UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO EN EL PARQUE NACIONAL YASUNÍ.

AUTOR(ES):

Ponce Anchundia Mary Carmen

Soldado Coro Esleiter Alexander

DOCENTE – TUTOR:

Ing. Luis Alberto Uvidia Armijo, M.Sc

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4

APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

(UNO POR CADA EVALUADOR)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	Los autores hicieron cambios en función de las sugerencias realizadas. Estos cambios no fueron suficientes. En estos momentos persisten oraciones muy extensas que impiden su compresión.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	Los autores hicieron cambios en función de las sugerencias realizadas. Estos cambios no fueron suficientes. En estos momentos persisten oraciones muy extensas que impiden su compresión.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	10/15	Los autores hicieron cambios en función de las sugerencias realizadas. Estos cambios no fueron suficientes. En estos momentos persisten oraciones muy extensas que impiden su compresión. Persiste la poca claridad del procesamiento de la información y obtención de los datos y el planteamiento de los criterios de análisis con que se abordó la información

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	Los autores hicieron cambios en función de las sugerencias realizadas. Estos cambios no fueron suficientes. En estos momentos persisten oraciones muy extensas que impiden su compresión. Algunas tablas están enumeradas y tampoco tienen título.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	Los autores hicieron cambios en función de las sugerencias realizadas. Estos cambios no fueron suficientes. En estos momentos persisten oraciones muy extensas que impiden su compresión. Las conclusiones son descriptivas.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	3/5	Las referencias cumplen parcialmente las normas APA
VALORACIÓN TOTAL	84/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documentorevisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	84

Atentamente,

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ESTELA GUARDADO

Estela Guardado Yordi
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 05 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4

APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

(UNO POR CADA EVALUADOR)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Análisis de la contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el Parque Nacional Yasuní El título es llamativo
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3/5	El resumen mantiene inconsistencias de redacción como por ejemplo: "tiene objetivo la finalidad" "perturbaciones mayormente negativos" No da indicadores ni resultados concretos
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	Ambigüedad en la redacción, no tiene conexión en las ideas
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con conceptos empleados en el estudio
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	10/15	En metodología menciona que aplica métodos etnográficos, que según Hammersley y Atkinso: "El método etnográfico se apoya en dos pilares fundamentales: *la observación participante* y la *entrevista dirigida*, ambos combinados y llevados a cabo sobre el terreno en el que se producen los acontecimientos que se desean estudiar" Claramente el documento no refleja lo dicho

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	12/25	No existe ningún resultado concreto que tribute al tema: ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN DE AGUA En objetivo plantea determinar las perturbaciones pero en resultados menciona de forma ambigua las perturbaciones sin contraste No se ajusta al criterio. No se presentan resultados reales de los aspectos más relevantes que engloban esta actividad No existe discusión entre autores Al parecer se asemeja a una fundamentación teórica.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	5/10	Se repite lo reportado en la sección de resultados
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple la norma
VALORACIÓN TOTAL	70	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documentorevisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	70

Atentamente,

mado electrónicamente por:
MARIA DEL CARMEN CASTELO NAVEDA

María del Carmen Castelo N
docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Puyo, 2 de Agosto del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: **Mary Carmen Ponce Anchundia**, con C.I. 2200123624, con el Tema: "**Análisis de contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el parque nacional Yasuni**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Ing. Luis Alberto Uvidia Armijo M.Sc, ha sidorevisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**, Informe generado con fecha 02-08-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

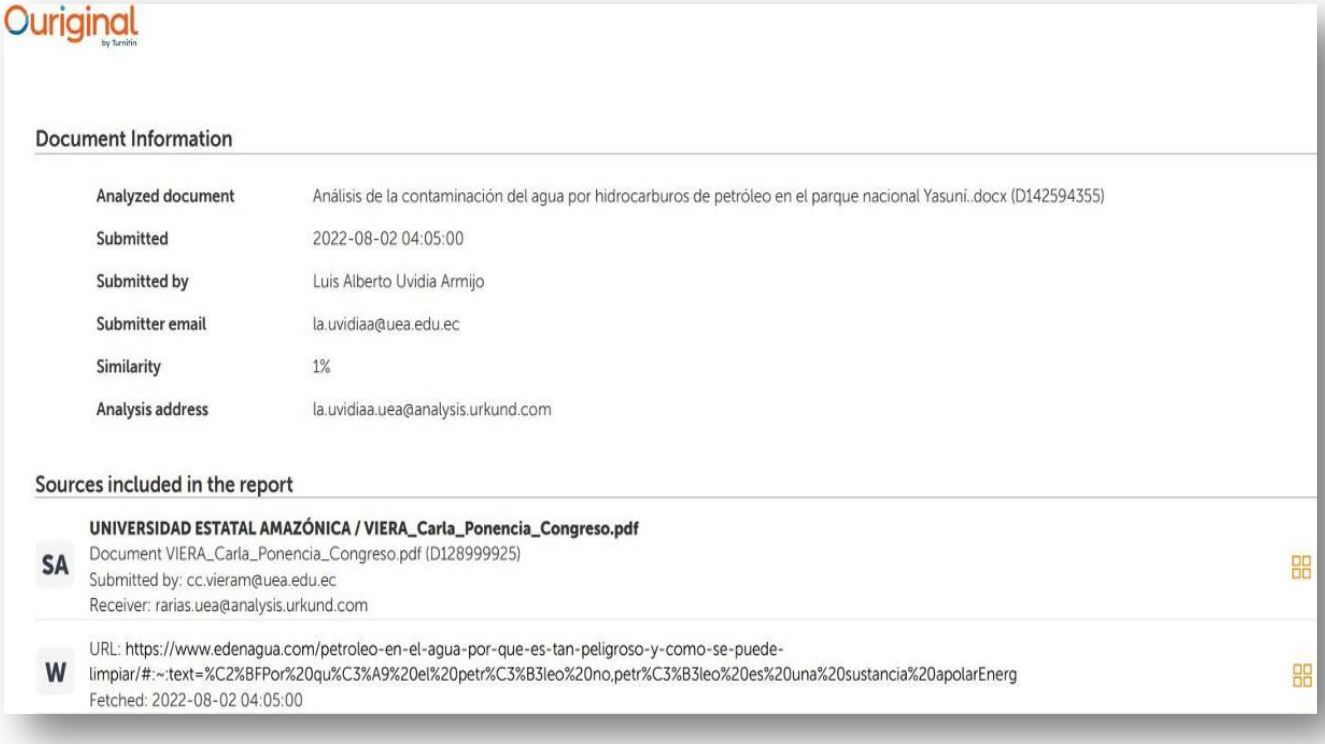
Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO UVIDIA

ING. LUIS ALBERTO UVIDIA ARMIJO, M.SC.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular



Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Análisis de la contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el parque nacional Yasuni..docx (D142594355)
Submitted	2022-08-02 04:05:00
Submitted by	Luis Alberto Uvidia Armijo
Submitter email	la.uvidiaa@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	la.uvidiaa.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / VIERA_Carla_Ponencia_Congreso.pdf**
Document VIERA_Carla_Ponencia_Congreso.pdf (D128999925)
Submitted by: cc.vieram@uea.edu.ec
Receiver: rarias.uea@analysis.urkund.com

W URL: https://www.edenagua.com/petroleo-en-el-agua-por-que-es-tan-peligroso-y-como-se-puede-limpiar/#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20el%20petr%C3%B3leo%20no,petr%C3%B3leo%20es%20una%20sustancia%20apolarEnerg
Fetched: 2022-08-02 04:05:00

Puyo, 2 de Agosto del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: **Soldado Coro Esleiter Alexander**, con C.I. 1401280555, con el Tema: "**Análisis de contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el parque nacional Yasuni**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Ing. Luis Alberto Uvidia Armijo M.Sc, ha sidorevisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1%**, Informe generado con fecha 02-08-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO
UVIDIA

ING. LUIS ALBERTO UVIDIA ARMIJO, M.SC.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular



Ouriginal
by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Análisis de la contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el parque nacional Yasuní..docx (D142594355)
Submitted	2022-08-02 04:05:00
Submitted by	Luis Alberto Uvidia Armijo
Submitter email	la.uvidiaa@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	la.uvidiaa.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / VIERA_Carla_Ponencia_Congreso.pdf**
Document VIERA_Carla_Ponencia_Congreso.pdf (D128999925)
Submitted by: cc.vieram@uea.edu.ec
Receiver: rarias.uea@analysis.urkund.com

W URL: https://www.edenagua.com/petroleo-en-el-agua-por-que-es-tan-peligroso-y-como-se-puede-limpiar/#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20el%20petr%C3%B3leo%20no,petr%C3%B3leo%20es%20una%20sustancia%20apolarEnerg
Fetched: 2022-08-02 04:05:00

Análisis de la contaminación del agua por hidrocarburos de petróleo en el Parque Nacional Yasuní

Mary Carmen Ponce Anchundia 1[1]
amb2016133@uea.edu.ec
Esleiter Alexander Soldado Coro 2[1]
amb2017162@uea.edu.ec
Luis Alberto Uvidia Armijo, M.Sc[2]
la.uvidiaa@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida
Carrera de Ingeniería Ambiental (1)

Resumen

El agua es considerada uno de los compuestos químicos más valiosos, es de gran importancia para los seres vivos y la vida en general, este compuesto está presente en gran medida dentro de todos los seres vivos, mares, ríos, lagos y lagunas, pero lamentablemente en la actualidad y desde tiempos de antaño estos han sido contaminados por varios entes que buscaban y buscan gratificaciones económicas sin importar los impactos que producen al medio que los rodea. Por tal motivo el presente artículo científico tiene objetivo la finalidad de analizar los diferentes tipos de perturbaciones, padecimientos que sufren los organismos al entran en contacto con el petróleo, los cuales están presentes en los recursos hídricos provocados por la incidencia de actividades petroleras dentro del parque nacional Yasuní, así mismo evidenciar cuales son las empresas dedicadas a la extracción petrolera. La metodología utilizada fue cualitativa analítica y deductiva; para analizar la contaminación del agua por hidrocarburos se hizo uso de métodos etnográficos y estudios de casos previos con respecto a la temática establecida. A partir de los resultados, se puede afirmar que la extracción petrolera en el sector ha tenido grandes perturbaciones mayormente negativos, ya que se encontró un número variable con referencia a los malestares y el tipo de contaminación que puede ocasionar. En líneas generales se pudo indagar que la actividad petrolera afecta a gran variedad de especies de flora y fauna, las principales empresas de extracción petrolera son Petroecuador y OCP Ecuador S.A, quienes provocaron afectaciones a comunidades aledañas al lugar de los derrames.

Palabras Clave*:* Agua, extracción, contaminación, Yasuní

Abstract

Water is considered one of the most valuable chemical compounds, it is of great importance for living beings and life in general, this compound is present to a great extent in all living beings, seas, rivers, lakes and lagoons but unfortunately nowadays and since ancient times these have been polluted by various entities which sought and seek economic gratification regardless of the impacts, they produce to the environment around them. For this reason, the objective of this scientific article is to analyze the different types of disturbances focused on water resources caused by the incidence of oil activities within the Yasuní National Park, as well as to show which companies are dedicated to oil extraction. The methodology used was qualitative analytical and deductive; ethnographic methods and previous case studies were used to analyze water contamination by hydrocarbons. From the results, it can be affirmed that oil extraction in the sector has had a great impact, mostly negative, since a variable number was found with reference to the discomforts and the type of contamination it can cause. In general terms, it was evident that oil activity affects a great variety of flora and fauna species. The main oil extraction companies are Petroecuador and OCP Ecuador S.A., which have affected communities near the spills.

Keywords*:* Water, extraction, pollution, Yasuní

1. INTRODUCCION

El agua es considerada uno de los compuestos químicos más valiosos, ya que posee mayor representatividad en la Tierra, en tal sentido, es de gran importancia para los seres vivos y la vida en general, formada por 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno, este compuesto está presente en gran medida dentro de todos los seres vivos, mares, ríos, lagos y lagunas. (Canales Flores, 2015).

Ecuador es uno de los países en poseer algo muy valioso, los bosques, donde podemos encontrar varios tipos; como páramos, bosques montanos tanto altos como bajos matorrales, entre otros. Albergan gran representatividad de recursos hídricos, lamentablemente en la actualidad y desde tiempos de antaño estos han sido contaminados por varios entes quienes buscaban y buscan gratificaciones económicas sin importar los impactos que estas producen al medio que los rodea, por tal motivo se tomaron medidas de conservación para los bosques.

Uno de ellos son los parques nacionales de conservación, es considerado un área protegida, puesto que posee un estatus legal, tiene la potestad de obligar a las personas a proteger y conservar sus bienes, su principal objetivo es conservar la biodiversidad reduciendo la pérdida de especies de flora y fauna, necesarias para un medio ambiente sostenible (Fontaine, 2007).

Dentro del país podemos encontrar un parque nacional de gran representatividad a nivel mundial, el Parque nacional Yasuní que tiene una extensión de 1,682,000 ha, pues es considerado el parque nacional más grande del país, abarca las provincias de Orellana, Pastaza y Napo, se puede encontrar gran variedad de especies tanto de flora y fauna, así mismo se pueden encontrar asentamiento de poblaciones como es el de los Waorani quienes fueron y serán uno de los pioneros en la conservación del lugar (Fontaine, 2007).

El parque Yasuní se creó en 1979 mediante decreto interministerial. El antecedente fue el Decreto 1306, del 27 de agosto de 1971, que facultaba “a los ministerios de Producción, Recursos Naturales y Turismo para declarar y delimitar áreas de reserva o parques nacionales”. El Decreto 0322 fue el

resultado del inventario de áreas de abundante biodiversidad recomendadas, por el Proyecto Ecu/71/527 de la Organización mundial de la alimentación y agricultura (FAO) que, en 1974 sirvió de base para la elaboración de la "Estrategia preliminar para la conservación de áreas sobresalientes del Ecuador" desarrollada por la Dirección general de desarrollo forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (Fontaine, 2007, pág. 221).

La presente investigación implementó una metodología cualitativa analítica y deductiva con la finalidad de analizar los diferentes tipos de perturbaciones, padecimientos que sufren los organismos al entran en contacto con el petróleo, los cuales están presentes en los recursos hídricos provocados por la incidencia de actividades petroleras dentro del parque nacional Yasuní, así mismo evidenciar las empresas dedicadas a la extracción petrolera.

Debido a la explotación que ocurre dentro de este lugar es un tema muy importante a tratar y es de gran importancia dar a conocer cuáles son cada una de las perturbaciones producidas, pues muchas personas no tienen claro cuál es la verdadera magnitud del problema, es por ello que se propone exponer de forma literaria cuales son estas perturbaciones enfocadas en los recursos hídricos presentes en el lugar de estudio.

En tal sentido el presente artículo pretende que los lectores valoren los recursos que tienen a su alrededor puesto que estos son finitos y son de gran importancia para el desarrollo de la vida dentro del planeta, así mismo busca hacer conciencia de como de forma indirecta contribuimos a la explotación de estos recursos por medio del consumismo de productos en la mayoría de casos innecesarios.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Ubicación

La Reserva de Biósfera Yasuní se encuentra en la región amazónica, abarca las provincias de Orellana, Pastaza y Napo a 00°10' - 01°45'S de latitud y 75°20' - 77°00'W de longitud con una superficie de 1,682,000 ha, subdivididas en 3 áreas: área núcleo 500,000 ha, área de amortiguación 700,000 ha y área de transición 482,000 ha. El ecosistema dominante es el Bosque Húmedo Tropical Lluvioso que es parte de la cuenca alta del Amazonas. La Reserva de Biósfera Yasuní está catalogada como una de las zonas con mayor diversidad por metro cuadrado del planeta (UNESCO, 2021).

Ilustración 1. Mapa del área de estudio



Fuente: (Galo Zapata-Ríos*, 2006)

El presente trabajo de investigación implementó una metodología cualitativa analítica y deductiva; para analizar la contaminación del agua por hidrocarburos se hizo uso de métodos etnográficos y estudios de casos previos con respecto a la temática establecida, es decir, a través de un análisis teórico con base en documentación gris, artículos científicos e investigaciones anteriores.

Análisis de la información

El análisis de la información de la contaminación de aguas por hidrocarburos se realizó mediante las herramientas metodológicas establecidas previamente; se hace uso de servicios electrónicos, con los que se realizará la búsqueda de información necesaria en páginas web reconocidas, revistas científicas indexadas, repositorios universitarios y fuentes propias del Estado ecuatoriano.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La primera extracción petrolera en el parque nacional Yasuní se dio lugar en el antiguo gobierno, específicamente en el gobierno del expresidente Rafael Correa, pues tuvo un tiempo de mandato de aproximadamente una década, desde el año 2007 al 2017; ahora hablando del sector Tiputini fue considerado el mayor bloque de extracción del país, en este bloque se producían alrededor de 570.000 barriles de crudo de petróleo al día, actualmente se calcula que el Yasuní almacena alrededor del 82% de crudo de petróleo del país, creando iniciativas para su protección por la alta demanda que posee (Aguilar, 2016).

El lugar dispone de gran cantidad de petróleo, puesto que fue hábitat de gran variedad de especies tanto de flora y de fauna, los cuales vivieron hace miles de millones de años atrás, en donde, gracias a la descomposición que a su vez fue almacenada en las porosidades de las rocas, estos se enterraron a cientos de metros bajo el suelo, que posteriormente intervenidas por bacterias anaeróbicas y las altas temperaturas provenientes del núcleo de la tierra provocaron este hidrocarburo (Fernandez, 2020).

El petróleo no se puede diluir en el agua debido a sus propiedades físicas, por lo general se queda en la superficie, una de sus propiedades es la de un líquido aceitoso no renovable, sus principales componentes son el carbono y el hidrógeno, otra característica que tiene es una densidad relativa, kg/m3 a 15ºC (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

En relación al olor, dependerá del medio en el que se encuentre dicho hidrocarburo, va a depender de la naturaleza en donde se formó y las características que tuvieron en su formación, por ejemplo, los hidrocarburos que no tienen la característica saturada tendrán un olor desagradable.

La contaminación de las aguas por el contacto de hidrocarburos es un tema muy importante en el cual, mediante una revisión documental se analizó cuáles son sus perturbaciones sobre este medio, cómo por ejemplo la alteración de sus propiedades organolépticas de las fuentes de agua, como consiguiente trae el rechazo de su consumo pues al ser ingerido tiene la capacidad de producir problemas a la salud del consumidor,

mediante patógenos y altas cargas de sustancias que traen consigo (Conant & Fadem, 2011).

Entrando en el tema los hidrocarburos relacionados con el parque nacional Yasuní se puede encontrar varias perturbaciones que se ha suscitado a lo largo de la historia en tal sentido se pudo indagar lo que es capaz de producir al medio acuoso y las empresas que están detrás de esto.

PETROECUADOR

Fecha	7 de abril del 2019
Provincias	Orellana, Napo, Sucumbíos
Caso	San Rafael

Petroecuador es una empresa ecuatoriana dedicada a la extracción de hidrocarburos de petróleo, se dio lugar en el Ecuador en el año de 1989, es una empresa de carácter público, su sede principal se encuentra en la capital del Ecuador (Quito), sus principales productos son la generación de gasolina, asfalto y diésel (Coordinación General de Imagen Empresarial EP Petroecuador, 2013).

Con relación al monitoreo ambiental interno de la empresa en la primera etapa de extracción y haciendo énfasis a los límites máximos permisibles para descargas de aguas negras y grises se analizaron: pH, DQO, Cloro residual, a finales del mes de abril, se evidencio un pH de 7.26, DQO 10.58 mg / L y cloro residual de 0.87 mg / L, haciendo relación con el último mes de extracción específicamente en el mes de mayo del 2018 los parámetros aumentaron y en otros disminuyeron como pH de 7.23, DQO15.4958 mg / L y cloro residual de < 0.30 mg / L (HALLIBURTON, 2022).

Ahora bien, haciendo mención a las perturbaciones que tuvieron los hidrocarburos, dio lugar a perturbaciones sobre una gran variedad de lagunas, se pudieron encontrar varios tipos de ellas, hablando específicamente de la laguna Añangu, está ubicada en el corazón del parque nacional Yasuní, en donde albergan especies en peligro de extinción y otras especies de vida acuática, debido a que sufrieron las

consecuencias del derrame del crudo provocando la muerte de varios individuos (Clynes, 2016).

Tabla 1. Especies afectadas en el sector Añangu por la incidencia de los hidrocarburos de petróleo

Nombre común	Nombre científico	Estado
Huangana	Ayassu Pecari	Vulnerable
Paca	Cuniculus Paca	Preocupación menor
Pecarí de collar	Pecari Tajacu	En peligro
Mono lanudo	Lagothrix Poeppigii	Vulnerable

Fuente: (Mowbray, 2015)
Elaboración: Autores

Los Problemas de salud por el contacto de aguas contaminadas con crudo de petróleo son considerados de alto riesgo, por los patógenos que estos pueden traer consigo, hablando netamente de las comunidades afectadas, podemos encontrar varias de ellas como son las comunidades kichwas que están ubicadas en pleno corazón del parque nacional Yasuní, ya que sufren una mayor afectación pues tienen más incidencia con el contacto de las aguas contaminadas por estos hidrocarburos, cabe recalcar que las afectaciones producidas pueden manifestarse dependiendo al tiempo de exposición (Fontaine, 2007).

Tabla 2. Afectaciones a la salud humana por el contacto de hidrocarburos de petróleo.

Afección	Exposición
Irritación de la garganta	Corto plazo
Irritación del estómago	Corto plazo
Depresión del sistema nervioso	Largo plazo
Neumonía	Largo plazo

Fuente: (ATSDR, 2021)
Elaboración: Autores

Con referencia a la flora que habita dentro de los lechos de agua se indago que también sufrió afectaciones por los espejos de crudo que estos se formaron en la superficie del agua, esto debido a que el petróleo es menos denso que el agua, es por ello que no tiene la capacidad de mezclarse, puesto que tiene la característica de un líquido aceitoso provocando así lo anteriormente dicho, es importante destacar que estos espejos evitan la entrada de la luz ultravioleta interrumpiendo el proceso de la fotosíntesis (Eden Agua, 2022).

OCP ECUADOR S.A

Fecha	28 de enero del 2022
Provincia	Napo
Caso	Piedra Fina

El 28 de enero del presente año en Napo Piedra fina se evidenció un incidente, la ruptura de una tubería de petróleo, en dónde se presentaron afectaciones de una dimensión de alrededor de 21.007,91 metros cuadrados, abarcando los parques nacionales Cayambe, Coca, Yasuní (DW, 2022).

Por otro lado, se evidenció un alto índice de perturbaciones hacia los servicios ambientales del lugar, de igual manera se presentaron alteraciones a la salud humana que actuaron a través de la absorción de la piel provocando problemas en el cuerpo (Acantero, 2022).

Se calcula que alrededor de 6.300 barriles de petróleo fueron regados en los lugares antes mencionados, producto de la ruptura de una tubería que conducía crudo de petróleo, frente al incidente las autoridades kichwas se pronunciaron y posteriormente denunciaron a las autoridades para que tomen acciones frente a estos tipos de desastres (Expansion, 2022).

Referente a las perturbaciones ocasionada a afluentes de agua se evidencio espejos de petróleo que se formaron en su superficie, uno de los ríos que tuvo un alto índice de afectación fue el río Napo y sus riberas, porque estás no pueden diluirse, se rescataron alrededor de 5.300 barriles de petróleo de estas aguas inmediatamente se procedieron a realizar medidas de contingencia para frenar la contaminación, en este

proceso se recolectaron alrededor del 84.3% de petróleo derramado (SWISSINFO, 2022).

A partir de estos resultados, se puede afirmar que la extracción petrolera en el sector ha tenido perturbaciones mayormente negativas, puesto que se encontró un número variable con referencia a los malestares y el tipo de contaminación que puede ocasionar, debido a que esta juega un papel muy importante con la calidad de vida de los habitantes del lugar, no solo por las enfermedades y las perturbaciones que pueden llegar a tener en el ecosistema afectado, sino también en el cambio de costumbres y hábitos de los pobladores, por ello la contaminación y las perturbaciones que la extracción trae consigo, dan lugar a luchas y campañas que tienen como finalidad promover el rechazo de estas empresas, en tanto es de gran utilidad tomar en cuenta las enfermedades que pueden provocar a los pueblos aledaños y a los ecosistemas para futuros estudios.

4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados expuestos anteriormente podemos afirmar que la actividad petrolera afecta a gran variedad de especies de flora y fauna, las principales empresas de extracción petrolera son Petroecuador y OCP Ecuador S.A, quienes provocaron afectaciones a comunidades aledañas al lugar de los derrames.

En líneas generales se indagó los diferentes tipos de perturbaciones hacia la vida marina, animales terrestres y personas que entraron en contacto con los hidrocarburos, como enfermedades a la piel, problemas respiratorios, en el caso de la flora se presentó interrupción del proceso fotosintético.

En último lugar se pesquiso cuáles son cada uno de las afectaciones que la extracción petrolera es capaz de producir, el que tiene como único objetivo extraer el petróleo que se encuentra dentro del suelo, en la gran mayoría sin importar los efectos secundarios que tendrán los organismos que llegan a ser afectados, es por ello, y muy importante tomar en consideración el rechazo de productos hechos a base de petróleo ya que indirectamente contribuimos a su extracción.

5. REFERENCIAS

Mowbray, S. (31 de Octubre de 2015). *Caminos hacia el petróleo y la destrucción ecológica: el tráfico de carnes de animales silvestres y especies salvajes en el Ecuador*. Obtenido de Mongabay: https://es.mongabay.com/2015/10/caminos-hacia-el-petroleo-y-la-destruccion-ecologica-el-trafico-de-carnes-de-animales-silvestres-y-especies-salvajes-en-el-ecuador/

Acantero. (18 de Noviemnbre de 2022). *EFECTOS DEL PETRÓLEO SOBRE LA SALUD[Versión PDF]*. Obtenido de Greenpace: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/efectos-del-petr-leo-sobre-la.pdf

Adams, R. Z.-C.-G. (2008). Concentración residual de hidrocarburos en el suelo del trópico. II: Afectación a la fertilidad y su recuperación. *Interciencia*. Obtenido de Interciencia.

Agua.org.mx. (Noviembre de 2007). *Contaminación del agua por petróleo*. Obtenido de http://www.sagan-gea.org/hojared/CAgua.html

Aguilar, D. (07 de Diciembre de 2016). *Yasuní: Empieza la explotación petrolera en polémico bloque ubicado en la Amazonía ecuatoriana*. Obtenido de Mongabay: https://es.mongabay.com/2016/09/yasuni-explotacion-petrolera-amazonia-ecuador/

ATSDR. (25 de Enero de 2021). *gencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades*. Obtenido de ATSDR: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs123.html#:~:text=La%20ingesti%C3%B3n%20de%20algunos%20productos,de%20l%C3%ADquido%20hacia%20los%20pulmones.

Bravo, E. (07 de Junio de 2007). *Los impactos de la explotacion petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad [Versión PDF]*. Obtenido de INREDH: https://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf

Canales Flores, R. A. (05 de Enero de 2015). *Composición química y tipos de aguas naturales.* Obtenido de Universidad autonoma del estado de Hidalgo: https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n3/e2.html

Clynes, T. (2016). *Mientras las empresas petroleras realizan perforaciones en el Parque Nacional Yasuní, los ecuatorianos ofrecen resistencia*. Obtenido de Audubon:

https://www.audubon.org/es/magazine/winter-2016/mientras-las-empresas-petroleras-realizan

Conant, J., & Fadem, P. (Junio de 2011). *Guía comunitaria para la salud ambiental.* Obtenido de Hesperian Health guides: http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap22.pdf

Coordinación General de Imagen Empresarial EP Petroecuador. (Junio de 2013). *el petróleo ecuador en el Ecuador la nueva era petrolera.* Obtenido de Eppetroecuador: https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf

DW. (31 de Enero de 2022). *Derrames de petróleo en Ecuador: un mal crónico*. Obtenido de DW Made for minds: https://www.dw.com/es/derrames-de-petr%C3%B3leo-en-ecuador-un-mal-cr%C3%B3nico/g-60615653

Eden Agua. (24 de Enero de 2022). *Petróleo en el agua: ¿por qué es tan peligroso y cómo se puede limpiar?* Obtenido de Eden Agua: https://www.edenagua.com/petroleo-en-el-agua-por-que-es-tan-peligroso-y-como-se-puede-limpiar/#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20el%20petr%C3%B3leo%20no,petr%C3%B3leo%20es%20una%20sustancia%20apolar

Energía, S. d. (2003). *Conceptos sobre Hidrocarburos*. Obtenido de Republica Argentina: https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos

Expansion. (02 de Febrero de 2022). *Derrame de crudo en reserva amazónica de Ecuador fue de 6,300 barriles*. Obtenido de Expansion: https://expansion.mx/mundo/2022/02/02/derrame-de-crudo-reserva-amazonica-ecuador

FAO. (2005). Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal. Hidrología, arquitectura del suelo y movimiento del agua. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y4690s/y4690s00.pdf 19/02/16.

Fernandez, L. (23 de Junio de 2020). *Cómo se forma el petróleo*. Obtenido de ecologia verde: https://www.ecologiaverde.com/como-se-forma-el-petroleo-2814.html

Fontaine, G. (2007). *Yasuní en el siglo XXI.* Quito: Reimpresa.

Galo Zapata-Ríos*, E. S. (2006). Evaluación de Amenazas Antropogénicas en el Parque Nacional Yasuní y sus Implicaciones para la Conservación de Mamíferos Silvestres. *Researchgate.net.*, 31-41.

HALLIBURTON. (12 de DICIEMBRE de 2022). *geografiacriticaecuador*. Obtenido de Minka Científica sobre el Yasuní: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/CCDC66-informe-MAI-TMBA-009%20(1).pdf

Ingeoexpert. (2020). *Hidrocarburos: características y clasificación*. Obtenido de https://ingeoexpert.com/2020/10/16/hidrocarburos-caracteristicas-y-clasificacion/

Martel-Valles J. F., B.-M. A.-V.-G.-M. (2014). Agronomic use of produced water in tomato plants (Lycopersicon esculentum L.) under greenhouse conditions. *Rev. Int. Contam. Ambie.* , 30, 365-377.

Medlineplus. (Agosto de 2019). *Derrame de petroleo* . Obtenido de Biblioteca Nacional de Medicina: https://medlineplus.gov/spanish/oilspills.html

Reyes, F., & Ajamil, C. (2005b). *El agua de formación como pasivo ambiental acumulado. En: Petróleo, Amazonía y Capital Natural.* Quito: Fondo Editorial C.C.E.

Roldán, L. F. (2020). Cómo se forma el petróleo. *Ecologia verde* .

Servicio Geológico Mexicano. (22 de Marzo de 2017). *Características del petróleo.* Obtenido de Gobierno de Mexico: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Caracter%C3%ADsticas%20del%20petr%C3%B3leo.pdf

SWISSINFO. (02 de Febrero de 2022). *Técnicos reinyectan 5.300 barriles de crudo tras rotura de ducto en Ecuador*. Obtenido de SWISSINFO: https://www.swissinfo.ch/spa/ecuador-petr%C3%B3leo_t%C3%A9cnicos-reinyectan-5.300-barriles-de-crudo-tras-rotura-de-ducto-en-ecuador/47315452

UNESCO. (2021). Reserva de Biosfera Yasuní, Ecuador. Obtenido de https://es.unesco.org/biosphere/lac/yasuni

Velásquez, J. (2016). *Contaminación de suelos y aguas por hidrocarburos en Colombia.* Obtenido de Análisis de la fitorremediación como estrategia biotecnológica de recuperación: file:///D:/nacho%20hidrocarburos/Dialnet-ContaminacionDeSuelosYAguasPorHidrocarburosEnColom6285716%20(1).pdf

ANEXOS

6. MARCO TEORICO

Hidrocarburos

Estas sustancias se presentan con diferente solubilidad, volatilidad, y debido a que están formadas únicamente por átomos de carbono e hidrógeno, son compuestos orgánicos dispuestos para ser biodegradados, ya sea transformados o eliminados en sustancias menos tóxicas tanto en suelos como en cuerpos de agua contaminadas, permitiendo así un análisis de estudios con el fin de crear estrategias fitorremediadoras para descontaminar los suelos y cuerpos de agua (Velásquez, 2016).

Tipos de Hidrocarburos

La clasificación de los hidrocarburos debe tener en cuenta el tipo estructural de sus átomos o el tipo de enlaces. En base a sus estructuras, encontramos los siguientes hidrocarburos:

- **Hidrocarburo acíclico:** la estructura de la cadena molecular de los hidrocarburos no es ajustada. Dentro del acíclico, tenemos lineal o ramificado (Ingeoexpert., 2020).
- **Hidrocarburos cíclicos:** Son aquellas cadenas moleculares que tienen una cadena molecular que se cierra sobre sí misma, es decir que está formada por cualquier número de átomos de carbono, normalmente seis. Por tanto, forman un circuito cerrado por el que fluyen los electrones. Los hidrocarburos cíclicos pueden ser monocíclicos (monocíclicos) o policíclicos (policíclicos) (Energía, 2003).

Formación del Petróleo

El petróleo, también conocido como “oro negro”, es uno de los recursos de la naturaleza más codiciado, y a la vez rechazado por la sociedad mundial. Poseer recursos petroleros no siempre es un signo de riqueza. El petróleo tiene muchas ventajas y desventajas, centradas principalmente en las ventajas económicas de los extractores de recursos petroleros y las desventajas ambientales y sociales de las regiones extractivas de petróleo (Roldán, 2020).

Contaminación por petróleo

Los hidrocarburos son un contaminante que afecta la calidad del agua de manera importante. Los derrames de petróleo son cada día más frecuentes en cuerpos de agua, dejando un rastro de contaminación que tiene efectos a muy largo plazo. Formando una membrana impermeable en la superficie del agua en el área del derrame puede afectar rápida y directamente a aves y mamíferos acuáticos ya que impide el intercambio gaseoso y desvía la luz utilizada por el fitoplancton, "proceso de fotosíntesis" (Agua.org.mx, 2007).

Impactos de la actividad petrolera.

Para analizar el impacto de la industria petrolera en la biodiversidad, no podemos limitarnos a analizar el impacto del crudo en cada especie o ecosistema, sino que debemos entender cómo la industria extractiva del petróleo afecta a los ecosistemas tropicales, a causa de la extracción de petróleo del subsuelo, han cambiado una serie de prácticas operativas que alteran el equilibrio ecológico e influencia en los biomas (Bravo, 2007).

Derrames de petróleo

Los derrames de petróleo a menudo ocurren por accidentes, cuando las personas cometen errores o los equipos se descomponen. Otras causas incluyen desastres naturales o actos deliberados. Los derrames de petróleo tienen importantes efectos ambientales y económicos (Medlineplus, 2019).

Agua

Los cuerpos de agua como lagos, ríos y humedales ofrecen una variedad de recursos y comunidades acuáticas que pueden ser amenazadas por derrames de hidrocarburos. Los hidrocarburos tienden a flotar debido a la diferencia de densidad que presentan con respecto al agua, bloqueando de esta manera la penetración de la luz y el intercambio de gases (Adams, 2008).

Origen del agua producida

Se cree que los depósitos de agua subterránea se originan a partir de agua meteórica o superficial que se filtró o infiltrado en el subsuelo a través de la zona

vadosa, fallas o rocas permeables. Una porción de estas aguas quedaron atrapadas en formaciones geológicas y fueron absorbidas por los poros formados por partículas de arcilla o arena en sedimentos subterráneos (FAO, 2005).

Composición de las aguas producidas

Debido a que el agua producida ha quedado atrapada en los poros de las rocas sedimentarias durante su formación, asociada al petróleo o al gas durante cientos de millones de años y porque ha estado aislada de la atmósfera desde entonces, el agua producida debería reflejar la composición de los estratos geológicos asociados e hidrocarburos asociados (Martel-Valles J. F., 2014).

Aguas salubres toxicas de yacimientos petroleros

Uno de los aspectos más importante en el proceso de extracción de petróleo es la presencia de agua salubre en los campos petroleros, denominada agua de formación, la cual llega a la superficie con el crudo en cantidades que van desde ppm de aceite dependiendo de la formación geológica. "Un promedio de 1'500.000 barriles de agua se están produciendo en los campos petroleros, con 250 mil barriles correspondientes a Petroproducción y 1'250.000 barriles a las empresas privadas. De cada 4 barriles extraídos, 3 corresponden a agua" (Reyes & Ajamil, 2005b).