuos se clasifican en:

1. **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Incluyen desechos domésticos, comerciales e industriales no peligrosos.
2. **Residuos Peligrosos:** abarca sustancias tóxicas, inflamables, corrosivas o reactivas.
3. **Residuos Biomédicos:** Generados en centros de salud, incluyen material infeccioso, agujas y medicamentos vencidos.
4. **Residuos Electrónicos (e-waste):** Equipos electrónicos y eléctricos.
5. **Residuos Orgánicos:** Restos de comida y otros materiales biodegradables.

Impactos de la Gestión Inadecuada de Residuos

Para Morales, et al, (2024), los impactos de la gestión inadecuada de los residuos son:

1. **Contaminación del Suelo y del Agua:** Los vertederos mal administrados generan lixiviados que pueden filtrarse y afectar acuíferos y cuerpos de agua cercanos, comprometiendo su calidad.
2. **Generación de Gases de Efecto Invernadero:** La descomposición de materiales orgánicos en los vertederos produce metano, un gas que contribuye significativamente al cambio climático.
3. **Impactos en la Salud Pública:** El contacto con residuos peligrosos puede provocar serias enfermedades, como problemas respiratorios, cáncer y diversas infecciones.
4. **Impacto en la Biodiversidad:** Los residuos mal gestionados pueden dañar hábitats naturales y la fauna silvestre.

Estrategias de Gestión de Residuos

Las estrategias de gestión de residuos para la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) (2020), son:

1. **Disminución en el Origen:** Reducir la producción de desechos mediante la implementación de métodos de producción más eficientes y fomentando un consumo más consciente.
2. **Reuso y Reciclaje:** Fomentar la reutilización de materiales y el reciclaje de residuos para transformarlos en productos nuevos.
3. **Compostaje:** Tratamiento de residuos orgánicos para producir compost que puede usarse como enmienda del suelo.
4. **Tratamiento de Residuos Peligrosos:** Procesos específicos para neutralizar, destruir o

encapsular residuos peligrosos, asegurando su manejo seguro.

5. **Disposición Final Segura:** Uso de rellenos sanitarios controlados y seguros para la disposición final de residuos que no pueden ser reutilizados o reciclados.

Las políticas y regulaciones en la gestión de residuos incluyen varios niveles de legislación y prácticas para asegurar un manejo adecuado y sostenible. La legislación nacional establece marcos legales que cubren aspectos como la responsabilidad extendida del productor, normas de disposición de residuos y sanciones por incumplimiento, mientras que las normativas locales proveen reglamentaciones específicas en cada jurisdicción para la recolección, transporte y disposición de residuos. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos [EPA], 2020).

Participación Comunitaria

Además, se implementan programas de educación y concienciación que buscan informar a la población sobre la importancia de una gestión adecuada de residuos y cómo pueden contribuir a ella. En el ámbito de las tecnologías y prácticas innovadoras, las plantas de tratamiento de residuos separan y procesan desechos para reducir su volumen y peligrosidad antes de su disposición final. Se promueve también la economía circular, que fomenta la reutilización de recursos, y el uso de tecnologías de conversión de residuos en energía (WTE), las cuales transforman residuos en energía eléctrica o térmica mediante procesos como la incineración controlada y la digestión anaeróbica (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos [EPA], 2020).

La participación activa de la comunidad es fundamental para una gestión eficaz de residuos. Las comunidades pueden involucrarse en la segregación de residuos en origen, participar en programas de reciclaje y compostaje, y colaborar con las autoridades locales en campañas de limpieza y educación ambiental.

La adecuada gestión de residuos es permite proteger la salud pública y el medio ambiente. Implementar estrategias efectivas y sostenibles, respaldadas por políticas robustas y tecnologías

innovadoras, puede minimizar los impactos negativos de los residuos. Además, la educación y la participación comunitaria son claves para asegurar que todos contribuyan a mantener un ambiente sano y limpio.

Función de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) son fundamentales para salvaguardar tanto el medio ambiente como la salud de las personas. Estas instalaciones están diseñadas para procesar las aguas residuales y eliminar una amplia variedad de contaminantes, incluyendo elementos físicos, químicos y biológicos, antes de que el agua sea liberada de nuevo al entorno natural. Gracias a su operación, se garantiza que el agua tratada cumpla con los estándares de calidad, reduciendo así el riesgo de contaminación y protegiendo los ecosistemas y las fuentes de agua utilizadas por las comunidades. (Idrica, 2024).

Eliminación de Contaminantes

Las PTAR están diseñadas para eliminar:

- Contaminantes Orgánicos
- Contaminantes Inorgánicos
- Patógenos

Tratamiento Físico, Químico y Biológico

Las PTAR utilizan una combinación de métodos físicos, químicos y biológicos para llevar a cabo un tratamiento eficaz de las aguas residuales:

- Tratamiento Primario: Se enfoca en remover los sólidos más grandes y sedimentables mediante procesos como la sedimentación y la filtración, reduciendo la carga de contaminantes en las etapas posteriores.

- Tratamiento Secundario: Emplea técnicas biológicas, como el uso de lodos activados y filtros biológicos, para descomponer y eliminar la materia orgánica presente en el agua.
- Tratamiento Terciario: Utiliza procesos avanzados, como la desinfección con cloro o luz ultravioleta, para eliminar los patógenos y nutrientes restantes, asegurando que el agua tratada cumpla con los estándares de calidad exigidos.

Reducción de la Carga Contaminante

El tratamiento de las aguas residuales en las PTAR reduce significativamente la carga contaminante que se libera al medio ambiente, minimizando así el impacto negativo en los cuerpos de agua receptores, los ecosistemas acuáticos y la salud pública.

Cumplimiento de Normativas Ambientales

Las PTAR aseguran que las aguas residuales tratadas cumplan con los estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales y sanitarias. Esto garantiza la protección del medio ambiente y la salud humana, así como el cumplimiento de las regulaciones y legislaciones ambientales.

Protección de los Recursos Hídricos

Al tratar las aguas residuales antes de su descarga, las PTAR ayudan a proteger los recursos hídricos, como ríos, lagos y acuíferos, de la contaminación. Esto es crucial para preservar la biodiversidad acuática y mantener la disponibilidad de agua para usos domésticos, industriales y agrícolas.

Reutilización de Aguas Tratadas

En ciertos casos, las aguas residuales tratadas pueden destinarse a usos no potables, como el riego agrícola, la recarga de acuíferos o en procesos industriales. Esta práctica promueve la conservación de los recursos hídricos y disminuye la presión sobre las fuentes de agua dulce, contribuyendo a una gestión más sostenible del agua.

Promoción del Desarrollo Sostenible

Las PTAR desempeñan un papel esencial en el impulso del desarrollo sostenible, ya que aseguran una gestión eficiente de los recursos hídricos y protegen el entorno natural. Al tratar las aguas residuales de manera responsable, estas plantas contribuyen no solo al bienestar de las comunidades actuales, sino también a la preservación de los ecosistemas para las generaciones venideras.

Procesos de Tratamiento del agua

El proceso de tratamiento del agua en una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) implica una serie de pasos para eliminar los contaminantes presentes en el agua residual y producir un efluente tratado que cumpla con los estándares de calidad requeridos. A continuación, se describe de manera general el proceso típico de tratamiento del agua en una PTAR:

1. Pretratamiento:

- **Rejas y Rejillas:** Retienen sólidos grandes como palos, hojas y basura.
- **Desarenador:** Elimina arena y otros sólidos inorgánicos pesados mediante sedimentación.
- **Desengrasador:** Remueve grasas y aceites flotantes mediante flotación.
- **Sedimentación Primaria:** El agua residual fluye a través de tanques de sedimentación donde los sólidos suspendidos se asientan por gravedad, formando lodos primarios.

2. Tratamiento Biológico (Tratamiento Secundario):

- **Aireación:** El agua residual se introduce en tanques de aireación donde microorganismos aeróbicos biodegradan la materia orgánica.
- **Clarificación:** El agua pasa a través de tanques de clarificación donde los lodos biológicos

formados en el proceso son separados del agua tratada.

3. Tratamiento Terciario (Opcional):

- **Filtración:** El agua tratada se somete a filtros de arena o membranas para remover partículas finas, restos de materia orgánica y patógenos presentes en el líquido.
- **Desinfección:** Se utiliza un desinfectante, como cloro o luz ultravioleta, con el fin de eliminar los microorganismos patógenos que aún puedan quedar en el agua tratada.

4. Almacenamiento y Descarga:

- **Almacenamiento:** El agua tratada se almacena en un tanque o estanque antes de su descarga final.
- **Descarga:** El efluente tratado se libera al medio ambiente, como ríos, lagos o cuerpos de agua receptores, o puede ser reutilizado para usos no potables, dependiendo de los requisitos reglamentarios y las necesidades locales.

5. Manejo de Lodos:

- **Espesamiento:** Los lodos primarios y secundarios son espesados para reducir su volumen.
- **Digestión Anaeróbica o Aeróbica:** Los lodos espesados se someten a procesos de digestión para estabilizarlos y reducir su contenido de materia orgánica.
- **Desecación o Deshidratación:** Los lodos digeridos son deshidratados mediante filtros prensa, centrifugadoras u otros equipos para producir lodos secos que pueden ser dispuestos o utilizados como biosólidos en la agricultura.

6. Monitoreo y Control:

- Se realizan análisis periódicos para cumplir con estándares de calidad establecidos.
- Se monitorean parámetros como turbidez, pH, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de

oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y presencia de patógenos.

Este proceso de tratamiento del agua puede variar en función de las características específicas de la PTAR y los requisitos locales, pero en general, sigue los principios básicos de eliminación de sólidos, descomposición de materia orgánica, eliminación de patógenos y desinfección para producir un efluente tratado seguro y ambientalmente compatible.

Impacto en la Comunidad

De acuerdo al Banco Mundial (2020) el correcto funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales es esencial para preservar los recursos hídricos y garantizar la salud de las comunidades cercanas. Al procesar las aguas residuales de manera efectiva, se evita la contaminación de ríos y lagos, se protege la biodiversidad local y se asegura la disponibilidad de agua limpia para diferentes fines, como el usodoméstico, industrial y recreativo.

Impactos Positivos:

Mejora de la Salud Pública: Una planta de tratamiento de agua asegura un suministro de agua limpia y libre de contaminantes, lo que disminuye significativamente el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera, la diarrea y la hepatitis. Esto favorece el bienestar y la salud general de la población.

Mayor Disponibilidad de Agua Potable: Contar con una planta de tratamiento mejora el acceso a agua potable de alta calidad para la comunidad, lo que disminuye las enfermedades vinculadas al agua y facilita tareas diarias como beber, cocinar y limpiar.

Impulso al Desarrollo Económico: Una planta de tratamiento bien administrada puede atraer inversiones y fomentar el desarrollo económico local, al garantizar un suministro estable de agua tanto para uso doméstico como para actividades comerciales e industriales. Esto favorece el crecimiento empresarial y mejora la calidad de vida de los habitantes.

Protección Ambiental: El tratamiento eficaz de aguas residuales minimiza la contaminación de cuerpos de agua como ríos y lagos, preservando la biodiversidad acuática y promoviendo la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Impactos Negativos:

Así también el Banco Mundial (2020), analiza los impactos negativos de las plantas de tratamiento:

- **Costos para los Usuarios:** El costo de construcción, operación y mantenimiento de una PTA puede recaer en los usuarios a través de tarifas de agua más altas, lo que puede ser una carga financiera para algunos residentes, especialmente aquellos con ingresos bajos.
- **Impacto Ambiental:** Aunque una PTA ayuda a reducir la contaminación del agua, el proceso de tratamiento en sí mismo puede generar residuos sólidos, lodos y emisiones atmosféricas que deben ser gestionados adecuadamente para minimizar su impacto ambiental.
- **Reasentamiento y Desplazamiento:** En algunos casos, la construcción de una nueva PTA puede requerir el desplazamiento de comunidades o la adquisición de tierras, lo que puede causar tensiones sociales y afectar negativamente a las personas desplazadas.
- **Impactos en la Calidad del Aire y el Ruido:** La operación de una PTA puede generar emisiones atmosféricas y ruido, especialmente si utiliza tecnologías de tratamiento que requieren energía o productos químicos. Estos impactos pueden afectar la calidad de vida de los residentes cercanos.

Una planta de tratamiento de agua puede generar varios impactos en la comunidad, por lo que es crucial analizar tanto sus beneficios como sus posibles inconvenientes. Para maximizar las ventajas y reducir al mínimo los riesgos y costos para los habitantes, es fundamental adoptar un

enfoque integral. Este enfoque debe considerar las necesidades locales, los factores ambientales y sociales, así como la sostenibilidad económica, con el objetivo de promover un desarrollo equitativo y sostenible para la comunidad.

Marco Legal

En Ecuador, el tratamiento de aguas residuales está normado por diversas leyes, decretos y regulaciones que dictan los estándares de calidad del agua, los lineamientos para su gestión y tratamiento, así como las responsabilidades de las entidades involucradas.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos (2024): Esta ley regula de manera integral el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos en Ecuador.Algunos puntos clave incluyen:

- La definición de los derechos de uso del agua y los procedimientos necesarios para su concesión, incluyendo su uso para el tratamiento de aguas residuales.
- La regulación y fiscalización de los servicios de agua potable y saneamiento.
- Las condiciones para el vertido de aguas residuales y los requisitos para su tratamiento y disposición final.

Normativa Ambiental Específica:

La Constitución de la República del Ecuador (2008) consagra el derecho a un ambiente saludable y sostenible a través de varios artículos. El Artículo 14 otorga a todos los ciudadanos el derecho a un entorno ecológicamente equilibrado. Por su parte, el Artículo 15 prohíbe actividades que puedan generar daños graves e irreversibles al medio ambiente. En el Artículo 66, numeral 27, se reconoce el derecho de las personas a un ambiente seguro y libre de contaminación. Asimismo, los Artículos 395 y 396 establecen principios de protección ambiental y definen la responsabilidad ante posibles daños al entorno, fomentando la prevención y la reparación de estos impactos. Estas disposiciones demuestran el compromiso del país con la conservación ambiental y la protección

de la naturaleza para las generaciones actuales y futuras.

La Ley de Gestión Ambiental (1999) tiene como objetivo principal la gestión de la calidad ambiental, la prevención y control de la contaminación, así como la promoción del uso sostenible de los recursos naturales (Artículo 1). En cuanto al derecho a un ambiente sano, el Artículo 4 garantiza que toda persona tiene derecho a vivir en un entorno saludable y ecológicamente equilibrado, asegurando un desarrollo sustentable, mientras que el Estado y la sociedad deben proteger y restaurar el ambiente. Sobre el manejo de aguas residuales, el Artículo 20 establece que su tratamiento debe realizarse sin afectar la salud humana ni los ecosistemas, y que los municipios son responsables de implementar sistemas de recolección y tratamiento que cumplan con las normativas. El Artículo 23 dispone que las descargas de aguas residuales, tanto industriales como domésticas, deben respetar los límites permisibles, obligando a los responsables a instalar y mantener sistemas de tratamiento que aseguren el cumplimiento de dichos estándares.

El Código Orgánico del Ambiente (2017) establece que las personas tienen el derecho a un ambiente sano, seguro y equilibrado ecológicamente, y el Estado debe garantizar la protección del entorno y los recursos naturales para el bienestar de las generaciones presentes y futuras (Artículo 10). En lo referente a la gestión de aguas residuales, los responsables deben instalar y mantener sistemas de tratamiento que aseguren que las descargas cumplan con las normativas ambientales vigentes, reduciendo su impacto sobre los cuerpos de agua (Artículo 97). Además, se exige que las autoridades realicen monitoreos periódicos para verificar el cumplimiento de estas normativas y tomar acciones correctivas en caso de incumplimientos (Artículo 100).

Reglamentos y Normativas Locales:

Los gobiernos locales también pueden emitir regulaciones y normativas específicas relacionadas con el tratamiento de aguas residuales dentro de sus jurisdicciones, estableciendo

requisitos adicionales o complementarios a las leyes nacionales.

Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA):

La Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) es la entidad responsable de gestionar y supervisar de manera integral los recursos hídricos en Ecuador, incluyendo la calidad del agua y la regulación de los servicios de agua potable y saneamiento. En el país, el tratamiento de aguas residuales está normado por diversas leyes y regulaciones que definen los estándares de calidad, los derechos y deberes de los usuarios, y las responsabilidades de las autoridades encargadas de la gestión del agua. Estas normativas son esenciales para proteger tanto el medio ambiente como la salud pública, además de fomentar el uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos en todo el territorio ecuatoriano.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente proyecto se llevó a cabo con un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo, utilizando un diseño no experimental. Se investigó la variable independiente, que correspondía al funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales, y la variable dependiente, relacionada con el derecho a un ambiente sano. Para recoger la información necesaria, se empleó la encuesta como instrumento de investigación. El estudio se enfocó en el derecho a un ambiente saludable y equilibrado de los habitantes del barrio El Batán en Ibarra, durante el período 2023-2024, en el contexto de la planta de tratamiento de aguas residuales.

El proyecto adoptó un enfoque cualitativo, ya que se centró en analizar el derecho al ambiente sano, su definición, ámbito de aplicación tanto a nivel nacional como internacional, y la protección que ofrece el Estado. También se examinó el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en El Batán, recogiendo las opiniones de los residentes. Además, el nivel de profundidad del proyecto fue de tipo socio jurídico, permitiendo definir el alcance de la investigación como descriptivo, con el objetivo de narrar y estudiar tanto el derecho al ambiente sano como la operación de la planta ubicada cerca del río Tahuando.

Se aplicaron técnicas como la búsqueda bibliográfica y la indagación documental, utilizando información de libros, repositorios, revistas y proyectos doctrinarios sobre el derecho al ambiente sano y equilibrado de los moradores del sector. También se investigó sobre la planta de tratamiento de aguas residuales en cuestión. Posteriormente, se realizó una investigación de campo, que incluyó visitas al GAD municipal de Ibarra para obtener información del proyecto, y entrevistas con el presidente del barrio, para evaluar la opinión de los residentes respecto al funcionamiento de la planta.

Los instrumentos utilizados incluyeron fuentes bibliográficas, revistas y repositorios digitales, analizados minuciosamente. También se realizaron entrevistas no estructuradas, lo que

permitió la flexibilidad para abordar nuevos temas de interés durante las conversaciones. Además, se llevaron a cabo visitas inesperadas a la planta de tratamiento de aguas residuales para observar su funcionamiento. Esta información fue registrada en fichas de observación con el fin de identificar el impacto en el derecho al ambiente sano de los habitantes de El Batán y evaluar la eficacia de las garantías constitucionales relacionadas con este derecho.

El presente proyecto empleó el método científico analítico-descriptivo, el cual resultó esencial para descomponer y examinar detalladamente cada uno de los componentes y variables que impactan en el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio El Batán, en Ibarra, durante el período 2023-2024. Este método permitió un análisis riguroso y sistemático, enfocado en describir y entender el contexto en que opera la planta y su efecto en el derecho constitucional a un ambiente sano.

Tipo de investigación

El estudio fue diseñado con un enfoque mixto, se aplicó una encuesta estructurada a los moradores del barrio "El Batán", perteneciente al cantón Ibarra, provincia de Imbabura, para evaluar el impacto ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales. Las encuestas incluyeron preguntas cerradas, permitiendo recopilar datos numéricos que fueron analizados estadísticamente para identificar patrones y correlaciones sobre cómo los residentes percibían los efectos de la planta en el entorno y la salud pública. Este enfoque permitió medir de manera precisa la magnitud del problema y cuantificar el nivel de afectación de la comunidad.

Además, se realizó una revisión documental para obtener información sobre las características técnicas y operativas de la planta, complementado con la comparación de las condiciones entre la planta de tratamiento de Cotacachi y la del río Tahuando. Se evaluaron aspectos como las tecnologías utilizadas, la gestión de lodos y los costos operativos, lo que permitió identificar diferencias en eficiencia y en el manejo de los residuos entre ambas

instalaciones. Esta comparación enriqueció el análisis de las capacidades de tratamiento y de su impacto ambiental.

La combinación del análisis documental, las encuestas y la comparación entre plantas proporcionó una visión integral del impacto ambiental que genera la planta de "El Batán". Este enfoque facilitó la toma de decisiones más fundamentadas y permitió desarrollar estrategias para mejorar el funcionamiento de la planta y mitigar sus efectos negativos en la comunidad.

Población y muestra

La población establecida para el desarrollo de la investigación fueron un total de 30 familias que habitan en el barrio "El Batán" en la ciudad de Ibarra mismos que fueron los interesados en realizar un análisis sobre las afectaciones que contrajo la implementación de la planta, quienes realizaron una marcha presentaron su queja en el GAD de Ibarra.

Se recalca que en la indagación no se tomó una muestra, la población de estudio fue limitada, por ende, el desarrollo de este estudio abarcó a todos las familias las cuales están distribuidas en las áreas residenciales en dicha localidad.

Tipo de experimento o diseño seleccionado

El diseño de esta investigación es no experimental, dado que no se modificó la realidad del contexto para obtener los datos y la información necesaria. Durante el proceso, se realizaron observaciones y se recolectaron datos que permitieron evaluar de manera precisa el derecho a un ambiente sano, así como el desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio "El Batán" de la ciudad de Ibarra. Este enfoque garantizó una valoración objetiva y fiel a las condiciones reales del entorno.

Limitaciones metodológicas del estudio

El presente estudio no tuvo ninguna limitación, la toma o recogida de datos se estableció

mediante encuestas aplicadas a las personas que residen en el sector.

Delimitación espacial

El estudio se estableció con las 30 familias del barrio "El Batán" en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. Es importante mencionar que las observaciones y recolección de datos para la validación del estudio se desarrollaron in-situ durante todas las visitas a desarrollar en la localidad, realizando una encuesta a cada jefe de familia.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En este apartado se presenta el análisis de la normativa internacional y nacional respecto al derecho de un ambiente sano; la comparación de las condiciones de las plantas de tratamiento del Río de Tahuando y de la municipalidad de Cotacachi y la identificación del impacto a los moradores del barrio el Batán.

Resultado 1 Análisis jurídico

Este análisis explora la relación entre el derecho constitucional a un ambiente sano en Ecuador y el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio "El Batán" de la ciudad de Ibarra durante el periodo 2023-2024. A nivel global, el derecho a un ambiente saludable ha sido reconocido desde la Declaración de Estocolmo de 1972, que establece el derecho de las personas a un entorno que garantice su bienestar y dignidad. Este principio fue reforzado por el Convenio de Aarhus de 1998, que asegura la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en estos temas. En este contexto, comunidades como la de El Batán tienen el derecho de exigir una gestión eficiente de las plantas de tratamiento de aguas residuales para proteger su salud y su entorno.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966) también establece un vínculo entre un ambiente saludable y el derecho a la salud, subrayando la importancia de contar con sistemas adecuados de saneamiento. Las plantas de tratamiento de aguas residuales deben cumplir con estándares estrictos que aseguren la eliminación de contaminantes, protegiendo la calidad del agua y promoviendo la sostenibilidad ambiental. Esto es coherente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el Objetivo 6, que busca mejorar la calidad del agua a nivel mundial. Asimismo, la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (2000)

proporciona un marco normativo para la gestión de recursos hídricos y la regulación de efluentes, asegurando que las plantas operen bajo rigurosos estándares que minimicen el impacto sobre los ecosistemas acuáticos.

En el contexto ecuatoriano, el derecho a un ambiente sano está consagrado en la Constitución de 2008, la cual prioriza la protección ambiental y otorga derechos a la naturaleza. El Artículo 14 garantiza un ambiente sano y equilibrado, lo que obliga a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y al Ministerio del Ambiente a proteger los recursos hídricos. El Artículo 264, numeral 4, otorga a los GAD la responsabilidad de gestionar los servicios de agua potable y saneamiento, incluyendo la supervisión del tratamiento de aguas residuales dentro de sus jurisdicciones.

El Código Orgánico del Ambiente (COA) de 2017 regula las actividades que impactan el medioambiente, estableciendo normativas para prevenir, mitigar y sancionar actos que afecten la calidad ambiental. Entre sus disposiciones, el Artículo 496 aborda específicamente el tratamiento de aguas residuales, exigiendo la preservación de fuentes hídricas y la restauración de ecosistemas. El Reglamento al COA, promulgado en 2019, refuerza el derecho a un ambiente sano, definiendo en su Artículo 1 los principios de protección ambiental y exigiendo que las plantas de tratamiento de aguas residuales operen bajo criterios de sostenibilidad. Además, en el Artículo 805, se promueven incentivos para que los GAD implementen sistemas integrales de gestión de residuos, incluyendo el reciclaje y la separación en la fuente.

La Ley de Gestión Ambiental de 2004 también proporciona un marco integral para la protección del medioambiente. Su Artículo 1 establece los principios clave de la política ambiental, destacando la importancia de conservar los recursos naturales y promover su uso sostenible. Los Artículos 19, 20, 21 y 23 regulan los estudios de impacto ambiental, las licencias previas para

actividades de riesgo ambiental, y los sistemas de manejo ambiental, asegurando que las evaluaciones consideren no solo el estado de los recursos naturales, sino también el impacto sobre las comunidades y la biodiversidad.

Ecuador también se rige por las normas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), que determinan los límites permisibles para la descarga de efluentes en cuerpos de agua y definen parámetros de calidad del agua, como el nivel de oxígeno disuelto y la concentración de metales pesados. La Municipalidad de Ibarra y el Ministerio del Ambiente son responsables de supervisar que las plantas de tratamiento cumplan con estas normativas, y en caso de incumplimiento, se pueden imponer sanciones o incluso clausurar temporalmente las instalaciones.

Esta visión está en sintonía con lo planteado por Bustos et al, (2023), quienes en su estudio sobre el impacto de las plantas de tratamiento en Colombia destacan la importancia de emplear tecnologías avanzadas que no solo optimicen el proceso de saneamiento, sino que también minimicen los impactos negativos en las comunidades aledañas. Al igual que en el caso de Ecuador, Bustos et al. subrayan que el cumplimiento de los estándares ambientales y la adopción de tecnologías eficientes son fundamentales para reducir los olores, el ruido y otros efectos colaterales que afectan la calidad de vida de los residentes cercanos a estas plantas. La comparación con la planta de Cotacachi, que emplea reactores biológicos secuenciales (SBR) de alta eficiencia, refuerza esta idea y evidencia una brecha tecnológica en la planta de El Batán.

Resultado 2 Comparación de la planta de tratamiento Río Tahuando – Municipalidad de Cotacachi

¿Cuál es la diferencia o coincidencias en el funcionamiento de la planta del tratamiento de aguas residuales ubicada en las riberas del Río Tahuando con la planta de tratamiento de aguas residuales de la municipalidad de Cotacachi, a través de una lista de requerimientos comparativos para verificar el estado adecuado de las plantas de tratamientos de agua?

Tabla 1

Comparación de las condiciones de la planta de tratamiento Tahuando - Cotacachi

Requerimientos	Nombre		Diferencias	Coincidencias
	Aguas residuales río Tahuando	**Aguas residuales Cotacachi**		
Tecnología utilizada	Lagunas de oxidación sistemas convencionales	Reactores biológicos secuenciales SBR) o tecnologías avanzadas de tratamiento.	Cotacachi podría tener una tecnología más avanzada con mayor eficiencia de tratamiento.	Las coincidencias tecnológicas se centran en el urso de tecnologías biológicas, sistema de aireación, sedimentación y monitoreo básico, siendo fundamentales para el proceso de tratamiento de aguas residuales y con comunes en muchas plantas
Uso de bioreactores	Podría no utilizar bioreactores y depender más de procesos físicos y químicos.	Podría emplear bioreactores para una mayor eficiencia en la degradación de materia orgánica.	Uso de bioreactores más avanzado en Cotacachi	Entre las dos plantas incluyen la base biológica del tratamiento, el uso de aireación para los microorganismos, la remoción de materia orgánica
Gestión de lodos	Gestión estándar con deshidratación y disposición controlada.	Posible uso de procesos de compostaje o secado térmico.	RíoTahuando: Podría utilizar tecnologías más convencionales, como lechos desecado o filtros de prensa que son métodos efectivos, pero pueden requerir más espacio y tiempo para el secado completo. Cotacachi: Podría emplear tecnologías más avanzadas como centrífuga o filtros de banda, que permiten una deshidratación más rápida y eficiente, reduciendo significativamente el contenido de agua en los lodos y facilitando su manejo	Los procesos fundamentales de espesamiento, deshidratación, estabilización y disposición final controlada de los lodos

Costos operativos	Posiblemente menores debido a tecnologías menos avanzadas.	Podrían ser más elevados debido a la utilización de tecnología más sofisticada.	podría incurrir en mayores costos operativos por el uso de tecnologías más avanzadas	Tipo de Tratamiento: Ambas plantas podrían realizar un tratamiento secundario de aguas residuales, eliminando sólidos suspendidos y materia orgánica. Impacto Ambiental: Ambas podrían tener programas para minimizar su impacto ambiental y cumplir con los parámetros de calidad de agua establecidos Cumplimiento Normativo: Ambas plantas están sujetas a la misma normativa ambiental ecuatoriana, lo que implica cumplir con las regulaciones nacionales para la calidad del agua tratada. Sistemas de Monitoreo: Ambas plantas podrían tener sistemas básicos de monitoreo en tiempo real para asegurar la calidad del agua.
Tipo de tratamiento	Tipo de Tratamiento: Tratamiento Secundario: Es probable que la planta en el Río Tahuando utilice un sistema de lagunas de oxidación o reactores de lodos activado como método de tratamiento secundario. Este tipo de tratamiento se encarga de eliminar la materia orgánica disuelta y en suspensión, así como algunos contaminantes adicionales.	Tipo de Tratamiento: Tratamiento Secundario Avanzado (o Terciario) La planta en Cotacachi podría utilizar un tratamiento más avanzado, como reactores biológicos secuenciales (SBR) o sistemas de membranas (MBR). Estos métodos son más eficientes en la eliminación de materia orgánica, nutrientes como nitrógeno y fósforo, y pueden incluir procesos de desinfección avanzados.	**Río Tahuando:** Es probable que utilice un sistema de tratamiento secundario estándar, como las lagunas de oxidación o reactores de lodos activados, que son menos complejos y más comunes para ciudades con un tamaño poblacional intermedio. **Cotacachi:** Puede estar implementando un sistema más avanzado, como SBR o MBR, que permite un mayor control del proceso y una mayor eficiencia en la eliminación de contaminantes. Esto también podría permitir un tratamiento terciario adicional, lo que sería beneficioso para cumplir con normativas más estrictas o para la reutilización del agua.	**Tipo de Tratamiento:** Ambas plantas podrían realizar un tratamiento secundario de aguas residuales, eliminando sólidos suspendidos y materia orgánica. **Sistemas de Monitoreo**: Ambas plantas podrían tener sistemas básicos de monitoreo en tiempo real para asegurar la calidad del agua.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales del Río Tahuando y Cotacachi muestran claras diferencias tecnológicas. La planta del Río Tahuando utiliza sistemas convencionales, como lagunas de oxidación, mientras que la planta de Cotacachi emplea tecnologías más avanzadas, como los reactores biológicos secuenciales (SBR). Estas diferencias permiten que la planta de Cotacachi procese de manera más eficiente los efluentes, lo que implica una mayor efectividad en la eliminación de contaminantes.

En cuanto a la gestión de lodos, ambas plantas siguen procesos fundamentales como la deshidratación y la disposición final controlada. Sin embargo, la planta de Cotacachi utiliza métodos más avanzados, como el secado térmico o la centrifugación, lo que facilita un proceso más eficiente de deshidratación en comparación con los métodos convencionales de la planta del Río Tahuando. Estas tecnologías avanzadas optimizan la gestión de los lodos y reducen significativamente su volumen y contenido de agua.

Ambas plantas coinciden en la realización de un tratamiento secundario para eliminar sólidos suspendidos y materia orgánica de las aguas residuales, así como en la implementación de sistemas de monitoreo que aseguran la calidad del agua tratada. Además, operan bajo la misma normativa ambiental ecuatoriana, lo que garantiza que cumplan con los estándares de calidad de agua requeridos y minimicen su impacto ambiental.

De acuerdo con Sáenz et al, (2016), el uso de reactores biológicos secuenciales (SBR), como en la planta de Cotacachi, permite un tratamiento más eficaz de los efluentes, reduciendo tanto los niveles de contaminantes como el impacto ambiental asociado. Sáenz et al, destacan que los sistemas convencionales, como las lagunas de oxidación empleadas en el Río Tahuando, son menos eficientes en la eliminación de contaminantes y más propensos a generar olores, lo cual afecta la percepción comunitaria y puede impactar la salud pública. Además, en cuanto a la

gestión de lodos, los métodos avanzados de secado térmico o centrifugación en Cotacachi, como subrayan los autores, no solo optimizan la deshidratación sino que también facilitan una disposición final más controlada y segura.

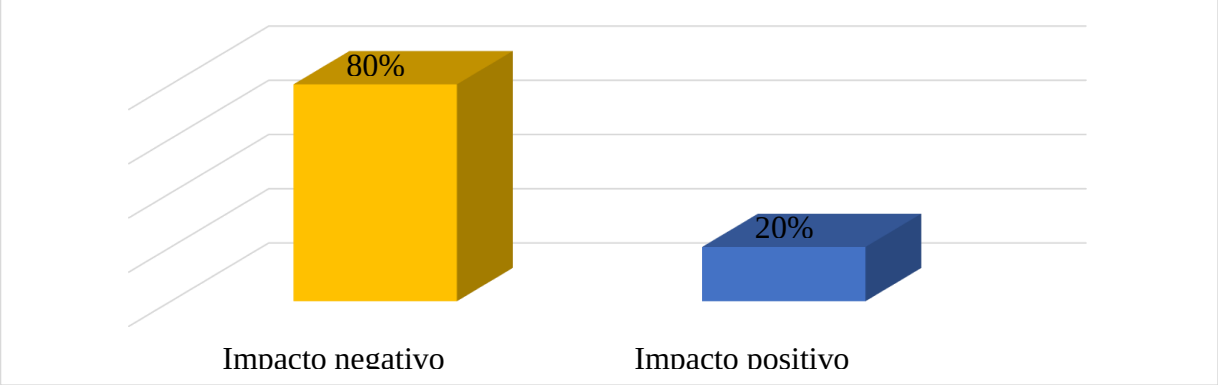
Resultado 3 Identificación del impacto en el barrio el Batán Análisis de la encuesta a moradores del barrio el Batán.

Los resultados responden a 30 encuestas realizadas a un jefe de hogar de las 30 familias del barrio el Batán de la ciudad de Ibarra.

- **¿Cómo influye el derecho a un ambiente sano en la gestión de las plantas de tratamiento de aguas residuales?**

Ilustración 1

Impacto al ambiente



Nota: Elaborado por el Autor

De 30 encuestados, el 80% considera que la planta de tratamiento de aguas residuales tiene un impacto negativo en su gestión actual, mientras que solo el 20% percibe un impacto positivo si se gestiona de manera adecuada. El derecho a un ambiente sano, consagrado en la Constitución de Ecuador y en acuerdos internacionales, exige que las actividades industriales, como las plantas de tratamiento de aguas residuales, se desarrollen sin comprometer la salud de los ciudadanos ni el

equilibrio ambiental.

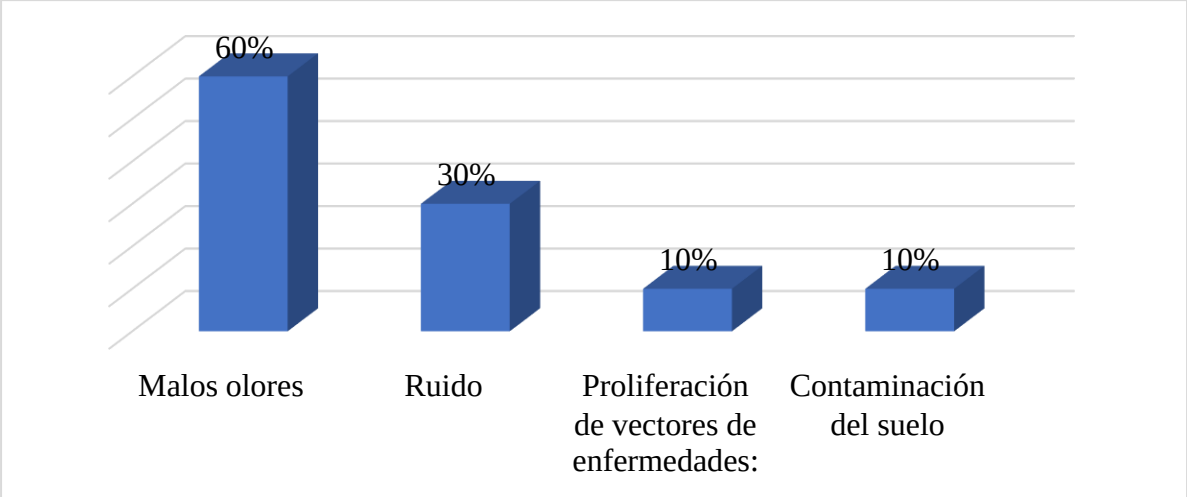
En el caso de la planta de tratamiento de "El Batán" en Ibarra, el alto porcentaje de percepción negativa refleja la necesidad urgente de mejorar su gestión. Esto implica adoptar tecnologías más eficientes para el tratamiento de las aguas y llevar a cabo un monitoreo constante de la calidad del agua tratada para garantizar que no afecte negativamente al entorno ni a la salud de la población.

Además, es esencial involucrar a la comunidad en los procesos de decisión mediante mecanismos de transparencia y participación. También se deben impulsar programas educativos que sensibilicen a la población sobre la importancia de un tratamiento adecuado de las aguas residuales y sus beneficios para la salud pública y el medio ambiente.

- **¿Cuáles han sido los principales problemas que sean suscitado con la planta de tratamiento de aguas residuales en El Batán durante el periodo 2023-2024?**

Ilustración 2

Desafíos técnicos



Nota: Elaborado por el autor

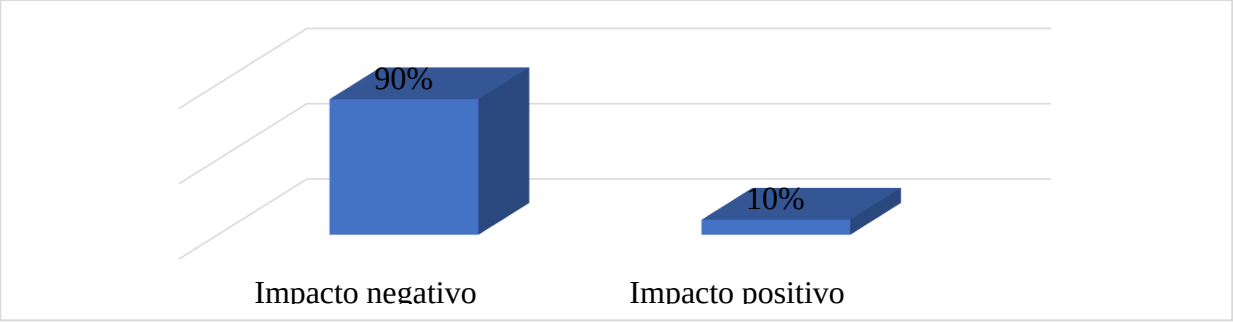
La gráfica refleja de los 30 encuestados los principales efectos negativos de la planta de

tratamiento de aguas residuales en la comunidad, se devela que el 60% de los encuestados menciona malos olores, considerados la mayor molestia, seguidos por el ruido (30%), causado por las operaciones continuas de la planta, que interfiere con la tranquilidad del entorno.

El 10% de los encuestados reporta la proliferación de vectores de enfermedades, como mosquitos, y la misma cantidad señala la contaminación del suelo, que puede derivarse de la mala gestión de residuos. Aunque menos comunes, estos últimos también representan riesgos ambientales y de salud que deben ser gestionados para evitar mayores afectaciones.

- **¿Qué impacto ha tenido el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Batán?**

Ilustración 3
Impacto de la planta de tratamiento



Nota: Elaborado por el autor

De 30 encuestados, el 90% considera que el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Batán, mientras que solo el 10% percibe un impacto positivo. Este resultado refleja una preocupación significativa entre los residentes sobre los efectos adversos de la planta. Un mal funcionamiento puede generar problemas como malos olores, proliferación de mosquitos y contaminación de cuerpos de agua cercanos, lo que compromete la salud y el bienestar de los habitantes, aumentando el riesgo de enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Aun no

se han reportado casos de enfermedades como sordera, afectaciones en la piel, cabe mencionar que dicho impacto es a largo plazo, necesitando realizar un seguimiento a los moradores.

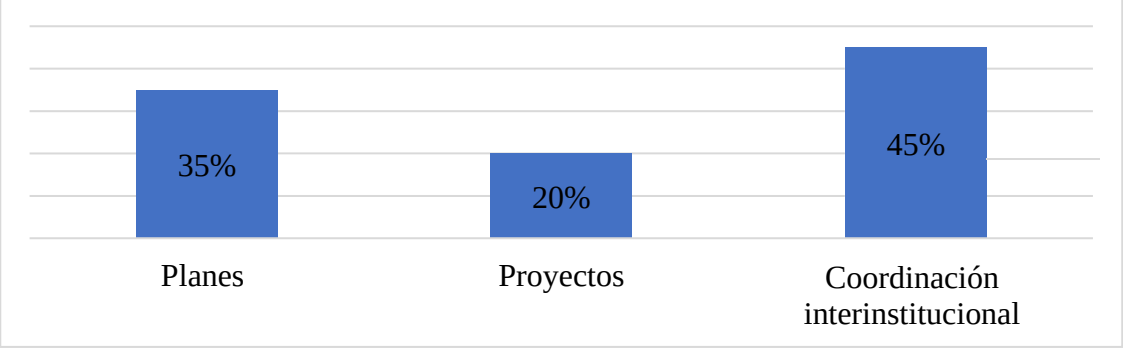
El 10% de los encuestados que perciben un impacto positivo probablemente reconoce los beneficios de una planta bien gestionada, como la mejora en la calidad del agua, la reducción de la contaminación y la prevención de enfermedades. Un funcionamiento eficiente de la planta contribuiría a la preservación de los ecosistemas acuáticos y aumentaría el valor estético y económico del área. Sin embargo, este pequeño porcentaje positivo refleja que la mayoría de la comunidad no está viendo estos beneficios en la práctica.

Para entender completamente el impacto de la planta en la calidad de vida de los habitantes, es necesario realizar estudios adicionales que incluyan datos de salud pública y análisis de la calidad del agua antes y después del funcionamiento de la planta. También sería valioso evaluar las percepciones ciudadanas con mayor profundidad, para determinar qué aspectos específicos generan mayor preocupación y cómo se pueden mitigar los efectos negativos percibidos.

- **¿Qué medidas se han implementado para garantizar la sostenibilidad y eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en El Batán?**

Ilustración 4

Medidas para la sostenibilidad



Nota: Elaborado por el autor

En base a la pregunta de qué medidas se han implementado para garantizar la sostenibilidad y eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en El Batán realizada a 30 jefes de hogar, se ha determinado que, el 35% de las personas determinan que lo ideal es hacer planes para su desarrollo, el 20% manifiestan que, sería oportuno generar proyectos de mejora y el 45% de los encuestados manifiestan que, la mejor estrategia es la coordinación interinstitucional. Para garantizar la sostenibilidad y eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en El Batán, es crucial implementar una serie de medidas técnicas, administrativas y comunitarias.

Técnicamente, se debe asegurar el uso de tecnologías modernas y eficientes para el tratamiento de aguas, incluyendo sistemas de reciclaje de agua, tratamiento de lodos y recuperación de energía. Administrativamente, es vital contar con una gestión financiera robusta que asegure fondos suficientes para mantenimiento y mejoras continuas, además de una formación constante del personal en nuevas tecnologías y prácticas. Involucrar a la comunidad es igualmente importante: promover la educación ambiental, la participación ciudadana en la toma de decisiones y la transparencia en la operación y resultados de la planta. Las políticas públicas deben apoyar estas iniciativas, estableciendo regulaciones claras y mecanismos de supervisión y rendición de cuentas.

Respuesta a las interrogantes de investigación

¿Se cumple el derecho a un ambiente sano en el contexto del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio “El Batán” en la ciudad de Ibarra durante el período2023-2024?

El derecho a un ambiente sano es fundamental y está garantizado por la Constitución de la República del Ecuador. **Artículo 14:** Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (sumak kawsay).

En el contexto del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio "El Batán" en la ciudad de Ibarra durante el período 2023-2024, la evaluación de su cumplimiento implica considerar varios aspectos claves establecidos en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial y Uso de suelo como también en las normas constitucionales, es esencial examinar si la planta está operando bajo los estándares ambientales establecidos por la normativa ecuatoriana en el Código Orgánico del Ambiente y La Ley de Gestión Ambiental, incluye la calidad del agua tratada que es descargada al ambiente, asegurando que los niveles de contaminantes estén dentro de los límites permisibles para no afectar la salud humana ni el ecosistema circundante. Además, la gestión de residuos sólidos y lodos generados durante el proceso de tratamiento debe cumplir con las normativas de disposición final, evitando la contaminación del suelo y el aire. Segundo, la participación de la comunidad es crucial en este contexto.

Un ambiente sano no solo se mide por la ausencia de contaminación, sino también por la transparencia y la inclusión en la toma de decisiones. La comunidad del barrio "El Batán" en reiteradas ocasiones se acercaron al Municipio de Ibarra por medio de marchas pacíficas para solicitar información, tomando en cuenta que existen garantías constitucionales de acceso a la información pública para poder conocer sobre el funcionamiento de la planta y tener la oportunidad de expresar preocupaciones o sugerencias.

Con la finalidad de promover la equidad en la protección ambiental para todas las personas, en la actualidad, los incidentes de contaminación o mal manejo de la planta que afecten la calidad de vida de los residentes por la causa de ruido constante y los malos olores permanentes puedan ser interpretados como una violación del derecho a un ambiente sano por motivo de contaminación auditiva y ambiental por los malos olores emitidos. Por lo tanto, es vital que las autoridades locales y la administración de la planta realicen monitoreos constantes, apliquen correctivos inmediatos

cuando sea necesario y mantengan un diálogo abierto con la comunidad para garantizar que este derecho se cumpla de manera efectiva.

Según Alférez y Pimiento (2019), las comunidades expuestas a impactos negativos de plantas de tratamiento sin una gestión adecuada pueden experimentar una disminución en la calidad de vida y en la percepción de seguridad ambiental. Esto refuerza la necesidad de que la planta de El Batán opere bajo normas estrictas y realice mejoras en su gestión para asegurar el cumplimiento efectivo del derecho constitucional de los ciudadanos.

¿La planta de tratamiento y su impacto ambiental esta de conformidad con las normativas establecidas para el vertimiento de aguas residuales?

La planta de tratamiento de aguas residuales debe operar en estricta conformidad con las normativas ambientales; Código Orgánico del Ambiente y La Ley de Gestión Ambiental para el vertimiento de aguas residuales, con el fin de minimizar su impacto ambiental. En este sentido, el cumplimiento de las normativas implica que los efluentes tratados deben cumplir con los estándares de calidad del agua antes de ser liberados al medio ambiente. Esto incluye la reducción de contaminantes como materia orgánica, nutrientes (nitrógeno y fósforo), metales pesados y microorganismos patógenos, asegurando que los niveles se mantengan dentro de los límites permisibles.

El impacto ambiental de la planta se evalúa mediante monitoreos periódicos que analizan la calidad del agua vertida, garantizando que no se cause daño a los cuerpos de agua receptores ni a la biodiversidad local. Además, la correcta gestión de los lodos y otros residuos generados, es fundamental para prevenir la contaminación del suelo y el aire.

Si la planta de tratamiento en cuestión está en conformidad con estas normativas establecidas en La Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, su operación

contribuye a la protección del entorno natural y a la salud pública. No obstante, cualquier incumplimiento podría resultar en un impacto ambiental negativo, que requeriría acciones correctivas inmediatas para restaurar el equilibrio ecológico y cumplir con las regulaciones vigentes.

Según Bustos et al. (2023), el uso de tecnologías avanzadas, como los reactores biológicos secuenciales (SBR), en plantas de tratamiento permite una mayor eficiencia en el control de emisiones de contaminantes, lo cual contrasta con los métodos convencionales utilizados en El Batán que no parecen cumplir adecuadamente con las normativas.

¿Cuál es la base legal y normativa para el derecho a un ambiente sano en Ecuador

La base legal y normativa para el derecho a un ambiente sano en Ecuador se fundamenta en varios instrumentos clave, principalmente en la Constitución de la República del Ecuador, la cual establece el marco jurídico más alto del país.

Constitución de la República del Ecuador (2008):

- **Artículo 14:** Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (sumak kawsay).
- **Artículo 15:** Establece la prohibición de actividades que atenten contra la salud humana y el equilibrio ecológico, incluyendo el uso de tecnologías experimentales o altamente riesgosas.
- **Artículo 66:** Dentro de los derechos de libertad, se incluye el derecho a un ambiente sano como parte integral de los derechos humanos.
- **Artículo 83:** Se especifican las responsabilidades de los ciudadanos para garantizar la protección del medio ambiente, promoviendo el respeto y conservación de la

naturaleza.

- **Artículo 395-415:** La Constitución establece un marco completo de derechos y obligaciones en relación con la naturaleza, incluyendo el reconocimiento de los derechos de la naturaleza (Pachamama), la obligación del Estado de garantizar un ambiente sano y la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales.

Código Orgánico del Ambiente (2017):

Este cuerpo legal regula la gestión ambiental en Ecuador, incluyendo la preservación, conservación, mitigación y reparación del ambiente, además de establecer procedimientos de licencias y permisos ambientales para actividades que pueden afectar al entorno.

Ley de Gestión Ambiental (2004):

Esta ley establece las disposiciones generales para la protección del medio ambiente, incluyendo el control y mitigación de la contaminación, así como la responsabilidad de los operadores que realizan actividades con impacto ambiental.

Normativas específicas:

Existen regulaciones y normativas específicas que desarrollan el derecho a un ambiente sano, como las normativas sobre calidad de aire, gestión de recursos hídricos, manejo de residuos sólidos, y control de la contaminación por ruido, entre otras.

Estas bases legales y normativas constituyen el marco jurídico que garantiza y regula el derecho a un ambiente sano en Ecuador, obligando tanto al Estado como a los ciudadanos y empresas a proteger y preservar el entorno natural.

¿Cuál es el impacto ambiental del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio "El Batán" en la ciudad de Ibarra durante el período2023-2024? (Respaldar desde donde afirma, encuestas, entrevistas, revisión documenta)

El impacto ambiental de la planta de tratamiento en El Batán incluye la emisión de malos olores y ruidos constantes que afectan directamente a la calidad de vida de los residentes cercanos. Estudios como el de Sáenz et al. (2016) en Costa Rica señalan que el problema de malos olores y ruido es recurrente en plantas de tratamiento en América Latina, y subrayan que la falta de tecnologías adecuadas y de un control riguroso en la gestión de lodos puede llevar a problemas de contaminación ambiental. Estos hallazgos coinciden con la situación en El Batán, donde la comunidad ha reportado problemas similares, lo que indica que se requieren ajustes tanto en la tecnología empleada como en las prácticas de operación para mitigar los impactos negativos en el ambiente y en la comunidad.

¿Se garantiza el derecho al ambiente sano y equilibrado de los moradores del barrio El Batán de la ciudad de Ibarra al momento de proceder a la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en las riberas del Río Tahuando?

La implementación de la planta de tratamiento en las riberas del Río Tahuando tenía como objetivo, en teoría, mejorar la salud ambiental de los habitantes. Sin embargo, la falta de participación ciudadana en el proceso de planificación y los impactos negativos en la calidad de vida de los residentes sugieren que este objetivo no se ha cumplido plenamente. INCyTU (2019) señala que la participación comunitaria es fundamental para la aceptación social y la eficacia de proyectos de infraestructura ambiental, como las plantas de tratamiento. La ausencia de consulta y transparencia en el proceso de implementación en El Batán ha generado descontento entre los moradores, quienes perciben la planta como una amenaza más que como una mejora en sus condiciones de vida. Esto sugiere que se requiere una revisión de los procesos de gestión para que el derecho a un ambiente equilibrado y saludable se cumpla efectivamente.

¿Cuáles fueron los efectos que contrajo la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio El Batán?

La implementación de la planta de tratamiento en El Batán ha causado molestias significativas en la comunidad, incluyendo problemas de ruido y malos olores. A diferencia de otras plantas en ciudades como Cotacachi, que se ubicaron en zonas menos habitadas y adoptaron tecnologías avanzadas, El Batán enfrenta problemas debido a la ubicación en un área residencial y al uso de tecnología convencional. Según Tenemaza et al. (2024), los impactos negativos en plantas de tratamiento en Ecuador suelen derivarse de una planificación inadecuada y de una falta de tecnologías avanzadas que puedan reducir los efectos ambientales. Este estudio refuerza la necesidad de seleccionar ubicaciones estratégicas y utilizar tecnologías de punta para minimizar los impactos adversos en la comunidad.

¿Por qué la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales en otras ciudades del país no contrajo las mismas inconformidades para los habitantes que viven cerca de estas plantas?

La diferencia en la aceptación de plantas de tratamiento en otras ciudades radica en factores como la ubicación estratégica, la tecnología empleada y la inclusión de la comunidad en el proceso de implementación. En lugares como Cotacachi, se utilizaron tecnologías más modernas, como los reactores biológicos secuenciales (SBR), que reducen los malos olores y el ruido, además de que se realizó un proceso de consulta con la comunidad desde el inicio. Bustos et al. (2023) destacan que el éxito de las plantas de tratamiento depende no solo de su capacidad técnica, sino también de la percepción social y de la inclusión de la comunidad en la toma de decisiones. La ausencia de estos elementos en El Batán explica en gran medida las inconformidades de los habitantes y sugiere la importancia de un enfoque integral en la planificación y operación de este tipo de proyectos ambientales.

Discusión

La instalación y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales en Ecuador, como

la ubicada en el barrio El Batán de Ibarra, son fundamentales para la protección ambiental y la salud pública. Estas instalaciones deben cumplir rigurosamente con las normativas ambientales nacionales e internacionales, como las estipuladas en la Constitución de la República del Ecuador (2008), que en su Artículo 14 consagra el derecho de los ciudadanos a vivir en un ambiente saludable y equilibrado. No obstante, en El Batán se ha identificado una situación conflictiva respecto a este derecho, ya que el 80% de los residentes encuestados reporta impactos negativos en su calidad de vida debido a problemas como malos olores, ruido constante y una gestión inadecuada de lodos. Este panorama pone de manifiesto la necesidad urgente de que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Ibarra implemente medidas para mitigar estos efectos adversos.

El Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017), en su Artículo 196, establece que las plantas de tratamiento deben operar bajo estrictos estándares de gestión de residuos, lo cual incluye el manejo adecuado de lodos y la minimización de la contaminación del suelo, agua y aire. Sin embargo, los resultados de las encuestas realizadas en El Batán reflejan que la planta enfrenta problemas significativos en estos aspectos, generando malestar entre los habitantes de la comunidad circundante. La emisión de olores desagradables y el ruido constante no solo impactan la calidad de vida de los residentes, sino que también muestran fallas en la operación y gestión técnica de la planta. Este incumplimiento puede considerarse una violación de las normativas ambientales establecidas, subrayando la necesidad de que el GAD Ibarra tome acciones correctivas para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y la protección del entorno.

Comparando esta situación con otras experiencias en la región, encontramos similitudes en los impactos negativos de las plantas de tratamiento en diversas localidades de América Latina. Por ejemplo, Sáenz et al. (2016) señalan que en Costa Rica las plantas de tratamiento también generan problemas de malos olores y ruidos que afectan a las comunidades. La descomposición anaeróbica de los residuos en estas instalaciones contribuye significativamente a la percepción negativa de

estos proyectos, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas. En el barrio Batán de la ciudad de Ibarra, el uso de tecnologías convencionales de tratamiento ha exacerbado estos problemas, lo que indica la necesidad de revisar y mejorar la infraestructura empleada para minimizar los efectos ambientales y mejorar la aceptación social.

La comparación de la planta de El Batán con otras plantas en Ecuador, como la de Cotacachi, resalta una diferencia tecnológica significativa. La planta de Cotacachi utiliza reactores biológicos secuenciales (SBR), una tecnología moderna que facilita una mayor eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y reduce la emisión de olores desagradables (Bustos et al., 2023). En contraste, la planta de El Batán emplea sistemas convencionales de lagunas de oxidación, lo que reduce su efectividad y contribuye a una percepción negativa por parte de los residentes. Esta diferencia tecnológica sugiere que la inversión en tecnologías más avanzadas podría mejorar significativamente la efectividad del tratamiento y reducir los impactos negativos percibidos por la comunidad.

Desde la perspectiva de la normativa internacional, el derecho a un ambiente saludable y equilibrado ha sido respaldado en instrumentos internacionales como el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966) y la Declaración de Estocolmo (1972). Estos documentos enfatizan la responsabilidad de los Estados en asegurar que las instalaciones industriales y de tratamiento no afecten negativamente la salud y el bienestar de las comunidades. Ecuador ha incorporado estos principios en su legislación ambiental, pero la situación en El Batán sugiere que el cumplimiento de estos estándares es todavía insuficiente. La implementación de mecanismos de supervisión más rigurosos y la adopción de mejores prácticas operativas podrían contribuir a alinear la planta con los objetivos de protección ambiental y salud pública.

Un aspecto destacado en el estudio de Tenemaza et al. (2024) es la importancia de la participación comunitaria en la planificación y gestión de las plantas de tratamiento. La falta de

involucramiento de la comunidad en El Batán ha sido una de las principales razones detrás de las quejas sobre el funcionamiento de la planta, pues la comunidad no ha sido adecuadamente informada ni involucrada en la toma de decisiones. La experiencia muestra que la inclusión de la comunidad puede reducir significativamente la resistencia y mejorar la aceptación de estos proyectos, ya que la participación ciudadana permite entender y atender las preocupaciones locales antes y durante la operación de las instalaciones.

La falta de consulta comunitaria en El Batán contrasta con prácticas en otras regiones, donde se han implementado programas de educación y sensibilización para preparar a las comunidades en torno a los beneficios y desafíos de las plantas de tratamiento de aguas residuales. La educación sobre los procesos y beneficios de estas plantas es esencial para generar una mayor aceptación social, además de que permite una mejor comprensión de los esfuerzos por reducir el impacto ambiental. En este sentido, un programa de educación y sensibilización podría ser clave para mejorar la percepción de la planta y mitigar los efectos negativos en la comunidad de El Batán.

A nivel de gestión de residuos y olores, el estudio de Montero et al. (2020) sobre la planta de tratamiento de Pindo Chico en Ecuador revela que el cumplimiento de las normativas nacionales es crucial para reducir el impacto ambiental. Aunque la planta de El Batán cumple con los estándares mínimos de calidad del agua, los problemas asociados a la emisión de malos olores y al manejo de residuos sólidos indican una brecha entre el cumplimiento normativo y la eficiencia operativa real. La implementación de tecnologías avanzadas de tratamiento y un manejo riguroso de los residuos podrían cerrar esta brecha, al reducir las molestias para la comunidad y mejorar la sostenibilidad del sistema.

La adopción de tecnologías más avanzadas, como los sistemas SBR o MBR, no solo optimizaría el proceso de tratamiento en El Batán, sino que también reduciría la emisión de olores y mejoraría la calidad de vida de los residentes cercanos. Aunque la inversión en tecnologías

modernas implica costos iniciales más altos, sus beneficios a largo plazo en términos de sostenibilidad ambiental y reducción de conflictos comunitarios justifican esta inversión. Las mejoras tecnológicas en la planta también contribuirían a fortalecer la imagen del GAD Ibarra como una institución comprometida con la gestión ambiental responsable.

La situación en el barrio el Batán destaca la necesidad de establecer mecanismos de monitoreo continuo y de desarrollar una gestión integral que no solo se enfoque en cumplir con los requisitos legales mínimos, sino también en asegurar una operación sostenible y socialmente aceptable. El monitoreo de los niveles de olores y ruido, así como de la calidad del agua, permitiría realizar ajustes en tiempo real y asegurar una operación más eficiente. Esto también fomentaría la transparencia y la confianza de la comunidad, mejorando la percepción general de la planta y fortaleciendo la relación entre la comunidad y las autoridades responsables de su gestión.

7. CONCLUSIONES

- El funcionamiento actual de la planta de tratamiento de El Batán presenta deficiencias que afectan el derecho de la comunidad a un ambiente sano, tal como lo estipula la Constitución ecuatoriana. Los problemas de malos olores, ruido constante y deficiencias en el manejo de lodos son indicativos de una operación que no cumple plenamente con las normativas ambientales establecidas. Aunque la planta logra procesar las aguas residuales dentro de los parámetros mínimos de calidad, el impacto ambiental y el malestar comunitario evidencian que aún no se ha alcanzado un nivel de eficiencia adecuado para satisfacer el bienestar ambiental de la comunidad y la salud pública.
- El artículo 14 de la Constitución ecuatoriana otorga a la población el derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado, un derecho que se relaciona intrínsecamente con la salud pública, ya que un ambiente deteriorado puede generar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras afecciones. La planta de tratamiento en El Batán, al generar olores y ruidos perjudiciales, no solo afecta la calidad ambiental del entorno, sino también la salud de sus habitantes, mostrando una desconexión entre la gestión de la planta y el cumplimiento de este derecho constitucional.
- La comparación entre la planta de El Batán y la de Cotacachi revela diferencias significativas en tecnología y gestión operativa. Mientras que Cotacachi utiliza reactores biológicos secuenciales (SBR), que son más efectivos en la reducción de olores y mejora de la calidad del tratamiento, El Batán emplea sistemas convencionales, resultando en una menor eficiencia y mayor impacto negativo en la comunidad.
- La planta de tratamiento de El Batán cumple con los parámetros mínimos de calidad del agua vertida, sin embargo, presenta fallas en su impacto ambiental. Los problemas de olores y ruido generados afectan tanto el ambiente como la salud y calidad de vida de los

habitantes cercanos, lo cual indica que el cumplimiento de los parámetros técnicos no es suficiente para asegurar una operación que no afecte el bienestar comunitario.

- La implementación de la planta ha tenido un impacto ambiental significativo en el barrio El Batán, evidenciado por los problemas de malos olores y ruido reportados por los moradores. Aunque el tratamiento de las aguas residuales es esencial para la sostenibilidad del entorno, se ha concluido que la falta de participación comunitaria en la toma de decisiones y la ausencia de medidas adecuadas para mitigar estos efectos han generado insatisfacción en la población.

8. RECOMENDACIONES

- Crear un sistema de inspecciones periódicas y sanciones efectivas para garantizar que la planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio El Batán cumpla con los estándares del Código Orgánico del Ambiente y la Ley de Gestión Ambiental
- Desarrollar un sistema de consultas y comunicación periódica con la comunidad, conforme al Código Orgánico del Ambiente, que incluya el derecho a ser informada y participar en las decisiones relacionadas con el funcionamiento de la planta.
- Evaluar la eficacia de la ubicación actual y los procesos de gestión de residuos, especialmente en lo que respecta a la eliminación de lodos y control de olores.
- Implementar mecanismos de mitigación que cumplan con las normativas nacionales e internacionales sobre contaminación ambiental, para proteger los derechos constitucionales al ambiente sano y a la salud pública de los residentes.
- Establecer controles adicionales en el tratamiento de lodos y reducción de emisiones: Aplicar medidas específicas para el manejo adecuado de lodos y la reducción de emisiones de olores y ruido, asegurando que la planta opere de manera ambientalmente responsable y

segura para la salud pública.

- Introducir mejoras en los procesos de tratamiento de aguas residuales para reducir de manera efectiva las emisiones contaminantes, contribuirá a alinearse con los derechos de la comunidad a la salud y a un ambiente adecuado, garantizando una mayor eficiencia y sostenibilidad en la operación de la planta.

9. REFERENCIA BIBIOGRÁFICAS

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (2020). Mejores prácticas para la gestión de los residuos sólidos: Una guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo (EPA 530-R-20-002-S). Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos.

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2021). Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo. Oficina de Conservación y Recuperación de Recursos.

Alférez, L. E., & Pimiento, N. N. (2019). Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR): Impacto ambiental esperado e impacto ambiental provocado. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, 1-11.

Aqua Pro. (2021). Aquapro S.A. https://residual.aquapro.ec/?gad_source=1

ARIS. (2020). Unidad de Negocios Químicos. https://quimicos.aris.com.pe/division/tratamiento-de-agua/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwyJqzBhBaEiwAWDRJVO_CON2jJnzDj1ZY-ADR7S354IZ0Z-w-e4JAKyXUi9vedW6vUacINhoC1S0QAvD_BwE

Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador. (2014). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Registro Oficial Suplemento 305, 6 de agosto de 2014.

Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador. (2017). Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983, 12 de abril de 2017.

Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente.

Biolight. (2019). Proyectos de ingeniería con tecnología UV. https://biolightuv.com/es/?gad_source=1

Bustos, F., Pulido, Á., & River, H. (2023). Tratamiento de aguas residuales en Colombia y sistemas bioelectroquímicos: Usos y perspectivas. Tecnura, 29(2), 111–143. https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/19390

Cabrera, H. (2020). Proyecto de Desarrollo de Capacidades para el Uso Seguro de Aguas Servidas en Agricultura. https://www.ais.unwater.org/ais/pluginfile.php/378/mod_page/content/148/ECUADOR_producción_de_aguas_servidas_tratamiento_y_uso.pdf

Díaz, C. (2023). Coalición para Impulsar Políticas de Aguas Residuales en Ecuador. https://reefresilience.org/es/case-studies/ecuador-wastewater-policy/

Emapa. (2018). Planta de tratamiento de aguas residuales se inaugurará el 27 de septiembre. https://noticias.emapaibarra.gob.ec/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-se-inaugurara-el-27-de-septiembre/

Fundación Gas Natural Fenosa. (2018). La calidad del aire: Un reto mundial. Fundación Gas Natural Fenosa. https://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/2018/06/calidad-del-aire-reto-mundial.pdf

IDIMA. (2019). Tratamiento de Aguas Residuales. https://www.idimafiltros.net/tratamiento-aguas-residuales

Idrica. (2024). Las 4 etapas de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Idrica. https://www.idrica.com/es/blog/plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-etapas/

Incytu. (2019). Tratamiento de aguas residuales (Nota-INCyTU No. 028). https://foroconsultivo.org.mx/INCyTU/documentos/Completa/INCYTU_19-028.pdf

INEC. (2024). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2021/Agua_potable_alcantarrillado_2021/PRESENTACION%20APA%202021_V7%20(Rev.%20Dicos).pdf

Instituto del Agua. (2018). Aguas residuales en Perú: Un análisis profundo sobre su impacto y desafíos. https://www.institutodelagua.es

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). Normas Técnica Ecuatoriana. Ecuador: ICS.

Isa. (2019). Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales. https://isa.ec/soluciones-ambientales/plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales/

Ley de Gestión Ambiental. (2004). Ecuador: Registro Oficial Suplemento No. 245.

LG Sonic B.V. (2024). Contaminación del agua – Tipos, fuentes, efectos, soluciones. LG Sonic. https://www.lgsonic.com/es/contaminacion-del-agua/

Montero-Vega, F. S., Molina-Cedeño, C. S., Pillco-Herrera, B. M., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. (2020). Evaluación del impacto ambiental de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales: Caso río Pindo Chico, Puyo, Pastaza. Ciencia, Ambiente y Clima, 3(1), 23-39. https://doi.org/10.22206/cac.2020.v3i1.pp23-39

Morales, J. P., Goitia, C. A., Guillen, S. G., & Morales, J. F. (2024). Lixiviados y desechos sólidos: Una inmersión profunda en la gestión ambiental. Editorial Patria. ISBN 978-9942-45-683-0.

Naciones Unidas. (1966). Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

Naciones Unidas. (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo 1972. Naciones Unidas Conferencias sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972

Naciones Unidas. (1972). Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano.

Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Naciones Unidas. (2021). Progreso en el tratamiento de las aguas residuales. OMS. https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/sdg6_indicator_report_631_progress-on-wastewater-treatment_2021_es.pdf

Naciones Unidas. (2022). El acceso a un medio ambiente limpio y saludable es un derecho humano universal. Naciones Unidas Noticias. https://news.un.org/es/story/2022/07/1512242

Naciones Unidas. (2023). ¿En qué consiste el desarrollo sostenible? Naciones Unidas Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2022).

Organización Mundial de la Salud. (2021). Nuevas directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire destinadas a salvar millones de vidas de la contaminación atmosférica. Organización Mundial de la Salud. https://www.who.int/es/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution

Peña, S. (2019). Propuesta de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Yaguachi (Ecuador). Ciencia e Ingeniería, 161-167.

Planificación, C. N. (2017). Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida. https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. (2019). Ecuador: Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019.

Responsabilidad Social. (n.d.). Residuos sólidos urbanos (RSU): Definición y ejemplos. https://responsabilidadsocial.net/residuos-que-son-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/

Rodríguez de Jorge, L. (2020, 15 de diciembre). El proceso de tratamiento de aguas residuales y eliminación de contaminantes emergentes. iAgua. https://www.iagua.es/blogs/lander-rodriguez-jorge/proceso-tratamiento-aguas-residuales-y-eliminacion-contaminantes

Sáenz, L. E., Zambrano, D., & Calvo, J. (2016). Percepción comunitaria de los olores generados por la planta de tratamiento de aguas residuales de El Roble-Puntarenas, Costa Rica. Tecnología, 29(2), 137-149. https://doi.org/10.18845/tm.v29

Sani. (2022). Tratamiento de Aguas. https://sanirentecu.com/services/limpiezapozos/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwyJqzBhBaEiwAWDRJVLTmEVJpIaXiWM7aJwDbKCeJUaQW2OuCnma7zBdvOEBeomcjL4MQ-RoCuHIQAvD_BwE

Tenemaza-Solórzano, H. F., Loor-Basurto, W. A., & Guerrero-Alcívar, M. S. (2024). Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): Impacto ambiental esperado e impacto ambiental provocado en la PTAR El Tambo. MQRInvestigar, 8(2), 918–932.

Unión Europea. (2000). Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea.

Yakunina, et al. (2020). La realidad de las aguas servidas en Ecuador. https://www.yakunina.com/la-realidad-de-las-aguas-servidas-en-ecuador/