



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES
DEL AGUA SUPERFICIAL DEL RÍO NANAY EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE NANAY Y
VIADUCTOS DE ACCESO, IQUITOS -
LORETO - 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
ALBERTO CABANILLAS CRISTANCHO**

**ASESOR:
Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ
2022**



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0100-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 24 días del mes de octubre del 2022, a horas 11:00am. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DEL AGUA SUPERFICIAL DEL RIO NANAY EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE NANAY Y VIADUCTOS DE ACCESO, IQUITOS – LORETO – 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 086-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **ALBERTO CABANILLAS CRISTANCHO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0111-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.	Presidente
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Miembro
Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

A SATISFACCIÓN

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADAS** con la calificación **MUY BUENA**

Estando el Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Siendo las **6.05 pm.**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Presidente

Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.
Miembro

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el día 24 de octubre del 2022, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



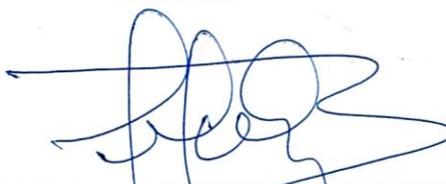
Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro



Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.
Miembro



Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



DEDICATORIA

A **Dios**, todo poderoso, omnipotente, creador del universo, por permitirme afianzar un día más de vida todos los días.

A mi **Madre**, por creer y confiar en mí, especialmente porque día a día me impulsa a seguir en este arduo camino. Por enseñarme y orientarme en las decisiones que tomo. Y por sobre todo ser mi soporte para cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**, alma mater de mi formación y cuna de desarrollo profesional como también a todos los profesores, con la finalidad de crear y mejorar nuestra sociedad, contribuyendo a un desarrollo local, regional y nacional en base a una política educacional de valores y conocimientos aprendidos.

A mi asesor **Ing. Pedro Antonio Grately Silva Dr.**, por guiarme en tan arduo y complicado camino. Por su dedicación y enseñanza en esta etapa, brindándome su conocimiento, exigiéndome a desarrollar y a mejorar mis capacidades para alcanzar mis metas.

A la empresa **EDE Consulting Group S.A.C.**, por darme el apoyo laboralmente, así poder concluir con la presente investigación.

ÍNDICE

Página

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE GRÁFICAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas	6
2.3. Definición de términos básicos.....	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis	9
2.2. Variables y su operacionalización	9
2.2.1. Definición de las variables	9
2.2.2. Operacionalización de variables	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de investigación.....	11
3.2. Diseño muestral.....	11
3.2.1. Área de estudio	11
3.2.2. Población.....	12
3.2.3. Muestra	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	12
3.3.1. Tipo de datos recolectados	13
3.3.2. Técnicas utilizadas en la recolección de datos.....	13
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	13
3.5. Aspectos éticos.....	13
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	15
4.1. Mediciones y/o evaluaciones del agua superficial en laboratorio	15
4.1.1. Análisis fisicoquímicos del agua superficial.....	15

4.1.2. Análisis microbiológicos del agua superficial	19
4.1.3. Análisis de metales totales en el agua superficial.....	20
4.2. Mediciones y/o evaluaciones directas de campo	23
4.2.1. Potencial de hidrogeno (pH) del agua superficial.....	23
4.2.2. Conductividad eléctrica en el agua superficial	24
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	25
5.1. Análisis fisicoquímicos del agua superficial.....	25
5.2. Análisis microbiológicos en las aguas superficiales	26
5.3. Análisis de metales totales en las aguas superficiales	27
5.4. Mediciones y evaluaciones directas de campo	28
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	29
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	31
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	32
ANEXOS	33
Anexo 1. Matriz de consistencia	34

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfico 1. Evolución del contenido de aceites y grasas en el agua superficial	15
Gráfico 2. Evolución del color del agua superficial	16
Gráfico 3. Evolución de la concentración de nitratos del agua superficial	17
Gráfico 4. Evolución de la concentración de hidrocarburos del agua superficial	18
Gráfico 5. Evolución de concentración de E. Coli.....	19
Gráfico 6. Evolución del arsénico en el agua superficial	20
Gráfico 7. Evolución de la concentración de mercurio	21
Gráfico 8. Evolución de la concentración de plomo.....	22
Gráfico 9. Evolución del potencial de hidrogeno (pH) del agua superficial	23
Gráfico 10. Evolución de la conductividad eléctrica del agua superficial	24

RESUMEN

La tesis analizó la evolución de los parámetros ambientales del agua superficial del río Nanay, como efecto relacionado a la Construcción del Puente Nanay y Viaductos de Acceso, en el distrito de Punchana, provincia de Maynas. El estudio es cuantitativo del tipo observacional, descriptivo, analítico. La información fue obtenida de los monitoreos ambientales trimestrales del 2018 – 2021 expresados en los resultados de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, de metales totales y las mediciones directas de campo de los parámetros ambientales más importantes del agua realizados por la Empresa Constructora Consorcio Puentes de Loreto.

Los resultados fisicoquímicos evidencian que en los parámetros concentración de aceites y grasas, nitratos (NO_3), hidrocarburos en el agua superficial sus niveles de concentración están por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para agua en cada parámetro evaluado. Mientras que para el parámetro color del agua superficial los valores superan el Estándar de Calidad Ambiental de 20.0 color verdadero escala Pt/Co.; todos ellos determinado por la categoría 4 E2: ríos de la selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

En la evolución de la concentración de microorganismos, principalmente E. coli en las aguas superficiales reportan concentraciones por encima del Estándar de Calidad Ambiental de 2000 NMP/100 ml para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva.

Respecto a la concentración de metales totales, para el arsénico y mercurio registran valores por debajo del Estándar de Calidad del Agua. Mientras que la evolución de la concentración del plomo presenta valores de concentración que superan ligeramente el Estándar de Calidad Ambiental de 0.0025mg/l. para agua.

En relación a las evaluaciones directas del pH y conductividad en el agua superficial, se reportan valores dentro del rango del pH y conductividad menor al Estándar de Calidad Ambiental de cada parámetro para agua categoría 4-E2.

Palabras clave: Parámetros ambientales, análisis físico químicos.

ABSTRACT

The thesis analyzed the evolution of the environmental parameters of the surface water of the Nanay River, as an effect related to the Construction of the Nanay Bridge and Access Viaducts, in the district of Punchana, province of Maynas. The study is quantitative of the observational, descriptive, analytical type. The information was obtained from the quarterly environmental monitoring of 2018 - 2021 expressed in the results of the physicochemical, microbiological, total metal analyzes and direct field measurements of the most important environmental parameters of the water carried out by the Construction Company Consorcio Puentes de Loreto.

The physicochemical results show that in the concentration parameters of oils and fats, nitrates (NO₃), hydrocarbons in surface water, their concentration levels are below the Environmental Quality Standards for water in each parameter evaluated. While for the surface water color parameter the values exceed the Environmental Quality Standard of 20.0 true color Pt/Co. scale; all of them determined by category 4 E2: rivers of the jungle, established in Supreme Decree No. 004-2017-MINAN.

In the evolution of the concentration of microorganisms, mainly E. coli in surface waters report concentrations above the Environmental Quality Standard of 2000 MPN/100 ml for water, Category 4 -E2: Jungle Rivers.

Regarding the concentration of total metals, values for arsenic and mercury are below the Water Quality Standard. While the evolution of the lead concentration presents concentration values that slightly exceed the Environmental Quality Standard of 0.0025mg/l. for water.

In relation to direct evaluations of pH and conductivity in surface water, values within the pH range and conductivity below the Environmental Quality Standard of each parameter for category 4-E2 water are reported.

Keywords: Environmental parameters, chemical physical analysis

INTRODUCCIÓN

La contaminación de los ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Nanay, viene siendo ocasionada por diversas actividades productivas, industriales y por actividades urbanas que incorporan al agua residuos sólidos y aguas servidas sin tratamiento previo.

La creciente preocupación mundial por la conservación del medio ambiente ha impulsado la promulgación de leyes, Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) y reglamentos nacionales e internacionales sobre la protección, control, monitoreo, atenuación y remediación ambiental que involucra la ejecución de proyectos públicas y privadas.

En los últimos años se ejecutó una obra pública de construcción del puente Nanay y los viaductos de acceso, por la magnitud de la inversión y una probable gestión inadecuada de sus impactos ambientales negativos, podría estar generando la contaminación de los ecosistemas de las aguas superficiales de la cuenca del río Nanay

Es por ello importante monitorear la evolución de los parámetros ambientales del agua superficial. Su importancia para la vida hace de ella un objeto de permanente estudio que seguramente no terminará, mientras la humanidad continúe su uso indiscriminado en la industria, en la agricultura como fuente de energía y mientras no se tenga una cultura sobre su uso y cuidados, a manera de políticas ambientales para ordenar el recurso, el mal uso continuará.

En el presente estudio se analizó la evolución de los resultados de los monitoreos de los parámetros ambientales del agua durante cuatro años del 2018 al 2021 generados en los informes técnico del monitoreo ambiental trimestrales de la empresa Servicios Analíticos Generales S.A.C, que por encargo y en cumplimiento

al Plan de Manejo Ambiental de responsabilidad de la Empresa Consorcio Puentes de Loreto.

El análisis de la evolución intertemporal de los parámetros ambientales del agua superficial, para tratar de identificar los impactos ambientales negativos que se pudieran estar generando y revertirlos a través de ordenanzas regionales para ordenar el recurso una mejor gestión en la construcción de obra pública en puentes y carreteras que crucen ríos amazónicos.

Y a partir de ello el estudio ha tenido el propósito de analizar la evolución de los parámetros ambientales del agua de los monitoreos del 2018-2021, en la Construcción del Puente Nanay y Viaductos de Acceso, para identificar impactos y compararlos con los Estándares de calidad de Agua para determinar y valorar el nivel de contaminación hídrica que se pudieran haber ocasionado entorno a la construcción del puente Nanay y los viaductos de acceso en Bellavista, Distrito de Punchana.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Guevara Y. (1) en su Tesis denominada “Evaluación de la Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Nanay – período 2017” desarrollada en conjunto con la Autoridad Nacional del Agua mediante la Administración Local de Agua Iquitos, la cual tiene como objetivo evaluar los resultados de los parámetros de campo, fisicoquímicos y microbiológicos del agua superficial y sedimentos de la cuenca del río principal (Nanay) y sus tributarios. El tipo de investigación cuantitativa, fundamentada a nivel comprensivo con un diseño de fuente mixta (documental y campo). Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente el monitoreo de la cuenca Nanay con la toma de 27 puntos de muestreo, así también el análisis de fuentes documentales para la comparación de resultados. Los análisis de agua superficial y sedimentos fueron realizados por el laboratorio de ensayo ALS LS PERU S.A.C, en la que se obtuvo resultados significativos para la cuenca; como es el caso de los valores de pH ácidos, debido a fuentes de dióxido de carbono (CO₂); por otro lado también se obtuvo valores de oxígeno disuelto bastantes bajos la cual se debe a varios factores como por ejemplo la actividad de los organismos fotosintéticos (respiración) por entrada de la luz, las descargas de aguas residuales municipales y domésticas, etc. Sin embargo, los resultados más sustanciales y preocupantes son del parámetro microbiológico (*Escherichia coli* y Coliformes termotolerantes) que su fuente principal son las bacterias patógenas de origen fecal, estos resultados se evidenciaron en zonas con bastante actividad humana. Para los resultados de los análisis de sedimentos, se determinaron valores fuera del rango en los parámetros de mercurio (Hg), plomo (Pb) e Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH). Referente al mercurio, este metal es depositado en el lecho en asociación con el material particulado

tales como los óxidos de manganeso y hierro, o se precipita con los carbonatos o sulfuros. Con respecto al plomo, este indica la formación de complejos muy estables en forma orgánica e inorgánica, los cuales son formados durante largos periodos de tiempo por la disolución de minerales y posterior precipitación. En lo que se refiere a los Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) se observó en puntos de monitoreo sin actividad con hidrocarburos, se identificó bastante materia orgánica de los suelos por la descomposición de vegetales y animales, por ende la presencia de TPH son de origen biogénico.

Vinatea R. (2), en su tesis busca conocer la calidad del agua del río Nanay, como consecuencias de las actividades antrópicas que existen en el puerto Bellavista; para ello lo primero que se realizó fue identificar las actividades antrópicas que impactan al agua y cuantificar el impacto generado mediante el modelo propuesto por Conesa, como resultado de ello tenemos que la actividad antrópica con mayor impacto negativo son los grifos flotantes (-43), las actividades antrópicas que siguen son las viviendas y el comercio informal (-36); luego está el transporte fluvial (-31); y, con menor impacto negativo los restaurantes (-23). Posteriormente se realizaron dos muestreos de agua para conocer la calidad, del resultado de los parámetros analizados in situ y en laboratorio, los que no cumplieron los estándares de calidad ambiental en la categoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas por desinfección, fueron el pH, oxígeno disuelto, DBO5 y coliformes termotolerantes; y en la categoría E2: Ríos de selva, fueron el pH y oxígeno disuelto. Finalmente se realizaron propuestas para eliminar y/o disminuir los impactos negativos generados al río Nanay. Concluyendo que las actividades antrópicas en el puerto Bellavista afectan la calidad del agua del río Nanay.

La cuenca Nanay (Unidad Hidrográfica 49794) tiene una extensión de 16 706.19 km² y se ubica en la región Loreto - Provincia de Maynas (Sector Nororiental del territorio peruano). La disponibilidad hídrica superficial en la cuenca del río Nanay se ha cuantificado usando la información recopilación climatológica e hidrológica de entidades gestoras de información como la ANA (Autoridad Nacional del Agua) y el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología), con ellas se realizó el análisis de consistencia de dicha información y se calculó los caudales mediante un modelo de precipitación-escorrentía de la plataforma de Evaluación y Planeación del Agua denominada WEAP, para el periodo de evaluación temporal correspondiente a 1964-2016. El modelo fue calibrado y validado usando una estación hidrométrica: Sedaloreto, que mide las descargas del río Nanay, respectivamente. Como resultado, se obtuvo una descarga media multianual en la salida de la cuenca de 1151 .33 m³/s (36308.45 Hm³). Variando entre 17 48 m³ /s (55124 Hm³) en el mes de abril y 644 m³ /s (20309.18 Hm³) en el mes de setiembre”. **Autoridad Nacional del Agua (3).**

García, P. (4). La interpretación del estudio de monitoreo en calidad agua se realizó en las instalaciones del astillero de la empresa Servicios Industriales de la Marina Iquitos (SIMAI) en los años de muestreo 2012 – I, II y 2013 – I, II. Considerando las unidades de muestreo A-01 (Descarga final del desagüe doméstico), A-02 (300 metros aguas arriba descarga final del desagüe doméstico), A-03 (300 metros aguas abajo descarga final del desagüe doméstico), y A-04 (Punto medio del astillero SIMAI, río Nanay). Ubicado a orillas del río Nanay, distrito de Punchana, provincia de Maynas, del departamento de Loreto. Este estudio tubo como finalidad evaluar el monitoreo multitemporal de las aguas residuales y aguas superficiales de la empresa SIMAI y valorar los impactos por contaminación hídrica. Se registraron en las aguas residuales como el pH, aceites y grasas están dentro del Límite Máximo permisible (LMP), en

cambio el DBO5 y el DQO presentan un incremento debido a que precisamente el pozo séptico del SIMAI estaba en mantenimiento. La valoración total de impactos se calificó como MODERADO para todos los parámetros. En las aguas superficiales, los parámetros DBO5, Aceites y Grasas, Conductividad, Cromo Hexavalente, Fenoles, Hidrocarburo Totales de Petróleo, Sulfuro, Arsénico, Bario, Cobre, Níquel y Selenio, no hay contaminación hídrica por que los valores se encuentran dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua. Los parámetros que tuvieron observaciones fueron el pH, Cadmio, Plomo y Mercurio debido a las actividades biológicas, sedimentos y ácidos húmicos. La mala disposición final de los residuos de colillas soldadura que son vertidos al río y las actividades de dragado cuenca arriba del río Nanay, que luego afecta a su desembocadura. La valoración de los impactos se calificó con un valor de importancia de REVELANTE a excepción del Cadmio que se le calificó como SEVERO.

2.2. Bases teóricas

La base teórica se fundamenta en el “DS N°004-2017 MINAM, que aprueba y norma los estándares de calidad ambiental para aguas” **ECA-MINAM (5)**, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Estándares de calidad ambiental para aguas

Parametros	Unidad	ECA Categoría 4 E2: ríos de la selva
Aceites y grasas	mg/L	5
Color	Color verdadero escala Pt/Co	20
Nitratos	NO ₃	13
Conductividad	uS/cm	1000
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6.5 - 9.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	2000
Metales totales		
Arsénico	mg/L	0.64
Mercurio	mg/L	0.0001
Plomo	mg/L	0.0025

Fuente: DS N°004-2017-MINAN

2.3. Definición de términos básicos

Las definiciones de los términos están según

- **Niveles máximos.** “Es el límite legal en la cantidad de una sustancia que está permitido”. **ECA-MINAM (5).**
- **pH.** “Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa, el pH neutro es 7: si el número es mayor, la solución, es básica, y si es menor, es ácida”. **ECA-MINAM (5).**
- **Aceites.** “Se entiende por aceite a todas aquellas sustancias que son estructuralmente grasas y que se obtienen a través del prensado de determinada materia prima. Sin embargo, hoy la palabra aceite se puede usar para una amplia variedad de líquidos grasos que pueden o no ser comestibles”. **ECA-MINAM (5).**
- **Grasas.** “Sustancia orgánica, untuosa y generalmente sólida a temperatura ambiente, que se encuentra en el tejido adiposo y en otras partes del cuerpo de los animales, así como en los vegetales, especialmente en las semillas de

ciertas plantas; está constituida por una mezcla de ácidos grasos y ésteres de glicerina”. **ECA-MINAM (5)**.

- **Estándares de calidad ambiental.** “Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por el MINAM fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada”. **ECA-MINAM (5)**.
- **Temperatura.** “Es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general”. **ECA-MINAM (5)**.
- **Calidad ambiental.** “Por definición, las características cualitativas y/o cuantitativas inherentes al ambiente en general o medio particular, y su relación con la capacidad relativa de éste para satisfacer las necesidades del hombre y/o de los ecosistemas”. **ECA-MINAM (5)**.
- **Calidad de vida.** “Es un conjunto de factores que da bienestar a una persona, tanto en el aspecto material como en el emocional. En otras palabras, la calidad de vida son una serie de condiciones de las que debe gozar un individuo para poder satisfacer sus necesidades. **ECA-MINAM (5)**.”
- **Medio ambiente.** “Es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado. **ECA-MINAM (5)**.”
- **Parámetro.** “Elemento o dato importante desde el que se examina un tema, cuestión o asunto. **ECA-MINAM (5)**.”

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

H₀: La calidad de los parámetros ambientales del agua evaluados en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso del 2018 al 2021 no cumplen los estándares de calidad ambiental según el DS N°004-2017 MINAM.

H₁: La calidad de los parámetros ambientales del agua evaluados en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso del 2018 al 2021 cumplen los estándares de calidad ambiental según el DS N°004-2017 MINAM.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

- **Variable independiente**

X: Actividades en la construcción del puente Nanay y viaductos de acceso.

- **Variable dependiente**

Y: Evolución de los parámetros ambientales del agua del río Nanay.

2.2.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE POR SU NATURALEZA	INDICADORES/ parametros	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA	VALORES DE LA CATEGORIA	MEDIOS DE VERIFICACION
Variable dependiente: Evolución de los parametros ambientales del agua del río Nanay	Información de la condición de la calidad del agua en estudio	Cuantitativa/Cualitativa	Aceites y grasas	mg/L	LMP	5	Monitoreo mensual del agua y resultados de analítica en la construcción del puente nanay y viaductos de acceso
			Color	Color verdadero escala Pt/Co	LMP	20	
			Nitratos	NO ₃	LMP	13	
			Conductividad	uS/cm	LMP	1000	
			Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de pH	LMP	6.5 - 9.0	
			Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	LMP	2000	
			Arsenico	mg/L	LMP	0.64	
			Mercurio	mg/L	LMP	0.0001	
			Plomo	mg/L	LMP	0.0025	
Variable independiente: Actividades en la construcción del puente Nanay y viaductos de acceso.	Proceso o conjunto de actividades encaminadas superar un accidente geografico, rio, cañon o cualquier obstaculo fisico	Cuantitativa/Cualitativa	Puntos de monitoreo	Razón	LMP de los parametros ambientales	Razón: Cumple, No cumple	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación cuantitativa del tipo observacional, descriptivo, **analítico, horizontal y retrospectivo**. La información secundaria será obtenida a partir de Informes mensuales de Monitoreo de los Parámetros Ambientales del agua en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso, **Servicios Analíticos Generales SAC (6)**. A partir de ello se construirá una base de datos, construir gráficas de tendencia y analizar la evolución en función a los límites máximos permisibles (LMP).

3.1.2. Diseño de investigación

Por la naturaleza de las variables el diseño de la investigación es **no experimental**, ya que no se realizó ningún tipo de manipulación a las variables del estudio. Se recolecto y sistematizo información secundaria, generados por el Consorcio Puentes de Loreto, en cumplimiento de su Plan de Manejo Ambiental.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Área de estudio

La investigación se desarrolló en el agua superficial del río Nanay vinculado a la zona de impacto en la Construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso, Bellavista, distrito de Punchana.

3.2.2. Población

La población estuvo conformada por la calidad ambiental de los parámetros ambientales evaluados en las aguas superficiales del río Nanay en la región Loreto.

3.2.3. Muestra

La muestra representativa está definida por los monitoreos trimestrales del 2018 al 2021, en tres puntos, entorno a la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos y los puntos de muestreo ya están definidos, como se muestra en la foto satelital 1, para los monitoreos ambientales trimestrales en la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso, distrito de Punchana- Región Loreto.

Foto 1: Imagen satelital de los puntos de muestreo de agua



3.3.1. Tipo de datos recolectados

En el estudio se utilizó principalmente información secundaria, que fueron generados por la empresa responsable de la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso, que en cumplimiento del Plan de manejo Ambiental se implementó monitoreos ambientales en el agua del 2018 hasta el 2021. Esta valiosa información permitió analizar la evolución de los parámetros evaluados en el presente estudio.

3.3.2. Técnicas utilizadas en la recolección de datos

Se realizó una búsqueda, sistematización revisión, sistematización, procesamiento informático y análisis de los monitoreos trimestrales y evaluación de los parámetros ambientales del agua del 2018 al 2021 y otros reportes técnicos sobre los aspectos ambientales sobre la calidad del agua entorno a la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos fueron procesados en Software Excel. Inicialmente se construyó una base de datos en base a los resultados de los Monitoreos mensuales de los parámetros ambientales del agua entorno a la construcción del Puente nanay y los viaductos de acceso del 2018 al 2021. Esta base de datos se constituyó la plataforma sobre la cual se realizó las gráficas de tendencias.

3.5. Aspectos éticos

Se respetó el derecho y la confidencialidad de la información que consideró oportuno el Consorcio Puentes de Loreto responsable de la ejecución de la obra y la de participar en el estudio. Y por otro lado la existencia de la obligatoriedad

del investigador a guardar la confidencialidad de la información, cumpliendo con el deber del secreto y sigilo a menos que autorice la persona adecuada; o en circunstancias extraordinarias por las autoridades apropiadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

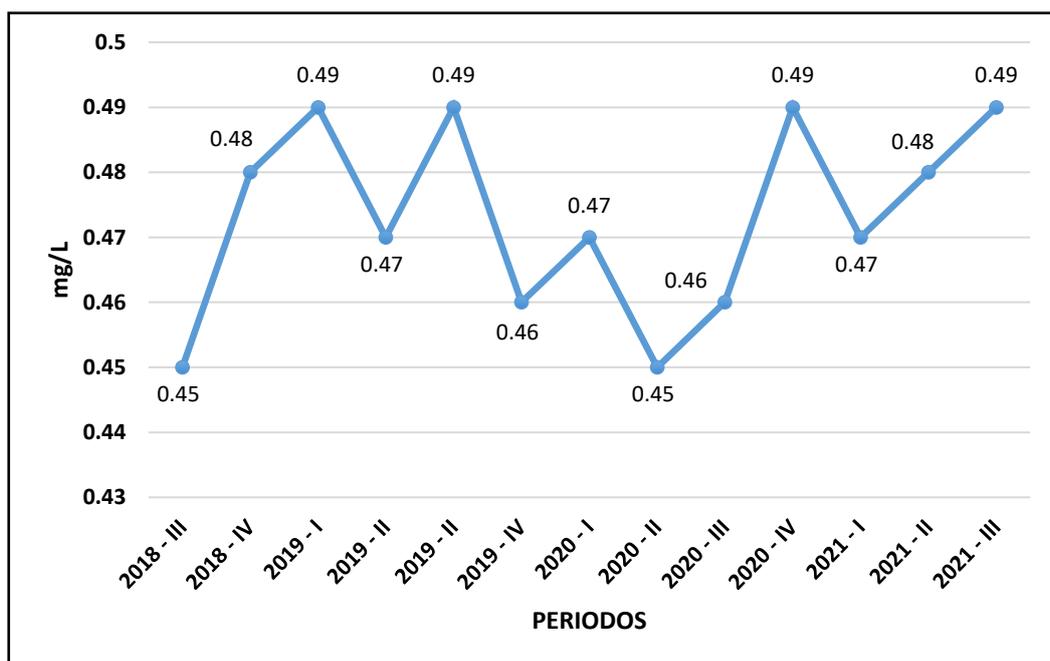
4.1. Mediciones y/o evaluaciones del agua superficial en laboratorio

4.1.1. Análisis fisicoquímicos del agua superficial

a. Aceites y grasas

Los monitoreos del contenido de aceites y grasas se muestran en la gráfica 1, se observa que los valores son fluctuantes con variaciones mínimas en decimales subiendo y bajando en los trimestres evaluados, alcanzando un valor máximo de 0.49 mg/L y un mínimo de 0.45 mg/L.

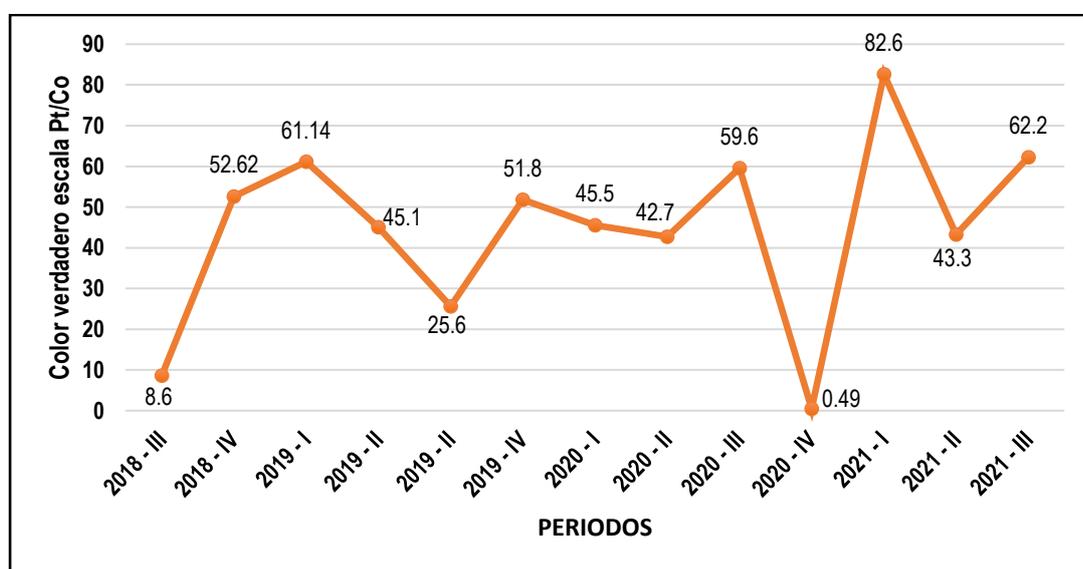
Gráfico 1. Evolución del contenido de aceites y grasas en el agua superficial



b. Color

La evolución de color del agua superficial del río Nanay entorno a la construcción del Puente se muestra en la gráfica 2, se observa incrementos y decrementos del color muy importantes desde un valor mínimo 0.49 a un máximo 82.6 y que según el estándar de calidad en muchos de los monitoreos superan el estándar de calidad ambiental en la categoría 4 E2: ríos de la selva

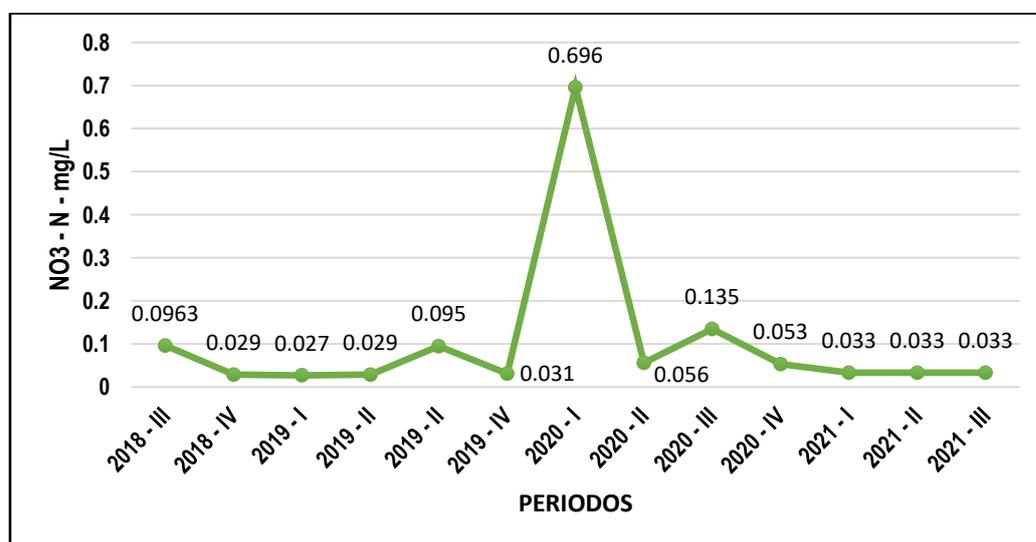
Gráfico 2. Evolución del color del agua superficial



c. Nitratos

La evolución de los nitratos en el agua superficial del río Nanay entorno a la construcción del Puente se muestra en la gráfica 3, se observa bajos niveles de concentración y se mantienen constantes con pequeñas variaciones, con excepción en el I trimestre del 2020 donde el nivel de concentración de nitratos se incrementa significativamente, hasta 0.696, a pesar de este incremento los niveles están muy por debajo de los límites máximos permitidos.

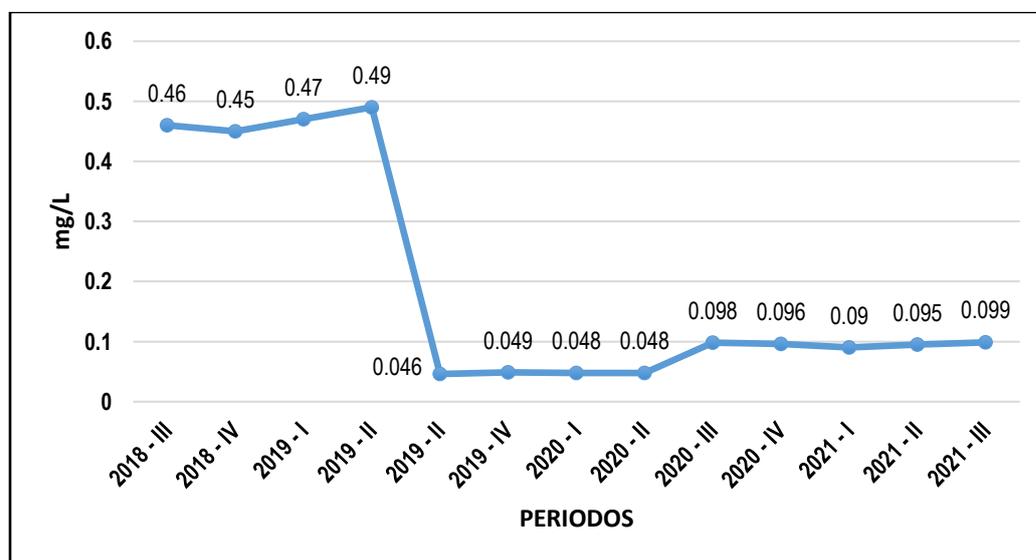
Gráfico 3. Evolución de la concentración de nitratos del agua superficial



d. Hidrocarburos en el agua superficial

La evolución de la presencia de hidrocarburos en el agua superficial del río Nanay entorno a la construcción del Puente se muestra en la gráfica 4, se observa inicialmente niveles de concentración bajos con 0,49 mg/L y se tienden a disminuir hasta niveles mínimos de 0.048 mg/L y mantenerse en estos valores con muy pequeñas variaciones.

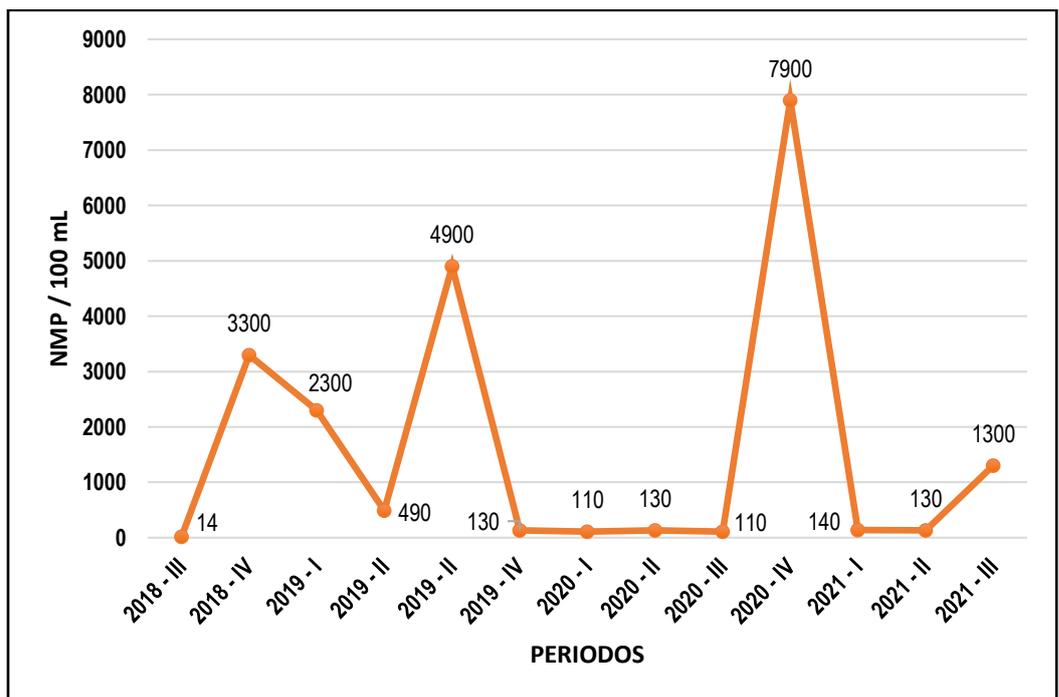
Gráfico 4. Evolución de la concentración de hidrocarburos del agua superficial



4.1.2. Análisis microbiológicos del agua superficial

La evolución de la concentración de E. coli se muestra en la gráfica 5, se observa que en algunos trimestres de monitoreos muestran picos de concentración de E, Coli cada vez mayores, en el IV trimestre del 2018 con 3300 NMP/100 ml, en el II semestre del 2019 con 4900 NMP/100 ml y en el IV trimestre del 2020 muestra el pico más alto con 7900 NMP/100 ml, en los demás trimestre muestran valores muy inferiores alcanzando hasta una concentración muy baja de 14 NMP/100 ml en el III trimestre del 2018, es decir al inicio de los monitoreos en las aguas superficiales del río Nanay.

Gráfico 5. Evolución de concentración de E. Coli



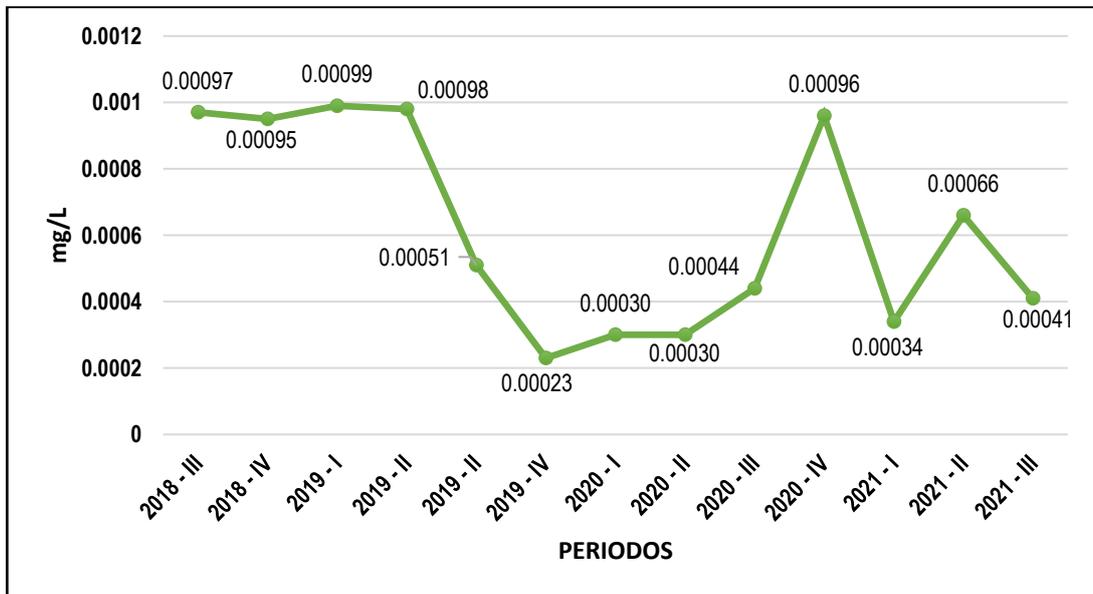
4.1.3. Análisis de metales totales en el agua superficial

Sobre la evolución de la concentración de algunos metales totales más importantes en el agua superficial en la construcción del puente nanay y sus viaductos de acceso se reportan sus resultados

a. Evolución del Arsénico en el agua superficial.

La evolución del arsénico en el agua superficial se muestra en la gráfica 6, se observa que presenta fluctuaciones en concentraciones muy bajas desde un máximo de 0.00099 mg/l hasta un mínimo de 0.00023 mg/l y ligeros incrementos en el periodo de cuarentena por el COVID 19.

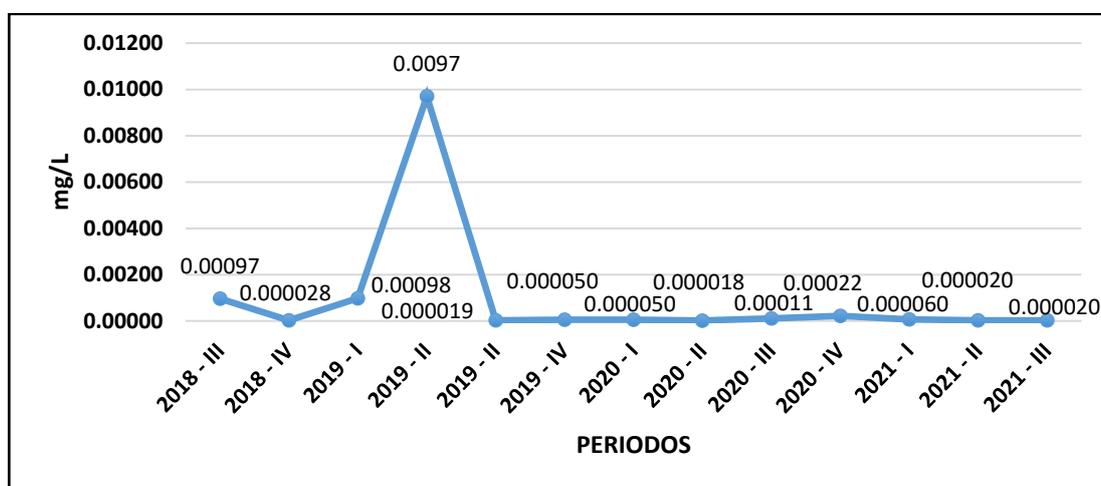
Gráfico 6. Evolución del arsénico en el agua superficial



b. Evolución del Mercurio en el agua superficial

La evolución del Mercurio en el agua superficial se muestra en la gráfica 7, se observa que presenta valores constantes bajos con ligeras variaciones mínimas de milésimas partes por gramo, desde un máximo de 0.00098 mg/l hasta un mínimo 0.000020 mg/l, la única excepción se observa en el monitoreo del II trimestre del 2019 con un incremento máximo hasta 0.0097 mg/l

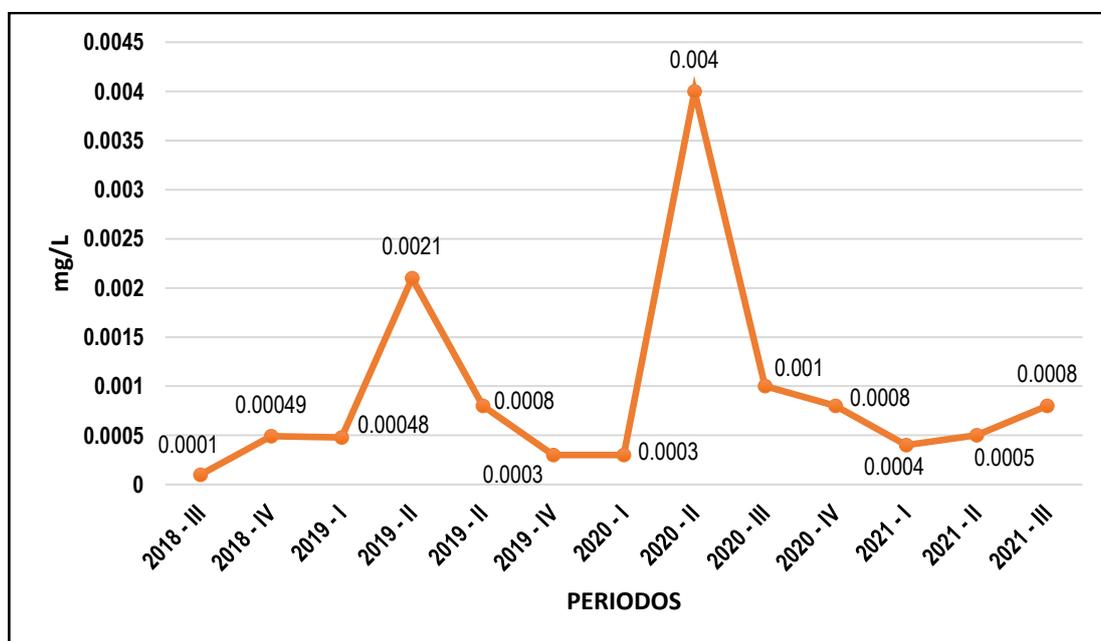
Gráfico 7. Evolución de la concentración de mercurio



c. Evolución de concentración de Plomo en el agua superficial

La evolución de la concentración del plomo en el agua superficial se muestra en la gráfica 8, se observa que presenta valores de concentración fluctuantes en milésimas partes en cada monitoreo, desde un valor mínimo de 0.0001 mg/l al inicio de los monitoreos hasta una concentración máxima de 0.004 mg/l en el II semestre del 2020.

Gráfico 8. Evolución de la concentración de plomo

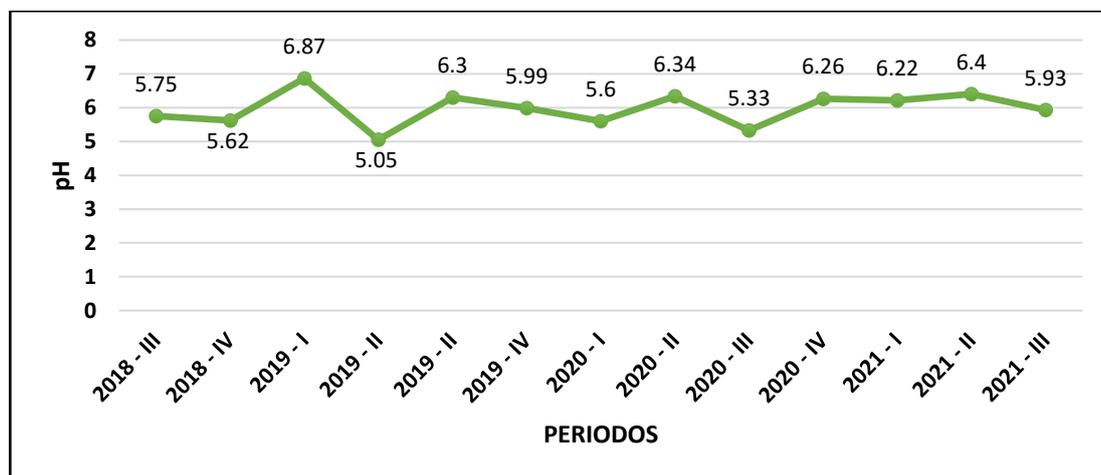


4.2. Mediciones y/o evaluaciones directas de campo

4.2.1. Potencial de hidrogeno (pH) del agua superficial

Las evaluaciones directas del pH en el agua superficial se muestran en la gráfica 9, se observa que los valores son fluctuantes en cada monitoreo y que tienden a la neutralidad, inicialmente se reporta valores bajos de pH ácidos de 5.62 pH y luego se incrementan por valores superiores a 6.00 pero inferiores de 7.00 pH. El mínimo valor de pH que se reporta de 5.05 pH y el mayor valor es 6.87 pH.

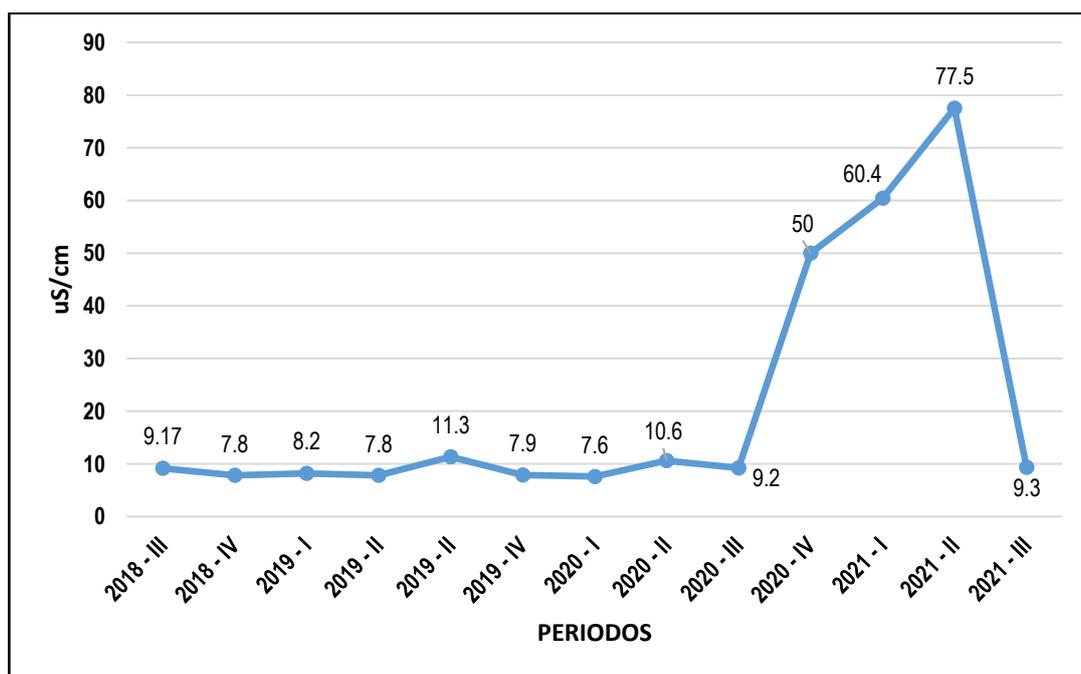
Gráfico 9. Evolución del potencial de hidrogeno (pH) del agua superficial



4.2.2. Conductividad eléctrica en el agua superficial

La evolución de la conductividad eléctrica en el agua superficial se muestra en la gráfica 10, se observa los niveles de conductividad se muestran constantes con valores que varían muy poco en décimas, de un mínimo de 7.6 uS/cm hasta una máximo de 11,3 uS/cm, con excepción del IV semestre del 2020 y que a partir se incrementan sucesivamente los valores hasta alcanzar un máximo de 77.5 uS/cm para luego descender significativamente hasta un mínimo de 9.3 en el III trimestre del 2021 al término de la construcción del puente Nanay.

Gráfico 10. Evolución de la conductividad eléctrica del agua superficial



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Se discuten los resultados de la evolución de los parámetros monitoreados en el agua superficial en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso.

5.1. Análisis fisicoquímicos del agua superficial

En los monitoreos del contenido de aceites y grasas, se observa que los valores de concentración son fluctuantes con variaciones mínimas en decimales subiendo y bajando en los trimestres evaluados, alcanzando un valor máximo de 0.49 mg/L y mínimos de 0.45 mg/L. Los monitoreos reportan resultados por debajo del estándar de calidad Ambiental (ECA) para agua de 5.0 mg/l en la Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

La evolución de color del agua superficial del río Nanay en los puntos de monitoreo, entorno a la construcción del Puente presenta incrementos y decrementos del color muy importantes desde un valor mínimo 0.49 a un máximo 82.6 y que según el Estándar de Calidad Ambiental es de 20 color verdadero escala Pt/Co, y que en muchos de los monitoreos superan el estándar de calidad ambiental en la categoría 4 E2: ríos de la selva. Estas excedencias se explican por la presencia de sustancias disueltas en mayor concentración por la presencia de materia orgánica natural, como pueden ser sustancias húmicas o ciertos metales como hierro, manganeso, o cobre, que son disueltos en el agua a causa de la crecida de río por temporada del año, lo cual forma parte del proceso natural y característico de los ríos de la selva, CPL ().

La concentración de los nitratos (NO_3) en el agua superficial del río Nanay en los puntos de monitoreo entorno a la construcción el Puente reporta bajos niveles de concentración y estos mantienen constantes con pequeñas variaciones, con excepción en el I trimestre del 2020 donde el nivel de concentración de nitratos se incrementa significativamente, hasta 0.696, a

pesar de este incremento la concentración de los nitratos en los monitoreos reportan resultados por debajo del estándar de calidad Ambiental (ECA) para agua que es de 13.0 mg/l según la Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

La evolución de la concentración de hidrocarburos en el agua superficial del río Nanay en los puntos de monitoreo, entorno a la construcción del Puente presenta inicialmente niveles de concentración bajos con 0,49 mm/L y se tienden a disminuir hasta niveles mínimos de 0.048 mg/L y mantenerse en estos valores con muy pequeñas variaciones. Los monitoreos de este parámetro reportan resultados por debajo del estándar de calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

5.2. Análisis microbiológicos en las aguas superficiales

La evolución de la concentración de E. coli reporta que en algunos monitoreos muestran picos de concentración de E, Coli cada vez mayores, en el IV trimestre del 2018 con 3300 NMP/100 ml, en el II semestre del 2019 con 4900 NMP/100 ml y en el IV trimestre del 2020 muestra el pico más alto con 7900 NMP/100 ml, en los demás trimestres muestran valores muy inferiores alcanzando hasta una concentración muy baja de 14 NMP/100 ml en el III trimestre del 2018, es decir al inicio de los monitoreos en las aguas superficiales del río Nanay. Los monitoreos de este parámetro reportan en algunos monitoreos concentraciones de E. coli por encima del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de 2000 NMP/100 ml para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

5.3. Análisis de metales totales en las aguas superficiales

Sobre la evolución de la concentración de metales totales más importantes en el agua superficial en la construcción del puente nanay y sus viaductos de acceso. Los resultados de la evolución de concentración de arsénico en el agua superficial en los puntos de monitoreo reportan fluctuaciones en concentraciones muy bajas desde un máximo de 0.00099 mg/l hasta un mínimo de 0.00023 mg/l y ligeros incrementos en el periodo de cuarentena por el COVID 19, los monitoreos registran valores por debajo del Estándar de Calidad del Agua de 0.64 mg/l para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

Al igual en el parámetro Mercurio reporta valores constantes bajos con ligeras variaciones mínimas de milésimas partes por gramo, desde un máximo de 0.00098 mg/l hasta un mínimo 0.000020 mg/l, la única excepción se observa en el monitoreo del II trimestre del 2019 con un incremento máximo hasta 0.0097 mg/l, a pesar ello, registran valores por debajo del Estándares de Calidad Ambiental del agua de 0.0001 mg/l en la Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

En La evolución de la concentración del plomo presenta valores de concentración fluctuantes en milésimas partes en cada monitoreo, desde un valor mínimo de 0.0001 mg/l al inicio de los monitoreos hasta una concentración máxima de 0.004 mg/l en el II semestre del 2020, para el caso de este parámetro la concentración de plomo supera ligeramente el Estándar de Calidad Ambiental de 0.0025mg/l. para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

5.4. Mediciones y evaluaciones directas de campo

Las evaluaciones directas del pH en el agua superficial, en los puntos de monitoreo, reportan valores fluctuantes en cada monitoreo y que tienden a la neutralidad, inicialmente se reporta valores bajos de pH ácidos de 5.62 pH y luego se incrementan por valores superiores a 6.00 pero inferiores de 7.00 pH. El mínimo valor de pH que se reporta de 5.05 pH y el mayor valor es 6.87 pH. Los valores de pH reportan una tendencia ácida, típicas de las aguas negras del llano amazónico, encontrándose dentro del Rango del Estándar de Calidad Ambiental de 6.5 a 9.0 PH para agua categoría 4-E2. Ríos de la Selva, establecido en el DS N°004-2017-MINAM.

La evolución de la conductividad eléctrica en el agua superficial en los puntos de monitoreo reporta niveles de conductividad constantes con valores que varían muy poco en décimas, de un mínimo de 7.6 uS/cm hasta una máximo de 11,3 uS/cm, con excepción del IV semestre del 2020 y que a partir se incrementan sucesivamente los valores hasta alcanzar un máximo de 77.5 uS/cm para luego descender significativamente hasta un mínimo de 9.3 en el III trimestre del 2021 al término de la construcción del puente Nanay. Estos resultados se ubican por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 1000 uS/cm para agua categoría 4-E2: Ríos de la Selva, establecido con el DS N° 004-2017-MINAM.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

A partir de la discusión de los resultados sobre la evolución de los parámetros ambientales del agua entorno a la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso, se arribó a las siguientes conclusiones.

1. Sobre los monitoreos de aceites y grasas se reportan resultados por debajo del estándar de calidad Ambiental (ECA) para agua de 5.0 mg/l en la Categoría 4 - E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
2. En el color de agua superficial los valores de los monitoreos superan el estándar de calidad ambiental de 20.0 color verdadero escala Pt/Co en la categoría 4 E2: ríos de la selva, que se explicaría a causa de la crecida de río por temporada del año, lo cual forma parte del proceso natural y característico de los ríos de la selva.
3. En nitratos (NO_3) en el agua superficial se reportan resultados por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para agua que es de 13.0 mg/l según la Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
4. Los monitoreos de la concentración de hidrocarburos en el agua superficial reportan resultados por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
5. La evolución de la concentración de microorganismos, principalmente E. coli en las aguas superficiales reportan concentraciones de E. coli por encima del Estándar de Calidad Ambiental de 2000 NMP/100 ml para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
6. Sobre la evolución de la concentración de metales totales más importantes en el agua superficial en la construcción del puente nanay y sus viaductos de acceso. Los resultados de la evolución de concentración de arsénico en el agua superficial en los puntos de monitoreo monitoreos registran valores por debajo del Estándar

de Calidad del Agua de 0.64 mg/l para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.

7. Al igual en el parámetro Mercurio reporta valores constantes bajos con ligeras variaciones mínimas de milésimas partes por gramo registran valores por debajo del Estándares de Calidad Ambiental del agua de 0.0001 mg/l en la Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
8. En La evolución de la concentración del plomo presenta valores de concentración para el caso de este parámetro la concentración de plomo supera ligeramente el Estándar de Calidad Ambiental de 0.0025mg/l. para agua, Categoría 4 -E2: Ríos de la Selva, establecidos en el DS N°004-2017-MINAN.
9. Las evaluaciones directas del pH en el agua superficial, en los puntos de monitoreo reportan una tendencia acida, típicas de las aguas negras del llano amazónico, encontrándose dentro del Rango del Estándar de Calidad Ambiental de 6.5 a 9.0 PH para agua categoría 4-E2. Ríos de la Selva, establecido en el DS N°004-2017-MINAM.
10. La evolución de la conductividad eléctrica en el agua superficial en los puntos de monitoreo reporta niveles de conductividad constantes con valores que varían muy poco en décimas Estos resultados se ubican por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 1000 uS/cm para agua categoría 4-E2: Ríos de la Selva, establecido con el DS N° 004-2017-MINAM.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

A las autoridades competentes (ANA, MINAN, GERENCIA REGIONAL DEL AMBIENTE), implementar un mayor control sobre el cumplimiento de la norma ambiental, porque a pesar que la mayoría de los parámetros del agua analizados durante la construcción del puente Nanay cumplen los Estándares, otros sobrepasan estos Estándares dispuesto en la categoría 4 - E2: Ríos de la Selva, establecido con el DS N° 004-2017-MINAM.

Al Ministerio del Ambiente, deben posibilitar la publicación de una norma sobre el Estándar de Calidad Ambiental de contenido de hidrocarburos en aguas superficiales de ríos de la Selva.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Guevara Ruiz, Yngrid Giovana.** Tesis de grado 2018. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Disponible en:
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5811>.
2. **Vinatea Tizón, Raúl Juvenal.** Tesis de grado. 2021. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio.ucv.edu.pe:20.500.12692/66741. Enlace del recurso:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/66741>.
3. **Autoridad Nacional del Agua.** Informe técnico. 2019. Repositorio. ana.gob.pe: 20.500.12543/4696 Enlace del recurso:
<https://hdl.handle.net/20.500.12543/4696>.
4. **Petter Alejandro García Flores.** Evaluación del monitoreo multitemporal de las aguas residuales y aguas superficiales en el astillero del servicio industrial de la marina Iquitos (N) río nanay – Loreto - Perú”. Tesis. Iquitos. 2016.
5. **Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Disposiciones Complementarias.** D.S. N° 004-2017-MINAM.
6. **Servicios Analíticos Generales SAC.** Informes Mensuales de los Monitoreos Ambientales de las aguas en la construcción del Puente Nanay y Viaductos e acceso del 2018-2021. Punchana. Loreto. Perú.
7. **Newbold P.** 1998. Estadística para los Negocios y La Economía. Pag.621-621. Cuarta Edición. Editorial Prentice Hall. España.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis (cuando corresponda)	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DEL AGUA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE NANAY Y VIADUCTOS DE ACCESO, IQUITOS – LORETO - 2022.	¿Es posible conocer y relacionar la calidad de los parametros ambientales del agua del río Nanay con la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso. Iquitos?	OBJETIVO GENERAL : Determinar los niveles de calidad ambiental del agua del río Nanay entorno a la Construcción del Puente Nanay y sus viaductos de acceso.	<p>H₀: La calidad de los parámetros ambientales del agua evaluados en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso del 2018 al 2021 no cumplen los estándares de calidad ambiental según el DS N°004-2017 MINAM.</p> <p>H₁: La calidad de los parámetros ambientales del agua evaluados en la construcción del puente Nanay y sus viaductos de acceso del 2018 al 2021 cumplen los estándares de calidad ambiental según el DS N°004-2017 MINAM.</p>	Tipo observacional, analítico, retrospectivo, prospectivo y longitudinal	Calidad de las Aguas superficiales del río Nanay	Monitoreo mensuales y analítica de la calidad del agua en río Nanay
		OBJETIVOS ESPECIFICOS : 1. Sistematizar la información de los monitoreos ambientales del agua en la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso.		Diseño descriptivo, explicativo	Los datos serán procesados en Software Excel y la estadística básica será de tendencia central. Se realizara el modelamiento matemático para los análisis de predicción de las series temporales de los indicadores ambientales evaluados, para lo cual se utilizará el Modelo Holt-Winters con suavizado exponencial.	
		2. Analizar la información de los monitoreos y mediciones de calidad del agua del 2018 – 2021 en la construcción del Puente Nanay y los viaductos de acceso.				
		3. Evaluar los resultados de los monitoreos y mediciones de la calidad de los parámetros ambientales del agua y comparar con los Estándares de Calidad Ambiental que regulen los parámetros medidos entorno a la construcción de Puentes en el País.				