



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

**EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA
POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA
INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RÍO
SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO/A AMBIENTAL

AUTORES: GINO MANUEL CHÁVEZ RODRÍGUEZ

SANDRA NATHALY PASTRANO CONDO

DIRECTORA: Ing. TANNIA JAZMIN VARGAS TIERRAS, Mgs.

El Coca – Ecuador

2023

©2023, Gino Manuel Chávez Rodríguez & Sandra Nathaly Pastrano Condo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Gino Manuel Chávez Rodríguez y Sandra Nathaly Pastrano Condo, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 12 de diciembre de 2023



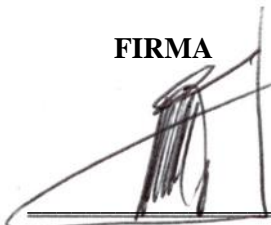


Gino Manuel Chávez Rodríguez
C.I. 220022551-0



Sandra Nathaly Pastrano Condo
C.I. 172119248-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: el Trabajo de Integración Curricular, tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RÍO SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS**, realizado por los señores **GINO MANUAL CHÁVEZ RODRÍGUEZ** y **SANDRA NATHALY PASTRANO CONDO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carlos Mestanza Ramón, PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-12-12
Ing. Tannia Jazmín Vargas Tierras, MSc. DIRECTORA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-12
Ing. Pablo Danilo Carrera Oscullo, MSc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-12

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres Lucia Condo y Flavio Pastrano por ser el pilar más importante en mi vida, quienes han creído en mí siempre, dándome el ejemplo de superación, humildad y sacrificio, lo cual me ha ayudado a seguir adelante y a no rendirme en los momentos más difíciles, me han enseñado a valorar lo que tengo. A mis hermanos Isabella y Luis que son el amor y la calidez de la familia a la cual amo. A mi abuelita a quien quiero como a una madre y me cuidó cuando era una niña. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Sandra

Con profundo amor y cariño dedico esta tesis. A mi madre Elsa Rodríguez quien ha sido padre y madre a la vez, quien me inculco humildad, sencillez y honradez para poder afrontar la vida con los pies bien parados en la tierra, logrando salir adelante ante cualquier adversidad, asimismo, gracias a su amor y sacrificio quien me apoyo en cada paso que daba, esperando con gran sueño de ver a su hijo convertido en un verdadero profesional. A mi padre Manuel Chávez que a pesar de no tenerlo cerca me brindo su amor, sus consejos y siempre me motivo a lograr mis objetivos. A mis Hermanos Darwin, Rina y Yadira quienes se han convertido un pilar fundamental para este logro, quienes estuvieron cuidándome de cerca, viendo que no tomara ningún mal camino para así convertirme en un hombre de bien, además, apoyándome económicamente ya sea para mis caprichos o alguna necesidad.

Gino

AGRADECIMIENTO

Gracias a mis padres por apoyarme en cada decisión, por su infinito cariño, paciencia y apoyo desde siempre, este logro es gran parte gracias a ustedes, es por ello que he logrado concluir con éxito esta investigación, también le doy gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser. Agradezco también a la universidad por haberme aceptado y ser parte de ella permitiéndome convertir en una profesional, gracias a cada docente que a lo largo de mis estudios aportó sus conocimientos, sugerencias y apoyo que hizo parte de este proceso integral de formación. De igual manera agradezco a mi tutora de tesis Ing. Tannia Vargas por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico guiándome en todo el desarrollo del trabajo.

Sandra

Agradezco a mi madre Elsa Rodríguez, por sus bendiciones que me guiaron en todo esta travesía que me llevo a lograr este objetivo. A mis hermanos; Darwin Chávez, Rina Chávez y Yadira Chávez. A mi Padre Manuel Chávez. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Sede Orellana, Facultad de Ciencias, por abrirme sus puertas y formarme como un profesional. A mis maestros quienes mediante sus conocimientos han guiado mi carrera para lograr ser un gran profesional. A mi tutora Ing. Tannia Vargas quien me orientó, y me brindó su apoyo y consejos para el desarrollo de esta investigación. Al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Orellana (GADPO) por permitirme realizar mi proyecto de investigación en su instalación (laboratorio); al personal del laboratorio por facilitarme los recursos y la información necesaria para el desarrollo de los análisis. Un agradecimiento sincero a todos los que aportaron para que mi sueño se pueda lograr.

Gino

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	6
1.4. Hipótesis o preguntas de investigación.....	6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Aguas dulces.....	7
2.1.1. <i>Tipos de aguas dulces</i>	7
2.1.1.1. <i>Lagos</i>	7
2.1.1.2. <i>Estanques</i>	7
2.1.1.3. <i>Arroyos y ríos</i>	8
2.1.1.4. <i>Humedales</i>	8
2.2. Calidad de agua	9
2.2.1. <i>Empleo de nuevas tecnologías en el monitoreo de aguas</i>	10
2.2.2. <i>Caracterización hidromorfológica</i>	10
2.2.3. <i>Caracterización físico-química de aguas dulces</i>	11
2.2.4. <i>Caracterización microbiológica de aguas dulces</i>	14
2.3. Agua y turismo.....	15
2.4. Contaminación del agua.....	15

2.4.1.	<i>Contaminación por actividad turística</i>	15
2.5.	Riesgos de salud de la exposición a aguas contaminadas	16
2.5.1.	<i>Enfermedades transmitidas por el agua</i>	17
2.5.1.1.	<i>Hepatitis A</i>	17
2.5.1.2.	<i>Salmonelosis</i>	17
2.5.1.3.	<i>Tifoidea</i>	18
2.5.1.4.	<i>Shigelosis</i>	18
2.6.	Manual de Evaluación de Salud Humana de la EPA	18
2.6.1.	<i>Asesoramiento de exposición</i>	18
2.6.1.1.	<i>Uso directo de datos de monitoreo</i>	19
2.6.1.2.	<i>Estimación de las concentraciones de exposición en agua superficial</i>	19
2.6.1.3.	<i>Exposición por ingesta incidental de agua superficial</i>	19
2.6.1.4.	<i>Exposición por contacto dérmico</i>	20
2.7.	Marco legal	22
2.7.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	22
2.7.2.	<i>Reglamento Ley Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del agua</i>	23
2.7.3.	<i>Acuerdo Ministerial 061 reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria</i>	25
2.7.4.	<i>Acuerdo Ministerial 097- A reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria</i>	26

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	35
3.1.	Ubicación	35
3.2.	Factores climáticos	36
3.3.	Relieve	37
3.4.	Red hidrográfica	38
3.5.	Punto de muestreo	39
3.6.	Equipo y materiales	40
3.6.1.	<i>Protección personal y toma de muestras</i>	40
3.6.1.1.	<i>Equipos de protección personal</i>	40
3.6.1.2.	<i>Materiales de tomas de muestras</i>	41
3.6.2.	<i>Preservantes</i>	41
3.6.3.	<i>Equipos de campo</i>	41
3.6.4.	<i>Materiales y equipos de laboratorio</i>	41

3.6.5.	<i>Reactivos de laboratorio</i>	41
3.7.	Variables	42
3.7.1.	<i>Variable dependiente</i>	42
3.7.2.	<i>Variables independientes</i>	42
3.8.	Tipo de investigación	43
3.9.	Población y muestra	43
3.10.	Recolección de muestras	43
3.11.	Identificación del área de estudio con información validada y georreferencial ...	45
3.12.	Cuantificación de los contaminantes	46
3.13.	Comparación de las concentraciones con los LMP establecidos en la normativa ambiental vigente del acuerdo ministerial 097-A Anexo I libro VI	47
3.14.	Análisis de conglomerados	48
3.15.	Evaluar el riesgo para la salud de la población	49

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	50
4.1.	Identificación del área de estudio con información validada y georreferenciada 50	
4.1.1.	<i>Atractivos turísticos</i>	50
4.1.2.	<i>Afluencia de personas a los atractivos turísticos</i>	54
4.2.	Cuantificación de la concentración de contaminantes en el río Salvador	58
4.2.1.	<i>Hidromorfológicas</i>	58
4.2.1.1.	Caracterizaciones hidromorfológicas	58
4.2.1.2.	Medición de caudal	59
4.3.	Comparación de las concentraciones obtenidas de las muestras de agua contaminada con LMP establecidos en la normativa ambiental vigente	62
4.3.1.	<i>Parámetros físico-químicos y microbiológico analizados en laboratorio</i>	62
4.3.1.1.	<i>Primer mes de muestreo abril de 2023</i>	62
4.3.1.2.	<i>Segundo mes de muestreo mayo de 2023</i>	64
4.3.1.3.	<i>Tercer mes de muestreo junio del 2023</i>	66
4.3.2.	<i>Promedio de parámetros físico-químicos y microbiológicos</i>	68
4.3.3.	<i>Análisis de conglomerados</i>	70
4.3.3.1.	<i>Abril con incidencia baja</i>	70
4.3.3.2.	<i>Abril con incidencia alta</i>	71
4.3.3.3.	<i>Mayo con incidencia baja</i>	72
4.3.3.4.	<i>Mayo con incidencia alta</i>	73

4.3.3.5.	<i>Junio con incidencia baja</i>	74
4.3.3.6.	<i>Junio con incidencia alta</i>	75
4.4.	Evaluación el riesgo para la salud al que se encuentra expuesta la población con la normativa USEPA	76
4.4.1.	<i>Exposición por ingestión incidental de agua superficial al nadar</i>	77
4.4.2.	<i>Caracterización del riesgo por ingestión incidental de agua superficial al nadar (HQ)</i>	78
4.4.3.	<i>Exposición por contacto dérmico</i>	79
4.4.4.	<i>Caracterización del riesgo por contacto dérmico</i>	80
4.5.	Discusión	82

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
5.1.	Conclusiones	84
5.2.	Recomendaciones	85

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Zonificación de humedales	8
Tabla 2-2:	Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.....	27
Tabla 2-3:	Criterios de calidad admisible del amonio total para la protección de la vida acuática (mg/ L NH ₃)	29
Tabla 2-4:	Criterio de calidad de aguas para riego agrícola.....	29
Tabla 2-5:	Criterios de la calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto primario	31
Tabla 2-6:	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce	32
Tabla 3-1:	Ubicación geográfica de los puntos de muestreo del río Salvador	40
Tabla 3-2:	Frecuencia de muestreo.....	44
Tabla 3-3:	Resumen de requerimientos especiales para toma de muestras	44
Tabla 3-4:	Métodos de cuantificación de contaminantes in situ y laboratorio	46
Tabla 3-5:	Límites máximos permisibles del AM 097-A.....	47
Tabla 4-1:	Ubicación geográfica de los atractivos turísticos del río Salvador	50
Tabla 4-2:	Actividades que ofrecen los atractivos turísticos	51
Tabla 4-3:	Afluencia de personas a los atractivos turísticos.....	54
Tabla 4-4:	Identificación del día con más y menos afluencia de turistas	58
Tabla 4-5:	Análisis hidromorfológicos de los puntos de muestreo	59
Tabla 4-6:	Distancia entre secciones del ancho del río de cada punto de muestreo	59
Tabla 4-7:	Sección transversal de cada punto de muestreo	60
Tabla 4-8:	Premediación de velocidades de las secciones.....	60
Tabla 4-9:	Caudal de cada uno de los puntos de muestreo en el río Salvador.....	61
Tabla 4-10:	Resultados muestreo uno (martes 18 de abril de 2023)	62
Tabla 4-11:	Resultados de muestreo dos (domingo 23 de abril de 2023)	63
Tabla 4-12:	Resultados de muestreo tres (martes 16 de mayo de 2023)	64
Tabla 4-13:	Resultados de muestreo cuatro (domingo 21 de mayo de 2023).....	65
Tabla 4-14:	Resultados de muestreo cinco (martes 13 de junio de 2023)	67
Tabla 4-15:	Resultados de muestreo seis (domingo 18 de junio de 2023)	68
Tabla 4-16:	Valores promedio de parámetros físico-químicos y microbiológicos.....	69
Tabla 4-17:	Valores de parámetros usados para la estimación de los CDI y HQ de exposición por ingestión.....	77
Tabla 4-18:	Exposición por ingestión incidental de Nitratos.	77

Tabla 4-19:	Resultados de riesgo por ingestión incidental.....	78
Tabla 4-20:	Valores de parámetros usados para la estimación de los CDI y HQ de exposición por contacto dérmico.....	79
Tabla 4-21:	Exposición por contacto dérmico de Nitratos	80
Tabla 4-22:	Resultados de riesgo por contacto dérmico.....	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1:	Mapa del cantón La Joya de Los Sachas	35
Ilustración 3-2:	Mapa base de la parroquia Tres de Noviembre	36
Ilustración 3-3:	Mapa de temperatura y presión de la parroquia Tres de Noviembre	37
Ilustración 3-4:	Mapa geomorfológico de la parroquia Tres de Noviembre	38
Ilustración 3-5:	Mapa hidrográfico de la parroquia Tres de Noviembre	38
Ilustración 3-6:	Puntos de monitoreo río Salvador, mapa geográfico en ArcGIS	39
Ilustración 4-1:	Mapa del Complejo Turístico Yakuruna	52
Ilustración 4-2:	Mapa del Centro Turístico Familiar Selva Aventura	52
Ilustración 4-3:	Mapa del Complejo Turístico Paraíso Escondido	53
Ilustración 4-4:	Mapa de las incidencias del río Salvador	53
Ilustración 4-5:	Gráfica de afluencia de personas en la primera semana	55
Ilustración 4-6:	Gráfica de afluencia de personas en la segunda semana	56
Ilustración 4-7:	Gráfica de afluencia de personas en la tercera semana	56
Ilustración 4-8:	Gráfica de afluencia de personas en la cuarta semana	57
Ilustración 4-9:	Gráfica del total de afluencia de personas en los atractivos turísticos	57
Ilustración 4-10:	Gráfica del día con más y menos afluencia de turistas	58
Ilustración 4-11:	Dendrograma del mes de abril con incidencia baja	70
Ilustración 4-12:	Gráfico biplot del mes de abril con baja incidencia	71
Ilustración 4-13:	Dendrograma del mes de abril con incidencia alta	71
Ilustración 4-14:	Gráfico biplot del mes de abril con alta incidencia.	72
Ilustración 4-15:	Dendrograma del mes de mayo con incidencia baja	72
Ilustración 4-16:	Gráfico biplot del mes de mayo con baja incidencia.	73
Ilustración 4-17:	Dendrograma del mes de mayo con incidencia alta	73
Ilustración 4-18:	Gráfico biplot del mes de mayo con alta incidencia	74
Ilustración 4-19:	Dendrograma del mes de junio con incidencia baja	74
Ilustración 4-20:	Gráfico biplot del mes de abril con alta incidencia.	75
Ilustración 4-21:	Dendrograma del mes de junio con incidencia alta	75
Ilustración 4-22:	Gráfico biplot del mes de junio con alta incidencia	76
Ilustración 4-23:	Riesgo por ingestión incidental al nadar de Nitratos	79
Ilustración 4-24:	Gráfica de riesgo por contacto dérmico	81

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** FOTOGRAFÍCOS QUE ILUSTRAN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN DE TESIS
- ANEXO B:** FORMATO DE ETIQUETA PARA RECIPIENTES EN LA TOMA DE MUESTRA
- ANEXO C:** CRONOGRAMA PARA LA TOMA DE MUESTRA
- ANEXO D:** RESUMEN DE REQUERIMIENTO ESPECIAL EN LA TOMA DE MUESTRAS
- ANEXO E:** FICHAS TÉCNICAS DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS
- ANEXO F:** RESULTADOS DE LA INCIDENCIA DE PERSONAS
- ANEXO G:** FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA
- ANEXO H:** CADENA DE CUSTODIA ABRIL 2023
- ANEXO I:** CADENA DE CUSTODIA MAYO 2023
- ANEXO J:** CADENA DE CUSTODIA JUNIO 2023
- ANEXO K:** TÉCNICAS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS
- ANEXO L:** TÉCNICAS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS
- ANEXO M:** INFORME DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DEL GADPO
- ANEXO N:** STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 23RD EDITION
- ANEXO O:** U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
- ANEXO P:** NTE INEN 2169:2013
- ANEXO Q:** NTE INEN 2176:2013
- ANEXO R:** NTE INEN 2226:2013
- ANEXO S:** ACUERDO MINISTERIAL 097-A, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA.
- ANEXO T:** CÁLCULO DE LA DOSIS DE EXPOSICIÓN (CDI) Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO (HQ) POR INGESTIÓN
- ANEXO U:** CÁLCULO DE DOSIS DE EXPOSICIÓN (CDI) Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO (HQ) POR CONTACTO DÉRMICO
- ANEXO V:** CÁLCULO DEL CAUDAL
- ANEXO W:** RESUMEN DEL CAUDAL DE LOS SIETE PUNTOS DE MUESTREO EN EL RÍO SALVADOR

RESUMEN

La alteración de la calidad del agua es una de las problemáticas ambientales más importantes en la actualidad; las actividades económicas como el turismo de naturaleza que en países en vías de desarrollo como Ecuador aún se realiza de manera antitécnica, generando contaminación y posibles riesgos para la salud humana. Por este motivo, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los riesgos para la salud de la población por contaminación de agua por la incidencia de las actividades turísticas del río Salvador del cantón La Joya de los Sachas. La metodología fue de tipo no experimental y de campo, mediante un enfoque cuantitativo; se basó en el monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a lo largo del río Salvador para determinar su cumplimiento en base a la normativa ambiental vigente; a partir de los parámetros considerados como contaminantes que exceden los límites permisibles se realizó la evaluación de riesgos no cancerígeno para la salud, para ello se utilizó la metodología establecida por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA 1989), lo cual permitió caracterizar el riesgo por ingestión de agua superficial mientras se nada y riesgo por contacto dérmico. Como resultados, se determinó que el parámetro nitratos (NO₃) no cumplen con los criterios de calidad de la normativa ambiental vigente; la evaluación de riesgos para la salud se realizó para la población niños y adultos, se comprobó que el riesgo por ingestión incidental al nadar y contacto dérmico por nitratos resulta mayor para los niños, en comparación con adultos, y que es menor en los primeros puntos de muestreo. En virtud de los resultados obtenidos, se concluye que en ninguno de los puntos analizados se supera el umbral considerado para determinar que existe un riesgo significativo para la salud y el riesgo es bajo.

Palabra clave: <TURISMO DE NATURALEZA>, <RÍO>, <MONITOREO>, <CONTAMINANTES>, <INGESTIÓN>, <CONTACTO DÉRMICO>, <SALUD>, <RIESGO>.

Cristian Tenelanda.S

Ing. Cristian Sebastian Tenelanda S.
0604686709




0142-DBRA-UPT-2024

SUMMARY

The alteration of water quality is one of the most important environmental problems today; economic activities such as nature tourism, which in developing countries such as Ecuador is still carried out in an antitechnical manner, generating contamination and possible risks to human health. For this reason, the objective of this study was to evaluate the risks to the health of the population due to water contamination caused by tourism activities in the Salvador River in La Joya de los Sachas city. The methodology was non-experimental and field-based, using a quantitative approach; it was based on the monitoring of physicochemical and microbiological parameters along the Salvador River to determine compliance with current environmental regulations; based on the parameters considered as contaminants that exceed the permissible limits, the evaluation of non-carcinogenic health risks was carried out using the methodology established by the United States Environmental Protection Agency (US EPA 1989), which allowed characterizing the risk from ingestion of surface water while swimming and the risk from dermal contact. As results, it was determined that the nitrate parameter (NO₃) does not meet the quality criteria of current environmental regulations; the health risk assessment was performed for children and adults, it was found that the risk of incidental ingestion while swimming and dermal contact by nitrates is higher for children, compared to adults, and that it is lower at the first sampling points. By virtue of the results obtained, it is concluded that in none of the points analyzed is the threshold considered to determine that there is a significant risk to health exceeded and the risk is low.

Keywords: <TOURISM OF NATURE>, <RIVER>, <MONITORING>, <POLLUTANTS>, <INGESTION>, <DERMIC CONTACT >, <HEALTH>, <RISK>.



Erich Gonzalo Guaman Condoy M.Sc.

0704554484

INTRODUCCIÓN

El agua es el elemento más abundante en la Tierra, cubre aproximadamente el 71% de la superficie, pero la mayor parte de esta agua es salada y se encuentra en los océanos. El agua dulce, que es esencial para el consumo humano y la agricultura, constituye solo alrededor del 2,53% del total de agua en el planeta. Alrededor de dos tercios de toda el agua dulce se encuentran en glaciares protegidos por nieve perpetuas, el volumen natural de agua dulce que se encuentra en lagos, ríos y acuíferos más los 8 000 kilómetros cúbicos (Km³) de agua dulce almacenada en embalses. Los recursos hídricos son renovables, lo que significa que se recargan a través del ciclo del agua; sin embargo, es importante gestionar estos recursos de manera sostenible, debido a que las tasas de uso humano y la contaminación pueden agotar los recursos más rápido de lo que se recargan naturalmente en algunas regiones. (WWAP, 2003: p.7).

El agua es esencial para la vida y el equilibrio del medio ambiente, por lo que se convierte en un factor que determina la supervivencia de la fauna y flora del planeta. La calidad del agua no solo afecta directamente a los seres humanos, sino también a la flora y fauna que dependen de ella. La contaminación del agua es un problema grave que tiene consecuencias negativas para la salud humana, la biodiversidad y el medio ambiente en general (Arango, 2013, p. 8).

La contaminación del agua puede provenir de diversas fuentes, como descargas industriales, actividades agrícolas, desechos urbanos y procesos naturales. Los productos químicos, los nutrientes en exceso (como el nitrógeno y el fósforo), los metales pesados y otros contaminantes pueden afectar la calidad del agua y hacerla peligrosa tanto para el consumo humano como para los ecosistemas acuáticos (Arango, 2013: p.8). Se ha determinado que todos los días se descargan cerca de 2 millones de toneladas de desechos en cuerpos de agua dulce que afectan al 50% de la población más pobre que está expuesta a fuentes de agua contaminada de los países en desarrollo (WWAP, 2003, pp.8-9).

Hay varios estudios que muestran que las descargas de aguas residuales agregan aproximadamente 6,2 millones de toneladas de nitrógeno por año en las costas en el mundo, lo que provoca la proliferación de algas y eutrofización (Quispe, 2018, p.13). Y, que del mapeo de 135 000 cuencas hidrográficas en todo el mundo, se descubrió que solo 25 de estas cuencas son responsables de casi la mitad de la contaminación por nitrógeno causada por los desechos humanos; y, que las cuencas más contaminadas se encontraban en la India, Corea del Sur y China, en este último país también se identificó que el río Yangtsé, en el norte de China contamina el 11% del agua con nitrógeno proveniente de aguas residuales (Romo y Patricia, 2015: p. 18).

En el Ecuador, el SENAGUA e INAMHI son los responsables de emitir reportes de monitoreo de calidad del agua, en el año 2016 estas instituciones, señalaron que el origen de la contaminación de los cuerpos de agua se debe a la distribución de las ciudades y pueblos, la disminución de cobertura vegetal, la explotación minera, entre otros (Escobar, 2016: p. 22). Sin embargo, a estas dos instituciones se suman otras instituciones como las universidades, empresas de agua y ONGs que realizan estudios alrededor de esta problemática y señalan que en las áreas urbanas aledañas a los ríos existe altos grados de contaminación relacionada con la presencia de coliformes fecales, sedimentos provenientes de áreas deforestadas (Calles, 2012, pp.1-2), altos niveles de DBO (demanda bioquímica de oxígeno), nitrógeno y fósforo; y que la mayoría de la contaminación proviene de desperdicios domésticos, químicos y agrícolas, alterando la flora y fauna acuática (Guanokuiza et al., 2019, p. 74).

Por otro lado, también se han realizado otros estudios de calidad de agua en los ríos y se ha demostrado que las actividades agropecuarias son otra fuente de contaminación debido, a que los productores realizan uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas, para la fertilidad de la tierra y protección de los cultivos, estos químicos son arrastrados por lixiviación y escorrentía a los ríos. Además, los desechos y productos de la crianza de animales son vertidos directamente en el río ocasionando impactos nocivos en la salud humana y en el ambiente (Guanokuiza et al., 2019, p.77).

Las enfermedades que se transmite al ingerir agua contaminada, por lo general, son de naturaleza infecciosa o tóxica que son causadas por bacterias, virus o parásitos que ingresan al cuerpo a través del agua o alimentos contaminados. Como resultado, se producen problemas graves en el sistema gastrointestinal (MSPE, 2021, pp.1-2). Los principales problemas de salud detectados según el Centro de Salud de la parroquia Tres de Noviembre están relacionados con abortos, partos espontáneos, afecciones originadas en el período perinatal y traumatismo intracraneal, otra afección que sufre la población son las infecciones intestinales bacterianas, disentería, que se asocian al consumo de agua (SIN, 2015, pp. 66-67).

Ante esta situación, En la Joya de los Sachas hay que implementar estudios que permitan determinar con precisión los problemas de contaminación del agua y posibles soluciones. En el cantón las amenazas antrópicas (actividades agrícolas-monocultivos de palma africana y deforestación) son la principal fuente de contaminación del agua (SNI, 2015, p.44). En la localidad el Gobierno Provincial de Orellana ha realizado en varios muestreos en algunos ríos de la localidad y se ha determinado por ejemplo que en la parroquia Tres de Noviembre la calidad del agua es regular a aceptable, es decir el agua tiene cierto grado de contaminación. Por esta razón,

es importante que las autoridades realicen monitoreos del agua de manera frecuente con la finalidad de implementar tratamientos técnicos que permitan brindar a la población agua limpia para evitar posibles enfermedades y deterioro de los ecosistemas (GAD-MJS, 2019, p.29).

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El crecimiento del turismo a nivel global ha acarreado problemas ambientales, especialmente debido al impacto en la interacción entre sociedad y naturaleza. Este rápido crecimiento conlleva beneficios económicos positivos, pero al mismo tiempo, la implementación de modelos turísticos inapropiados puede llevar a que esta actividad económica se convierta en una explotación irresponsable de los recursos naturales (Salazar et al., 2021, p.8).

El INEC en año 2010, señala que la basura en el Cantón La Joya de los Sachas es arrojada a quebradas o acequias (12,16 %), y que la lluvia arrastra esos residuos hasta los cuerpos de agua; además, señala que el 6,11 % de la basura la desechan directamente en los ríos y canales, (GADMJS, 2019, pp.299-300). Esta problemática es muy riesgosa en la localidad; debido, a que en últimos años el cantón ha potencializado el turismo ya que cuenta con 29 atractivos turísticos (GADMJS, 2019: pp.142-143). Sin embargo, esta actividad no cuenta con un Plan de Desarrollo Turístico Cantonal, se trabaja de manera empírica, sin ninguna herramienta de planificación que permita alcanzar un turismo sostenible. Las actividades turísticas generalmente se desarrollan en las parroquias, que no cuentan con un sistema de alcantarillado y poseen un inadecuado manejo de aguas residuales y residuos sólidos de los balnearios, esto conlleva a que se produzca una contaminación al recurso hídrico (GADMJS, 2019, pp.289-293).

En el cantón, en la parroquia Tres de Noviembre existe seis centros turísticos, la Cascada de las Conchas, Laguna El Chamanal, Las Pirañas, Cascada Yakuruna, Cascada Selva Aventura y Paraíso Escondido, estos tres últimos centros turísticos se ubican en la ribera del río Salvador (GADMJS, 2019, p.144). Sin embargo, los tres centros turísticos no cuentan con un sistema de alcantarillado, las descargas de aguas residuales las realizan mediante tubería subterránea que se cree que va directo al río o un pozo séptico y no cuentan con un sistema de recolección de basura diario.

Estas actividades antropogénicas que se desarrollan en la ribera del río Salvador, pueden representar un riesgo para la salud de los moradores de la parroquia Tres de Noviembre, como para los visitantes que acuden a los distintos centros turísticos, provocando en ellos enfermedades gastrointestinales, disenterías, intoxicación grado I, infecciones por salmonella,

cólera, debido a la ingesta de este tipo de aguas, dermatitis atópica, foliculitis por pseudomonas, urticarias y tiña debido al contacto de la piel con aguas contaminadas (Ríos et al., 2017: pp.3-4).

1.2. Justificación

En el cantón la Joya de los Sachas, se ha incrementado la actividad turística privada en zonas donde anteriormente se les podría denominar vírgenes. La parroquia Tres de Noviembre, no se ha quedado atrás, debido a que se ha incrementado la afluencia de turistas porque pueden acceder fácilmente y porque hay hermosas cascadas, cauces de ríos impresionantes y la belleza de la vegetación. Sin embargo, estas actividades se han desarrollado sin criterios de calidad que garanticen el cuidado de los recursos naturales (GADMJS, 2019, pp.145-148).

Dada la problemática detectada, se requiere de una caracterización de los recursos hídricos asociados a la actividad turística, que permita realizar una evaluación y cuantificación de la concentración de contaminantes por la incidencia de las actividades turísticas realizadas en la zona. Los analitos físico – químicos y microbiológicos que se analizaron en este estudio son: pH, Conductividad eléctrica, Turbidez, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitratos, Nitritos, Coliformes totales, Coliformes fecales, Sólidos totales disueltos, Oxígeno disuelto, Material flotante, Cadmio, Níquel, Plomo, los mismo que se compararon con la Tabla 2, Tabla 3, Tabla 6 y Tabla 9 del Acuerdo ministerial 097-A.

Con la evaluación de los riesgos se buscó determinar que, si la población está expuesta a problemas en la salud por contacto dérmico e ingestión de agua contaminada, esto se realizó de acuerdo con las directrices del Manual de Evaluación de Salud Humana de la Environmental Protection Agency (USEPA, 2010, p. 143). Finalmente, este estudio beneficiará a la población de la parroquia Tres de Noviembre y del cantón La Joya de los Sachas, pero servirá especialmente para los tomadores de decisión que son los responsables directos de implementar ordenanzas y demás reglamentos que deben cumplir los centros turísticos para que puedan funcionar.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar los riesgos para la salud de la población por contaminación de agua por la incidencia de las actividades turísticas del río Salvador del cantón La Joya de los Sachas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar el área de estudio con información validada y georreferencial.
- Cuantificar la concentración de contaminantes en el río Salvador.
- Comparar las concentraciones obtenidas de las muestras de agua contaminada con LMP establecidos en la normativa ambiental vigente Anexo 1 (Norma de Calidad del Agua) del Acuerdo Ministerial 097-A, Tabla 2, Tabla 3, Tabla 6 y Tabla 9.
- Evaluar el riesgo para la salud al que se encuentra expuesta la población con la normativa USEPA.

1.4. Hipótesis o preguntas de investigación.

Los parámetros de calidad del agua del río Salvador, varían con la influencia de las actividades turísticas, excediendo los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente Anexo 1 (Norma de Calidad de Agua) del Acuerdo Ministerial 097- A, Tabla 2, Tabla 3, Tabla 6, Tabla 9 y si estos representan un riesgo para la salud de los moradores según las directrices del Asesoramiento de exposición a agua superficiales del Manual de Evaluación de Salud Humana de la Environmental Protection Agency.

Hipótesis nula: No existe diferencia significativa en los parámetros de calidad del agua del río Salvador debido a las actividades turísticas, y no representan un riesgo para la salud de la población.

Hipótesis alternativa: Los parámetros de calidad del agua del río Salvador varían debido a las actividades turísticas y representan un riesgo para la salud de la población.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Aguas dulces

El agua dulce es la que contiene muy pocas cantidades de sales disueltas, puede producirse por diferentes medios, la lluvia es probablemente la más significativa de ellas es producto de la evaporación del agua que hay en la tierra y que se ha convertido en lluvia. Las aguas subterráneas representan la principal reserva de agua dulce en el mundo, pero no son aptas para el consumo humano. El hielo, ya sea producto del derretimiento de los polos o de la precipitación de nieve, constituye otra fuente de agua dulce, aunque no es completamente apta para el consumo, pero puede ser tratada con este fin (Briceño, 2018, pp.1-2).

2.1.1. Tipos de aguas dulces

2.1.1.1. Lagos

Es el agua que procede del escurrimiento de las lluvias se ha acumulado debido a la inclinación del terreno, esta corre hacia un lugar que está rodeado de tierras altas por todos lados, donde prácticamente queda atrapada, la velocidad de entrada del agua es mayor a su velocidad de salida (USGS, 2022, p. 1).

Los lagos se diferencian además en profundos y someros según si presentan o no estratificación térmica. Aunque se suele utilizar una profundidad media de 3 metros como límite para distinguir entre ambos tipos, las condiciones climáticas, morfología y el viento pueden influir ligeramente en dicho límite (Bécares et al. 2004, p.1).

2.1.1.2. Estanques

Los lagos urbanos o “estanques” como parte de una ciudad contribuyen a la biodiversidad, regulan el microclima y proveen beneficios sociales. Son ecosistemas con tendencia a la rápida eutrofización y por ende al aumento de la biomasa de fitoplancton (Waajen et al., 2014, p. 4).

Este tipo de estanques urbanos forman parte de cuerpos de agua problemáticos, principalmente al momento de gestionar su estado de calidad ambiental. Debido a que se encuentran localizados

dentro del casco urbano, sus drenajes deben soportar una alta intensidad de uso de suelo que, unido a la alta intensidad de uso de los parques en donde se encuentran situados, los aspectos inherentes como sedimentos, biota reflejan una mala calidad del recurso hídrico en estos lugares (Quirós, 2007, p.3).

2.1.1.3. Arroyos y ríos

El agua superficial se desplaza sobre la superficie terrestre desde zonas elevadas hacia zonas bajas, impulsada por la fuerza de la gravedad. Cuando llueve, el agua puede ser absorbida por el suelo o convertirse en escurrimiento, que fluye hacia áreas más bajas y se acumula en ríos y lagos antes de llegar al mar. En casi la mayoría de los paisajes, la superficie terrestre no es completamente plana, sino que presenta pendientes que siguen una dirección descendente (USGS, 2022, p.1).

2.1.1.4. Humedales

Son áreas de transición entre los ecosistemas terrestres y los cuerpos de agua poco profundos. Durante cierto periodo del año, el suelo se encuentra cubierto de agua, lo cual propicia el desarrollo de especies que se han adaptado a la humedad con las características específicas del suelo. Entre los tipos de humedales interiores se incluyen las orillas de los ríos, lagos, pantanos, juncos, selvas inundables, cenotes, ciénegas, manantiales, y aquellos construidos por el ser humano (CONABIO, 2022, p.1).

Entre los factores principales que influyen en el desarrollo de la vegetación de los humedales están los siguientes: pH, concentración de nutrientes, dureza y movimiento del agua. En un humedal se puede distinguir 5 zonas, como se indica en la Tabla 2-1 (López et al., 2011: p.51).

Tabla 2-1: Zonificación de humedales

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5
Terreno	Orilla externa, suelo sin contacto con el agua	Suelo está permanentemente húmedo, pero no inundado.	pantano húmedo (10 cm agua por debajo o encima superficie)	Agua somera (10-40 cm)	Agua profunda (rebasa los 70 cm)
Tipo de	Árboles que	Plantas de	Plantas	Plantas	Plantas de

vegetación	se dan cerca de los cuerpos de aguas.	pradera húmeda.	emergentes y tallos que sobrepasan la superficie del agua.	emergentes y flotantes pequeñas.	crecimiento agresivo (eutrofización)
-------------------	--	-----------------	--	--	--

Fuente: (López y Aguilar, 2011).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

2.2. Calidad de agua

El agua desempeña un papel fundamental para los seres humanos, ya que actúa como un solvente universal y ayuda a eliminar las sustancias resultantes de los procesos bioquímicos en nuestro organismo. Sin embargo, también puede transportar sustancias dañinas, lo que puede tener un impacto negativo en nuestra salud. El suministro de agua para una población puede provenir de la lluvia, fuentes superficiales o fuentes subterráneas. Para evaluar la calidad del agua, se utiliza comúnmente la caracterización físico-química y microbiológica (Chulluncuy, 2011: p. 2).

El monitoreo regular de los cuerpos de agua es una de las actividades más importante en la gestión del recurso hídrico, ya que permite detectar de manera temprana cualquier cambio en la calidad del agua (Castro et al. 2014: p.2). Con frecuencia, la calidad de las aguas se basa en la evaluación de sus características físicas (Color, temperatura, turbidez, transparencia, sólidos suspendidos, sólidos totales disueltos, color), químicas (pH, alcalinidad, acidez, oxígeno disuelto, demanda de oxígeno, concentraciones de nitrógeno y fósforo, cloruros, metales pesados, dureza, biocidas, conductividad, entre otros) y microbiológicas (presencia de bacterias patógenas, virus, helmintos y protozoarios, entre otras consideraciones) (World Health Organization, UNICEF, 2018, p.32).

El concepto de calidad del agua ha cambiado en los últimos años, pasando de un enfoque físico y químico a uno que integra todos los componentes del ecosistema. De hecho, la Directiva Marco COM-97 del Parlamento Europeo propone evaluar el estado ecológico de los sistemas acuáticos mediante el uso de indicadores biológicos, como bacterias, Perifiton, Fitoplancton, Macrófitas, macroinvertebrados bentónicos y peces. Sin embargo, es importante destacar que estos indicadores biológicos no reemplazan los análisis físicoquímicos (Silva et al. 2006, pp.1-3).

2.2.1. Empleo de nuevas tecnologías en el monitoreo de aguas

En la actualidad debido al rápido desarrollo tecnológico, se han ido desarrollando nuevas técnicas de monitoreos de agua como:

- **Teledetección:** es muy útil en el ámbito acuático, ya que tiene muchas aplicaciones, su monitoreo es algo primordial para asegurar el buen estado no solo el agua para el consumo humano, sino la buena calidad de las masas de aguas tanto continentales como costeras y marinas, esto se logra a través del uso de imágenes satelitales, las cuales actualmente son de libre acceso (IANAS, 2019, p.55).
- **Sensores remotos:** Se utiliza información visual capturada por dos satélites: el sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) a bordo del satélite TERRA y el sensor Operational Land Imager (OLI) a bordo del satélite Landsat 8. Ambos satélites proporcionan imágenes de reflectancia del terreno y atmosférica (IANAS, 2019, p. 56).
- **Drones acuáticos:** poseen GPS permitiendo medir parámetros físico-químicos y microbiológicos de calidad del agua en tiempo real, incluso se puede recoger muestras (IANAS, 2019, p.58).

2.2.2. Caracterización hidromorfológica

Los parámetros hidromorfológicos en las aguas dulces sirven para dar seguimiento, control de las masas de agua con la finalidad de estudiar y evaluar los diferentes cursos fluviales, dentro de una cuenca o de un río en específico (Gómez, 2019, p. 23).

- **Cauce:** es la forma del relieve creada y ajustada por el sistema fluvial para permitir el transporte de agua, sedimentos y sus características tales como; sección, profundidad, número de bifurcaciones, morfología del lecho son el resultado entre la interacción del terreno y la naturaleza del flujo. Desde una perspectiva física, se refiere al aspecto en planta, sección y perfil que tiene una corriente de agua, generalmente son curvas (Flores y Carrasco, 2022, p. 15).
- **Caudal:** hace referencia a la cantidad o volumen de agua que fluye por una sección específica del cauce de río por un determinado tiempo. Sus unidades de medida son volumen pudiendo ser este en metros cúbicos (m^3), centímetros cúbicos (cm^3), litros (L) versus un determinado tiempo siendo este segundo (s), minutos (min), horas (h), etc., esto se calcula

multiplicando la velocidad de corriente del río (m/ unidad de tiempo) por la sección que ocupa dicha corriente (m²). Conocer los caudales extremos es esencial para el estudio de estados de crecidas y sequías (Acevedo et al., 2016, pp. 21-26). El caudal en ríos es siempre continuo longitudinal superficial, salvo ciertos estados como sequías (Gómez, 2019, pp. 31-33).

- **Vegetación de ribera:** es el conjunto de plantas que crecen a lo largo de las orillas de un río y en las zonas de inundación. Hay dos tipos de vegetación: la alóctona, que no es nativa del lugar y a menudo se repuebla con híbridos clónicos debido a las crecidas del río, desplazando así la vegetación natural; y la autóctona son las que se han desarrollado en el medio, son propias de la zona. Los arbustos, árboles leñosos, plantas trepadoras y herbáceas son algunos ejemplos comunes de vegetación ribereña (Gutiérrez et al., 2018, pp. 10-11).

2.2.3. *Caracterización físico-química de aguas dulces*

Los parámetros físicos-químicos en los cuerpos de agua dulce pueden estar presentes de manera natural o ser introducidos por actividades humanas como; la industria, agricultura, ganadería, turismo, residuos urbanos y domésticos, lo que a su vez puede tener un impacto en la biodiversidad acuática (Sardiñas et al., 2006, p.1).

Los cuerpos de agua suelen estar contaminados con diversos contaminantes comunes, como: materia orgánica, bacterias, residuos industriales y domésticos, entre otros. Por lo tanto, evaluar la calidad sanitaria de estos cuerpos de agua es fundamental para tomar decisiones relacionadas con el control de vertimiento, tratamiento de aguas y conservación del ecosistema (Sardiñas et al., 2006, p. 2).

Las determinaciones físicas son: pH, turbidez, conductividad y temperatura.

- **pH:** es el acrónimo de "potencial de hidrógeno", lo cual se refiere al peso del hidrógeno. Inicialmente, el químico danés SLP Stirensen definió el pH como el logaritmo negativo de la concentración del ion hidrógeno entonces:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \log 1 /(\text{H}^+)$$

El pH es una forma de medir si una disolución es ácida o alcalina, y nos muestra la cantidad de iones hidronio [H₃O⁺] presentes en ciertas sustancias. Podemos inferir que, dado que el pH es una medida de la concentración de iones hidronio en una solución, la concentración de

hidrógeno será menor cuanto mayor sea el valor del pH y, por lo tanto, menor será la acidez de la solución (Vásquez et al. 2016, p.12-14).

- **Temperatura:** mide que tan caliente o frío se encuentra un cuerpo, la temperatura ideal del agua se establece en los 15-20 °C, a temperaturas mayores favorece la proliferación de microorganismos, afectando el sabor, olor y color (Idrovo et al., 1999, p. 28).
- **Conductividad:** en la naturaleza los sólidos se encuentran en forma disuelta. Las sales disueltas en agua se descomponen en iones con carga positiva y negativa. La conductividad se refiere a la capacidad del agua para permitir el paso de una corriente eléctrica a través de los iones disueltos. Los iones más positivos son calcio (Ca^{+2}), sodio (Na^{+}), potasio (K^{+}) y magnesio (Mg^{+2}). Los iones más negativos son sulfato (SO_4^{-2}), cloruro (Cl^{-}), carbonato, bicarbonato. Aunque los nitratos y fosfatos son importantes desde el punto de vista biológico no contribuyen significativamente a la conductividad (Water, 2022, p.1).
- **Turbidez:** se genera por partículas suspendidas y coloidales, como limo, arcilla, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, plancton y otros organismos microscópicos. (Damián, 2019, p. 29).
- **Sólidos totales:** la medición de los sólidos totales nos permite evaluar la cantidad de materia disuelta y suspendida presente en el agua. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los resultados pueden verse afectados por la temperatura y el tiempo de desecación. Para determinar los sólidos totales, se realiza una medición cuantitativa del aumento de peso experimentado por una cápsula previamente calibrada después de evaporar una muestra y secarla a una temperatura constante de 103-105 °C, (Rusydi, 2018, pp. 3-4).

Entre las determinaciones químicas se puede citar: DBO, DQO, Cd, Ni, Pb, NO_3 , etc.

- **Demanda Biológica de oxígeno (DBO):** se utiliza como una forma de medir la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica biodegradable presente en una muestra de agua, a través de la oxidación aeróbica, las bacterias aerobias necesitan de oxígeno para consumir la materia orgánica degradable presente en las aguas residuales. La cantidad consumida de oxígeno se determina midiendo la diferencia entre la cantidad de oxígeno al inicio y final del ensayo (Raffo et al., 2014, pp. 6-7).

- **Demanda Química de oxígeno (DQO):** este parámetro muestra la cantidad de materia orgánica en un cuerpo de agua; se utiliza para medir la cantidad de oxígeno equivalente a la materia orgánica oxidable utilizando un agente químico oxidante, generalmente el dicromato de potasio, ya que tiene la capacidad de oxidar la mayoría de los compuestos orgánicos, excepto los ácidos grasos de bajo peso molecular, en un medio ácido y de alta temperatura. Además, se utiliza ampliamente para medir la materia orgánica de las aguas residuales urbanas e industriales (Raffo, 2014, pp. 6-7).
- **Oxígeno disuelto:** Debido a que puede influir en casi todos los procesos químicos y biológicos, el nivel de oxígeno disuelto en el agua es esencial para la vida acuática, mientras que las condiciones aeróbicas (la presencia de oxígeno) favorecen la diversidad de especies deseables como los peces, que generalmente pueden sobrevivir a concentraciones de oxígeno disuelto superiores a 4 mg/L. El grado de contaminación orgánica, la tasa de degradación de sustancias orgánicas e inorgánicas susceptibles de ser oxidadas) y la capacidad de autodepuración de corrientes superficiales se pueden mostrar mediante la medición de OD (Tamara, 2019, p. 17).
- **Cadmio (Cd):** es un metal pesado no esencial y poco abundante en la corteza terrestre, pero debido a la actividad humana, se ha acumulado más en aguas y suelos (Sánchez et al., 2011: p.1). La galvanoplastia y la industria de recubrimientos metálicos son las principales fuentes de producción de cadmio. Estas industrias producen aproximadamente el 33% del cadmio total en el mundo. Otros usos del cadmio incluyen soldaduras, fungicidas, productos químicos para fotografía y procesos de estampado. (Pavón et al., 2000, p.3).
- **Níquel (Ni):** se utiliza en aleaciones de galvanoplastia, donde las concentraciones en los baños de proceso son de 33,80 mg de zinc por litro y las concentraciones en los enjuagues son de 70 a 350 mg de zinc por litro. El zinc también se utiliza en pinturas, plásticos, productos farmacéuticos y cosméticos, industrias de generación de energía, petroleras e industrias de la industria petrolera (Pavón, et al., 2000, p.3).
- **Plomo (Pb):** es un metal pesado, gris-azulado, de baja temperatura de fusión que se encuentra naturalmente en la corteza terrestre. Sin embargo, rara vez se encuentra en la naturaleza en forma de metal; en cambio, generalmente se encuentra en combinación con dos o más elementos para formar compuestos de plomo, que pueden bioacumularse y ser peligrosos para la salud (ATSDR, 2007, p.1).

- **Nitratos (NO₃):** La presencia de nitratos en el agua se debe principalmente a la contaminación causada por aguas residuales y fertilizantes. Cuando el nivel de nitratos en el agua supera los 10 mg/L, puede provocar metahemoglobinemia en recién nacidos (Idrovo Diego et al., 1999, p.32).
- **Nitritos (NO₂):** La existencia de nitritos en el agua señala la presencia reciente de contaminación fecal. En aguas superficiales bien oxigenadas, los niveles de nitritos suelen superar los 0,1 mg/L, es importante destacar que los nitritos se encuentran en un estado de oxidación intermedio entre el amoníaco y el nitrato, cuando las concentraciones de nitritos están elevadas reaccionan dentro el organismo con amins y amidas secundarias y terciarias formando nitrosaminas altamente cancerígeno y tóxico (Huanca y Solís, 2010, pp. 14-15).

2.2.4. *Caracterización microbiológica de aguas dulces*

El agua al contener gran cantidad de nutrientes proporciona un ambiente ideal para el crecimiento de microorganismos, estos provienen como resultado de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en los cauces de los cuerpos de agua. Se usan bacterias como indicadoras para evaluar el grado de contaminación microbiológica, estas deben cumplir con las siguientes características específicas (Idrovo et al., 1999, p.33):

- Ser un componente de la flora intestinal de individuos.
- Ser de origen exclusivamente fecal.
- Estar presente siempre que microorganismos patógenos intestinales estuvieren.
- presentes.
- No reproducirse fuera del intestino.
- Fácilmente detectables y cuantificables.
- No ser patógenos.

Entre los principales grupos de bacterias que cumplen algunas de estas características están:

- **Coliformes totales:** la mayoría de los coliformes están presentes en la materia fecal de animales y de humanos, sin embargo, existen coliformes de vida libre, en medios acuáticos los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas, alguno de los coliformes más importantes incluyen: *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*; *Klebsiella* (Idrovo et al., 1999, p. 34).

- **Coliformes fecales:** el más característico es el *Escherichia coli*, el mismo constituye el 90% de los coliformes totales en animales de sangre caliente, también se halla presente en aguas residuales, a mayor número de coliformes fecales mayor probabilidad de bacterias patógenas (Idrovo et al., 1999, p. 35).

2.3. Agua y turismo

Las actividades relacionadas con el entretenimiento desempeñan un papel cada vez más destacado. Las aguas de los ríos y embalses son usadas para una gran variedad de deportes náuticos. Algunos de los principales deportes son: natación, windsurf, remo, piragüismo, esquí náutico, motonáutica, etc. (García, 2004, p.8). Las actividades turísticas complementarias son uno de los pilares de la consolidación turística de las regiones y en algunas zonas el «boom» ha sido excepcional al amparo de las corrientes de turismo rural, de actividades de pesca, balnearios, etc. (García, 2004, p. 9).

2.4. Contaminación del agua

La problemática sobre la contaminación del agua se ha convertido en una seria preocupación a nivel global. Aproximadamente el 40% de la población mundial carece de acceso a servicios de saneamiento adecuados, siendo los países en desarrollo los más afectados, debido a que descargan cerca del 90% de sus aguas residuales sin ningún tratamiento a ríos, lagos y zonas costeras, generando focos de contaminación significativa (Olguín et al. 2010, p. 2).

La contaminación de las aguas superficiales por sustancias químicas y biológicas es un problema grave en países de América Latina y el Caribe. Este problema puede volverse cada vez más grave si las descargas residuales se realizan sin un tratamiento previo, lo que puede causar un daño ecológico irreversible (Sardiñas, et al. 2006, p.1).

2.4.1. Contaminación por actividad turística

El turismo de aventura, que implica la interacción con los recursos naturales se ha convertido en la opción favorita de los turistas. Los ríos desempeñan un papel crucial en la práctica de este tipo de turismo. En la actualidad, se enfrentan a desafíos de contaminación provocados tanto por grandes empresas como por turistas que no muestran respeto hacia estos espacios. Además de ser una fuente de ingresos para las comunidades, los ríos representan el hábitat de numerosas especies animales que dependen de ellos para sobrevivir. (García, 2004, p.14).

Debido al grave deterioro de los ecosistemas, en la actualidad es importante implementar estrategias de protección que promuevan un mejor cuidado de los elementos esenciales para la vida, como lo es el agua. Por lo tanto, es necesario no sólo adoptar medidas de prevención y cuidado ecológico, sino también realizar investigaciones que nos permitan comprender como las actividades humanas contribuyen al deterioro de los recursos y, a su vez, que ayuden a evaluar el riesgo que representa para la salud (García, 2004, p.15).

2.5. Riesgos de salud de la exposición a aguas contaminadas

La aparición o incremento de microorganismos como bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua suele ser resultado de cambios en el entorno y en la población, como la urbanización no regulada, el crecimiento industrial, pobreza, ocupación de áreas previamente deshabitadas, disposición inadecuada de desechos humanos y animales (Ríos et al., 2017, p.2).

Las actividades agropecuarias, turísticas e industriales, así como la inadecuada gestión de las aguas residuales, son factores principales que contribuyen a la contaminación del agua. Estas acciones tienen un impacto negativo en la calidad microbiológica de las fuentes de agua y representan un riesgo para la salud humana. Es importante destacar que los cambios causados por las actividades humanas se reflejan directamente en el entorno y, como consecuencia, en el recurso hídrico (Ríos et al., 2017, p.3).

Al hablar sobre el agua, es crucial tener en cuenta los factores que afectan el acceso a este recurso por parte de la población y reconocer las disconformidades existentes entre las áreas urbanas y rurales. Por ejemplo, el porcentaje de la población urbana a nivel mundial que utiliza fuentes de agua potable mejoradas es del 96%, en comparación con el 84% de la población rural. En cuanto a las instalaciones de saneamiento mejoradas, el 82% de la población urbana mundial las utiliza, mientras que solo el 51% de la población rural tiene acceso a ellas. Si no se acelera el ritmo de reducción de estas desigualdades, es probable que la práctica de la defecación al aire libre aún persista entre las comunidades más pobres de las zonas rurales para el año 2030 (World Health Organization-UNICEF, 2018, p.20).

La enfermedad diarreica, que está estrechamente vinculada al agua insegura, ocupa el tercer lugar como causa de mortalidad en niños menores de cinco años a nivel global. Cada año, se estima que más de 340 000 niños menores de cinco años fallecen a causa de enfermedades diarreicas, lo que equivale a casi 1 000 niños por día. Alrededor de 161 millones de niños

padecen de retraso en su crecimiento o malnutrición crónica, lo cual está directamente relacionado con la escasez de agua, saneamiento e higiene, especialmente debido a la práctica de defecación al aire libre. Cada año, se podrían prevenir hasta 842 000 muertes mediante la mejora del acceso al agua, saneamiento e higiene. En este contexto, las deficiencias en estas condiciones contribuyen significativamente a la propagación de enfermedades tropicales desatendidas. (World Health Organization-UNICEF, 2018, p.30).

2.5.1. Enfermedades transmitidas por el agua

La mayoría de las enfermedades transmitidas por los alimentos son infecciosas o tóxicas y son causadas por bacterias, virus o parásitos que ingresan al cuerpo a través del agua o los alimentos contaminados. Estas enfermedades abarcan diversas dolencias y representan un progresivo desafío para la salud pública a nivel global. Su origen radica en la ingesta de alimentos que han sido contaminados por microorganismos, en cualquier etapa del proceso de producción y consumo. La manifestación clínica más común es la aparición de síntomas gastrointestinales (Ministerio de Salud, 2021, p.1).

2.5.1.1. Hepatitis A

La hepatitis A es una condición del hígado originada por el virus del mismo nombre. Su principal forma de contagio ocurre cuando una persona no infectada consume alimentos o bebidas contaminadas con heces de alguien infectado con este virus. Esta enfermedad está relacionada con la escasez de agua potable, saneamiento deficiente y una higiene personal deficiente (Ministerio de Salud, 2021, p. 2).

2.5.1.2. Salmonelosis

Es una enfermedad alimentaria muy común que se produce como resultado de la infección por la bacteria *Salmonella*. Cada año afecta a decenas de millones de personas en el mundo, provocando más de cien mil muertes. En algunos casos los síntomas son leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Sin embargo, en niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida (Ministerio de Salud, 2021, p.3).

2.5.1.3. Tifoidea

Es una enfermedad aguda causada por la Salmonella entérica serovariedad Typhi y la paratifoidea es causada por Salmonella entérica serovariedad Paratyphi A y B. De acuerdo con la información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se calcula que anualmente se presentan alrededor de 17 millones de casos y 600 000 muertes en países en vías de desarrollo a causa de esta enfermedad. La transmisión ocurre principalmente a través del contacto fecal-oral, ya sea por consumir agua o alimentos contaminados con heces u orina de personas enfermas o portadoras, así mismo, por la presencia de vectores como moscas y cucarachas que se posan en los alimentos y permiten la multiplicación de la bacteria. También existe la posibilidad de contagio directo de persona a persona (Ministerio de Salud, 2021, p.4).

2.5.1.4. Shigelosis

Es una infección intestinal aguda provocada por bacterias del género Shigella. Es endémica en la mayoría de los países en desarrollo y es la principal causa de diarrea con presencia de sangre a nivel mundial. Se estima que cada año provoca al menos 80 millones de casos de diarrea sanguinolenta y 700 000 muertes (Ministerio de Salud, 2021, p.5).

2.6. Manual de Evaluación de Salud Humana de la EPA

El manual proporciona una base para determinar los niveles de sustancias químicas, pueden permanecer en un sitio y que no representen un riesgo para la salud, proporciona una base para poder comparar los impactos potenciales en la salud y las alternativas para su tratamiento (USEPA, 2010, p. 7).

2.6.1. Asesoramiento de exposición

Se describe los procedimientos para realizar una evaluación de exposición como parte del proceso de evaluación de riesgo, estimar el tipo y la magnitud de las exposiciones a las sustancias químicas de posible preocupación que están presentes en un sitio o que migran desde él. Se debe seguir una serie de pasos (USEPA, 2010, p.143):

- Caracterización del entorno de la exposición: se da la caracterización del entorno físico, de la población expuesta.
- Identificación de la exposición: identificar fuentes, puntos de exposición, rutas de exposición y medios receptores, evaluar el destino (recorrido) de las sustancias químicas.

- Cuantificación de la exposición: Esta sección describe los enfoques básicos y la metodología para determinar las concentraciones de exposición de las sustancias químicas de posible preocupación en diferentes medios ambientales utilizando los datos de monitoreo disponibles y los modelos apropiados (USEPA, 2010, p.143).

2.6.1.1. Uso directo de datos de monitoreo

El uso de datos de monitoreo para estimar las concentraciones de exposición es normalmente aplicable cuando la exposición involucra contacto directo con el medio monitoreado (ej., contacto directo con químicos en el agua, suelo o sedimento), o en casos donde el monitoreo ha ocurrido directamente en un punto de exposición (una zona residencial) (USEPA, 2010, p.143).

2.6.1.2. Estimación de las concentraciones de exposición en agua superficial

Los datos de muestreo y análisis de aguas superficiales se pueden usar solos o junto con modelos de destino y transporte para estimar las concentraciones de exposición. Cuando los puntos de muestreo correspondan a puntos de exposición, como en lugares donde se llevan a cabo actividades recreativas o de pesca, o en la toma de un suministro de agua potable, los datos de monitoreo pueden usarse solos para estimar las concentraciones de exposición (USEPA, 2010, p.143).

Las personas pueden estar expuestas a sustancias químicas potencialmente preocupantes en las aguas subterráneas y superficiales por las siguientes vías:

- Ingestión de aguas subterráneas o superficiales utilizadas como agua potable
- Ingestión incidental de agua superficial al nadar
- Contacto dérmico con agua subterránea o agua superficial (USEPA, 2010, p.144).

2.6.1.3. Exposición por ingesta incidental de agua superficial

Para el cálculo de ingestión incidental de agua superficial mientras nada, se utiliza la Ecuación 1. La concentración química en agua (CW) debe representar concentraciones sin filtrar. Las tasas de ingestión incidental (IR) durante la natación no se han encontrado en la literatura disponible. La SEAM (EPA 1988b) recomienda utilizar una tasa de ingesta incidental de 50 mL/hora de nado. La duración de la exposición (ED) generalmente será menor para los usuarios recreativos de aguas superficiales en comparación con los residentes que viven cerca de las

aguas superficiales. No se espera que los trabajadores estén expuestos a través de esta vía (USEPA, 2010, p.145).

$$\text{Consumo} \left(\frac{\text{mg}}{\text{Kg} - \text{día}} \right) = \frac{CW * IR * ET * EF * ED}{BW * AT} \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

- CW: Concentración química en el agua (mg/L)
- IR: Tasa de ingestión incidental al nadar (L/h)
- ET: Tiempo de exposición (horas/eventos)
- EF: Frecuencia de exposición (eventos/ años)
- ED: Duración de exposición (años)
- BW: Peso (Kg)
- AT: Tiempo medio (periodo en el cual se promedia la exposición en días)

2.6.1.4. Exposición por contacto dérmico

Para el cálculo de la exposición por contacto dérmico con el agua al nadar, bañarse, etc., o durante el uso doméstico (ej., bañarse), utilice la Ecuación 2. En este caso, la estimación de exposición se refiere realmente a la cantidad de dosis absorbida por la piel, en lugar de la cantidad de sustancia química que entra en contacto con la piel (es decir, la ingesta). Esto se debe a que las constantes de permeabilidad (PC) indican cómo la sustancia química se mueve a través de la piel y llega al estrato córneo y al torrente sanguíneo. (USEPA, 2010, p. 146).

Esta información se registra en el resumen de los resultados de la evaluación de exposición para comparar la ingesta calculada con un valor de referencia de toxicidad adecuado. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las constantes de permeabilidad (PC) se basan en una partición de equilibrio y pueden resultar en una sobreestimación de la dosis absorbida durante períodos de exposición cortos (ej., < 1 hora) (USEPA, 2010, p. 146).

$$\text{Dosis absorbida} \left(\frac{\text{mg}}{\text{Kg} - \text{día}} \right) = \frac{CW * SA * PC * ET * EF * ED * CF}{BW * AT} \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

CW: Concentración química en el agua (mg/L)

SA: Superficie de piel en contacto (cm²)

PC: Constante de permeabilidad dérmica, química específica (cm/h)

ET: Tiempo de exposición (horas/día)

EF: Frecuencia de exposición (días/años)

ED: Duración de exposición (años)

CF: Factor de conversión (1L/1000 cm³)

BW: Peso (Kg)

AT: Tiempo medio (periodo en el cual se promedia la exposición en días)

2.6.1.5. Caracterización del riesgo no cancerígeno

La caracterización del riesgo (HQ) se puede representar mediante un valor numérico que indica la magnitud del riesgo asociado a una sustancia o factor ambiental específico. El HQ se calcula dividiendo la dosis de exposición estimada (CDI) por el nivel de referencia de exposición (RfD) establecido para esa sustancia o factor. Si el HQ es mayor que 1, se considera que existe un riesgo significativo para la salud, mientras que, si es menor que 1, se considera que el riesgo es bajo o nulo. El HQ se puede representar en forma de tabla, gráfico o diagrama para facilitar su interpretación y análisis (USEPA, 2010, p. 209).

$$HQ = \frac{CDI}{RfD} \quad \text{Ecuación 3}$$

El CDI es una medida utilizada en la evaluación del riesgo para estimar la cantidad de una sustancia que una persona puede ingerir diariamente de manera crónica (a lo largo de toda su vida) sin experimentar efectos adversos para la salud. Por otro lado, el RfD es una medida utilizada en la evaluación de posibles efectos no cancerígenos que puede estimar la cantidad de una sustancia que una persona puede ingerir diariamente durante toda su vida sin sufrir efectos adversos para la salud. (periodos de exposición de 7 años aproximadamente el 10% de la vida humana) (USEPA, 2010, p. 180).

2.7. Marco legal

2.7.1. Constitución de la República del Ecuador

Título II: Derechos

Capítulo primero: Principios de aplicación de los derechos.

Los artículos 12, 313 y 318 de la Constitución de la República consagran el principio que el agua es patrimonio nacional estratégico, de uso público, dominio inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos, reservando para el Estado el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia (Gobierno Nacional del Ecuador, 2008, p.13).

Título VI: Régimen de Desarrollo

Capítulo Quinto: Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas.

El artículo 318 de la Constitución prohíbe toda forma de privatización del agua y determina que la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria y que el servicio de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias; prescribe además, que el Estado a través de la Autoridad Única del Agua, será responsable directa de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano y riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación y que se requerirá autorización estatal para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la Ley (Gobierno Nacional del Ecuador, 2008, p.160).

Título VII: Régimen Del Buen Vivir

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales

El artículo 396 de la Constitución establece que el Estado adoptará políticas y medidas que eviten los impactos negativos al medio ambiente, cuando exista certidumbre de daño. En caso

de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas (Gobierno Nacional del Ecuador, 2008, p. 188).

Sección VI: AGUA

El artículo 411 dispone que el Estado garantizará la conservación, recuperación, manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas, caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, de esta manera regulará toda actividad que pueda afectar la calidad, cantidad de agua, equilibrio de los ecosistemas especialmente en las fuentes y zonas de recarga (Gobierno Nacional del Ecuador, 2008, p. 192).

2.7.2. *Reglamento Ley Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del agua*

TÍTULO PRIMERO: DEL DOMINIO HÍDRICO PÚBLICO

CAPÍTULO PRIMERO: EXTENSIÓN, TIPOS Y DEFINICIONES

Art. 53.- Clases de bienes dentro del dominio hídrico público. - El dominio hídrico público se compone de elementos naturales, que son los que corresponden a bienes que la naturaleza proporciona sin intervención del hombre, de elementos artificiales, como la realización de obras o infraestructuras hidráulicas (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.18).

Art. 54.- Dominio hídrico público natural y artificial. - De conformidad con el artículo 10 de la Ley, el dominio hídrico público está constituido por los siguientes elementos naturales (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.18):

- a) Las aguas superficiales son las que forman los ríos, lagos, lagunas, humedales, nevados, glaciares y caídas naturales
- b) Las aguas subterráneas
- c) Los acuíferos.
- d) Las fuentes de agua, son nacientes de los ríos y de sus afluentes manantiales o nacientes naturales en los que brotan a la superficie las aguas subterráneas o aquellas que se recogen en su inicio de la escorrentía.
- e) Los álveos o cauces naturales.
- f) Los lechos y subsuelos de los ríos, lagos, lagunas y embalses superficiales en cauces naturales.

- g) Las riberas.
- h) La conformación geomorfológica de las cuencas hidrográficas, y sus desembocaduras.
- i) Los humedales marinos costeros y aguas costeras.
- j) Las aguas procedentes de la desalinización de agua de mar (Decreto Ejecutivo 650, 2015: p.18).

CAPÍTULO SEGUNDO: PROTECCIÓN DEL DOMINIO HÍDRICO PÚBLICO

Art. 62.- Servidumbre de uso público: extensión y finalidad. - Los terrenos que lindan con los cauces están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre para uso público. La extensión de la zona de servidumbre será de cinco metros, medida que puede variar por razones topográficas, hidrográficas o por otorgamiento de autorizaciones de uso o aprovechamiento productivo de agua (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.21).

Para cumplir con la servidumbre de uso público son las siguientes:

- a) Protección del ecosistema fluvial y del dominio hídrico público
- b) Paso público peatonal, desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento.
- c) Varado y amarre de embarcaciones de forma ocasional.
- d) Garantizar el acceso a las personas encargadas de la operación, mantenimiento o control de la infraestructura o el área natural circundante (Decreto Ejecutivo-650, 2015, p.21).

LIBRO TERCERO: AUTORIZACIONES

TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO PRIMERO: RÉGIMEN GENERAL DE LA AUTORIZACIONES PARA USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL AGUA

Art. 82.- Utilización del Agua: Principios Generales. - La utilización del agua precisará, como regla general, de la titularidad de una autorización excepto en los casos previstos en la Ley y en este Reglamento. El otorgamiento de la autorización corresponderá a la respectiva Autoridad de cada Demarcación Hidrográfica o al Centro de Atención al Ciudadano (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.30).

Sin necesidad de autorización, todos podrán usar los cauces públicos para bañarse, beber, cocinar, todo ello con la limitación de no perjudicar la calidad del agua ni afectar a derechos de terceros. La toma para las utilidades indicadas deberá ser llevada a cabo de forma personal y

sin la realización de ninguna infraestructura, por pequeña que ésta fuere (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.30).

Los eventos recreacionales y competencias acuáticas eventuales que supongan un uso no consuntivo del agua no requerirán el previo otorgamiento de una autorización, siempre y cuando no afecten a la calidad del agua ni a derechos de terceros (Decreto Ejecutivo 650, 2015, p.30).

2.7.3. Acuerdo Ministerial 061 reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria

Sección III: Calidad de componentes abióticos.

Parágrafo 1: DEL AGUA

Art. 209 De la calidad del agua. - Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreo de descargas, vertidos y cuerpos receptores; dichos lineamientos se encuentran detallados en el Anexo I (Acuerdo Ministerial 061, 2015, p.47).

Toda actividad antrópica deberá realizar las acciones preventivas necesarias para no alterar y asegurar la calidad y cantidad de agua de las cuencas hídricas, la alteración de la composición físico-química y biológica de fuentes de agua por efecto de descargas y vertidos líquidos o disposición de desechos en general u otras acciones negativas sobre sus componentes, conllevará las sanciones que correspondan a cada caso. En cualquier caso, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer al Sujeto de Control responsable de las descargas y vertidos, que realice muestreos de sus descargas, así como del cuerpo de agua receptor (Acuerdo Ministerial 061, 2015, p.47).

Capítulo X: CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LOS MUESTREOS

Art. 257 Muestreo. - Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación de la calidad ambiental. Además de las disposiciones establecidas en el Plan de Monitoreo Ambiental, la toma de muestras puede requerir de disposiciones puntuales sobre el sitio de muestreo, la temporalidad de los muestreos, el tipo y frecuencia de muestreo, los procedimientos o métodos de muestreo, los tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo

con los parámetros a analizar. Deben hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares aceptados en el ámbito internacional; se debe, además, mantener un protocolo de custodia de las muestras. Los análisis deben ser realizados por laboratorios cuyos parámetros se encuentren acreditados ante el organismo competente (Acuerdo Ministerial 061, 2015, p.53).

2.7.4. Acuerdo Ministerial 097- A reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria

ANEXO 1. Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes del recurso agua.

El principal propósito de esta norma es preservar la calidad del recurso hídrico, con el fin de proteger la seguridad y bienestar de las personas, así como la integridad de los ecosistemas y sus interacciones con el medio ambiente en general (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.8).

5.1.2. Criterios de calidad de aguas para la preservación de la vida acuática, silvestre en aguas dulces, aguas marinas y estuarios

5.1.2.1 Se entiende por uso del agua para preservación de la vida acuática y silvestre, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuicultura (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.16).

5.1.2.2 Los criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, frías o cálidas, aguas marinas y de estuario, se presentan en la TABLA 2-2.

5.1.2.3 Los criterios de calidad del Amoniacado expresado como NH_3 para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces se establece en la TABLA 2-3.

La turbiedad de las aguas de estuarios debe ser considerada de acuerdo con los siguientes límites:

- a) Condición natural (Valor de fondo) más 5%, si la turbiedad natural varía entre 0 y 50 UTN
- b) (unidad de turbidez nefelométrica)

- c) Condición natural (Valor de fondo) más 10%, si la turbiedad natural varía entre 50 y 100 UTN.
- d) Condición natural (Valor de fondo) más 20%, si la turbiedad natural es mayor que 100 UTN.
- e) Ausencia de compuestos químicos y microbiológicos producidos por actividades antropogénicas que alteren la calidad del agua, de modo que no perjudiquen a la vida acuática y silvestre y que tampoco impidan el aprovechamiento óptimo del cuerpo receptor (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.16).

Tabla 2-2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios

Parámetros	Expresados como	Unidad	Criterio de calidad	
			Agua dulce	Agua marina y de estuario
Aluminio	Al	mg/L	0,1	1,5
Amoniaco Total	NH ₃	mg/L	-	0,4
Arsénico	As	mg/L	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/L	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/L	0,1	1,5
Bifenilos Policlorados	Concentración de PCBs totales	µg/L	1,0	1,0
Boro	B	mg/L	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/L	0,001	0,005
Cianuros	CN ⁻	mg/L	0,01	0,01
Zinc	Zn	mg/L	0,03	0,015
Cloro residual total	Cl ₂	mg/L	0,01	0,01
Clorofenoles		mg/L	0,05	0,05
Cobalto	Co	mg/L	0,2	0,2
Cobre	Cu	mg/L	0,005	0,005
Cromo total	Cr	mg/L	0,032	0,05
Estaño	Sn	mg/L		2,00
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/L	0,001	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	0,3	0,3
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/L	0,5	0,5

Hierro	Fe	mg/L	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/L	0,1	0,1
Materia flotante de origen antrópico	Visible		Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/L	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/L	0,025	0,1
Oxígeno disuelto	OD	% de saturación	>80	>60
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/L	0,05	0,05
Plaguicidas organofosforados totales	Organoclorados totales	µg/L	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Organofosforados totales	µg/L	10,0	10,0
Plata	Ag	mg/L	0,01	0,005
Plomo	Pb	mg/L	0,001	0,001
Potencial hidrógeno	pH	unidades de pH	6,5 - 9	6,5 – 9,5
Selenio	Se	mg/L	0,001	0,001
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	0,5	0,5
Nitritos	NO ₂	mg/L	0,2	
Nitratos	NO ₃	mg/L	13,0	200,0
DQO	DQO	mg/L	40,0	-
DBO₅	DBO ₅	mg/L	20,0	-
Sólidos suspendidos totales	SST	mg/L	Max incremento de 10% de la condición inicial	

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA 2, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Tabla 2-3: Criterios de calidad admisible del amonio total para la protección de la vida acuática (mg/ L NH₃)

Temperatura (°C)	pH								
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	
0	231,00	73,00	23,10	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042	
5	153,00	48,30	15,30	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034	
10	102,00	32,40	10,30	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029	
15	89,70	22,00	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026	
20	48,00	15,20	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024	
25	33,50	10,60	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022	
30	23,70	7,50	2,99	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021	

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

El amoníaco presenta alta solubilidad en el agua y su difusión es afectada por una amplia variedad de parámetros ambientales como pH, temperatura y fuerza iónica. En disoluciones acuosas existe un equilibrio entre las especies de amoníaco ionizado (NH₄) y no ionizado (NH₃) y con la determinación de los dos analitos, se puede determinar nitrógeno amoniacal total (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.15).

5.1.3 Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes. Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos en la Tabla 2-4 (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.15).

Tabla 2-4: Criterio de calidad de aguas para riego agrícola

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Aceites y grasas	Película visible		Ausencia
Aluminio	Al	mg/L	5,0
Arsénico	As	mg/L	0,1
Berilio	Be	mg/L	0,1
Boro	B	mg/L	0,75

Cadmio	Cd	mg/L	0,05
Cinc	Zn	mg/L	2,0
Cobalto	Co	mg/L	0,01
Cobre	Cu	mg/L	0,2
Coliformes fecales	NMP	NMP/100 mL	1000
Cromo	Cr ⁺⁶	mg/L	0,1
Flúor	F	mg/L	1,0
Hierro	Fe	mg/L	5,0
Huevos de parásitos			Ausencia
Litio	Li	mg/L	2,5
Material flotante	visible		Ausencia
Mercurio	Hg	mg/L	0,001
Manganeso	Mn	mg/L	0,2
Molibdeno	Mo	mg/L	0,01
Níquel	Ni	mg/L	0,02
Nitritos	NO ₂	mg/L	0,5
Oxígeno disuelto	OD	mg/L	3
pH	pH		6 – 9
Plomo	Pb	mg/L	5,0
Selenio	Se	mg/L	0,02
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/L	250
Vanadio	V	mg/L	0,1

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA 3, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

5.1.5. Criterios de calidad para aguas con fines recreativos

El uso de agua para fines recreativos se utiliza considerando (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, p.17).

a) Contacto primario, como en la natación y el buceo, incluidos los baños medicinales

b) Contacto secundario como en los deportes náuticos y pesca (Tabla 2-4).

Tabla 2-5: Criterios de la calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto primario

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Parásitos nemátodos intestinales			Ausencia
Coliformes fecales	NMP	NMP/100 mL	200
Coliformes totales	NMP	NMP/100 mL	2000
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/L	0,002
Grasa y aceites	Película visible		Ausencia
Material flotante	Visible		Ausencia
Oxígeno disuelto	OD	% de saturación	>80
pH	pH		6,5 – 8,3
Relación Nitrógeno – Fósforo Total			15:1
Tensoactivo	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	0,5
La visibilidad del disco Secchi será de por lo menos 2 m de profundidad			

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA 6, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

5.2.4. Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce

5.2.4.1 Dentro del límite de actuación, los municipios tendrán la facultad de definir las cargas máximas permisibles a los cuerpos receptores de los sujetos de control, como resultado del balance de masas para cumplir con los criterios de calidad para defensa de los usos asignados en condiciones de caudal crítico y cargas contaminantes futuras. Estas cargas máximas serán aprobadas y validadas por la Autoridad Ambiental Nacional donde finalmente estarán consignadas en los permisos de descarga (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, pp.21-22).

Si el sujeto de control es un municipio, éste podrá proponer las cargas máximas permisibles para sus descargas, las cuales deben estar justificadas técnicamente; y serán revisadas y aprobadas por la Autoridad Ambiental Nacional (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, pp.21-22).

La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la toma de muestras.

5.2.4.2 Para el caso en el cual el criterio de calidad es la concentración de bacterias, la correspondiente modelación bacteriana es de carácter obligatorio, como parte de un Plan Maestro de Control de la Contaminación del Agua (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, pp.21-22).

5.2.4.3 En los tramos del cuerpo de agua en donde se asignen usos múltiples, las normas para descargas se establecerán considerando los valores más restrictivos de cada uno de los parámetros fijados para cada uno (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, pp.21-22).

5.2.4.4 En condiciones especiales de ausencia de estudios del cuerpo receptor, se utilizarán los valores de la TABLA 2-5 de limitaciones a las descargas a cuerpos de agua dulce, con el aval de la Autoridad Ambiental Competente. Las concentraciones corresponden a valores medios diarios (Acuerdo Ministerial 097-A, 2015, pp.21-22).

Tabla 2-6: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

PARÁMETROS	Expresados como	Unidad	Límites permisibles
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/L	30,0
Alkil mercurio		mg/L	No detectable
Aluminio	Al	mg/L	5,0
Arsénico total	As	mg/L	0,1
Bario	Ba	mg/L	2,0
Boro total	B	mg/L	2,0
PARÁMETROS	Expresados como	Unidad	Límites permisibles
Cadmio	Cd	mg/L	0,02
Cianuro Total	CN	mg/L	0,1
Cinc	Zn	mg/L	5,0
Cloro activo	Cl	mg/L	0,5
Cloroformo	ECC	mg/L	0,1
Cloruros	Cl	mg/L	1 000
Cobre	Cu	mg/L	1,0
Cobalto	Co	mg/L	5,0
Coliformes fecales	NMP	NMP/100	2 000

		m L	
Color real	Color real	Unidades de color	Inapreciable en dilución 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/L	0,2
Cromo hexavalente	Cr	mg/L	0,5
Demanda bioquímica de oxígeno 5	DBO ₅	mg/L	100
Demanda química oxígeno	DQO	mg/L	200
Estaños	Sn	mg/L	5,0
Fluoruros	F	mg/L	5,0
Fósforo total	P	mg/L	10,0
Hierro Total	Fe	mg/L	10,0
Hidrocarburos Totales de petróleo	TPH	mg/L	20,0
Manganeso total	Mn	mg/L	2,0
Materia flotante	Visible	mg/L	Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/L	0,005
Níquel	Ni	mg/L	2,0
Nitrógeno amoniacal	N	mg/L	30,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/L	50,0
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/L	0,05
Plata	Ag	mg/L	0,1
Plomo	Pb	mg/L	0,2
Potencial hidrogeno	pH	mg/L	6-9
Selenio	Se	mg/L	0,1
Sólidos suspendidos total	SST	mg/L	130
Sólidos totales	ST	mg/L	1 600
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/L	1 000
Sulfuros	S ²⁻	mg/L	0,5
Temperatura	°C	mg/L	Condición natural +- 3

Tensoactivos	Sust act azul de metileno	mg/L	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/L	1,0

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA 9, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

El cantón La Joya de los Sachas está ubicado en la región nororiental de la República de Ecuador, en la Provincia de Orellana, tiene una extensión de 1 205,6 Km², se estima una población de 67 732 habitantes de las cuales el 77,9 % residen en el área rural y el 22,1% en el área urbana. Está políticamente dividida en 9 parroquias: Rumipamba, Tres de Noviembre, Lago San Pedro, Enokanqui, San Carlos, Unión Milagreira, San Sebastián del Coca, Pompeya y La Joya de los Sachas como indica la Ilustración 3-1 (GADMJS, 2019, p. 99).

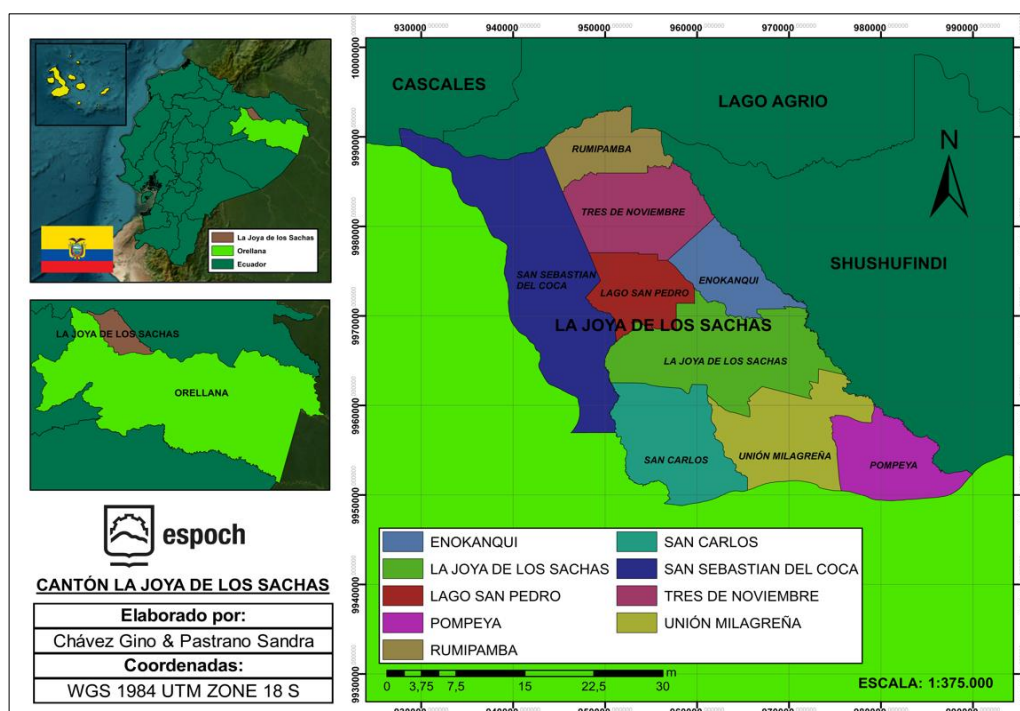


Ilustración 3-1: Mapa del cantón La Joya de Los Sachas

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

El presente estudio se realizó en la parroquia Tres de Noviembre ubicada al nororiente de la Región Amazónica Ecuatoriana entre las coordenadas de latitud Sur 0°7'7'', 0°12'53'' y longitud Oeste 76°51'04'', 77°00'04'', su área territorial es de 1 254,56 Km², cuenta con 3 138 habitantes, equivalente al 8,3% de la población total del Cantón, con un total de 1 677 hombres y 1 461 mujeres según el Censo poblacional del 2010, considerada una población completamente rural (SIN, 2015, p. 35).

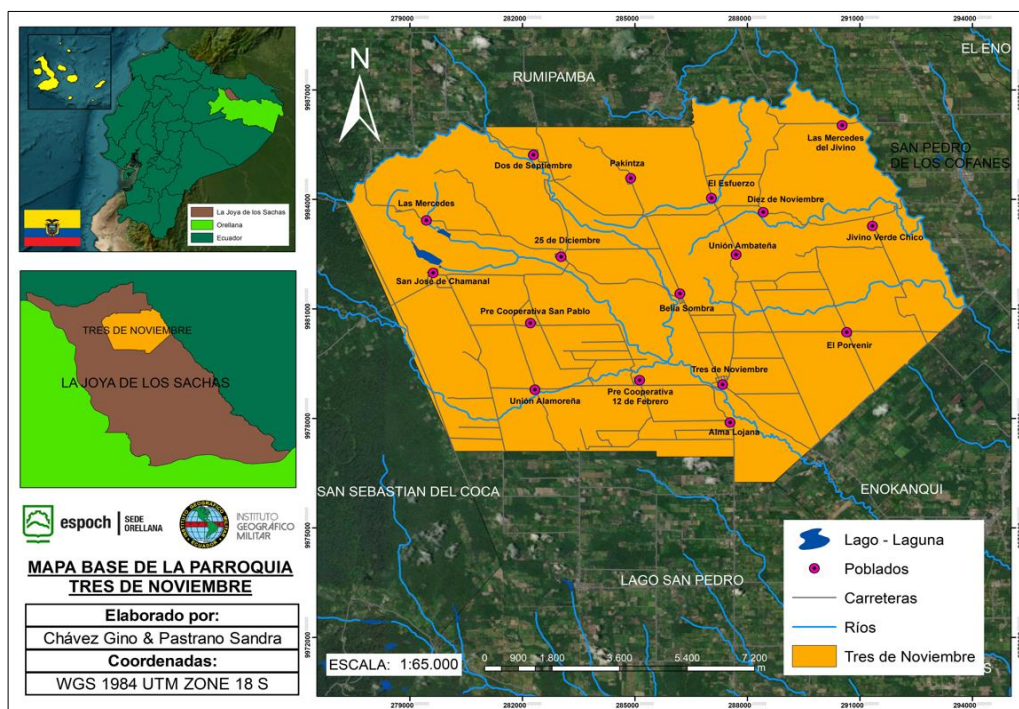


Ilustración 3-2: Mapa base de la parroquia Tres de Noviembre

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

3.2. Factores climáticos

- **Precipitación.** Se desarrollan dos periodos húmedos en el año, el primero de abril a junio y el segundo de octubre a diciembre en estos meses se alcanza precipitaciones que rondan los 4000 mm, el periodo más seco se presenta de julio a septiembre, teniendo precipitaciones de 2000 mm. Estimando una precipitación media anual de 3360 mm, como lo indica la Ilustración 3-3 (SIN, 2015, pp.19-21).
- **Temperatura.** La temperatura media anual es de 25,6°C, registrándose las temperaturas más altas de 27°C en el mes de diciembre y las temperaturas más bajas de 25,6°C en el mes de Julio en un período de 28 años (SIN, 2015, pp.19-21).
- **Humedad.** La humedad relativa media anual es constante en el transcurso del año siendo el 85% HR (SIN, 2015, pp.19-21).

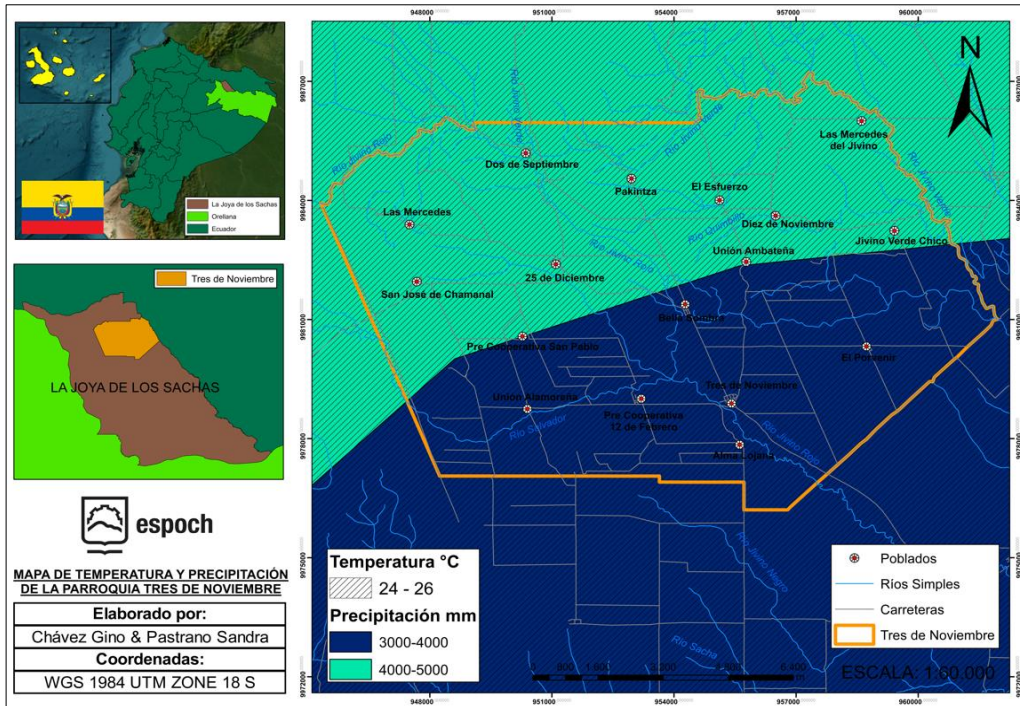


Ilustración 3-3: Mapa de temperatura y presión de la parroquia Tres de Noviembre

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

3.3. Relieve

En la parroquia Tres de Noviembre las alturas oscilan entre los 279 y 345 msnm., en la misma que se extienden dos clasificaciones geomorfológicas, es así como en la zona Norte de la parroquia se encuentra un área de colinas medianas y en la zona Sur y sureste se encuentra un área de llanura aluvial (SIN, 2015, p.4).

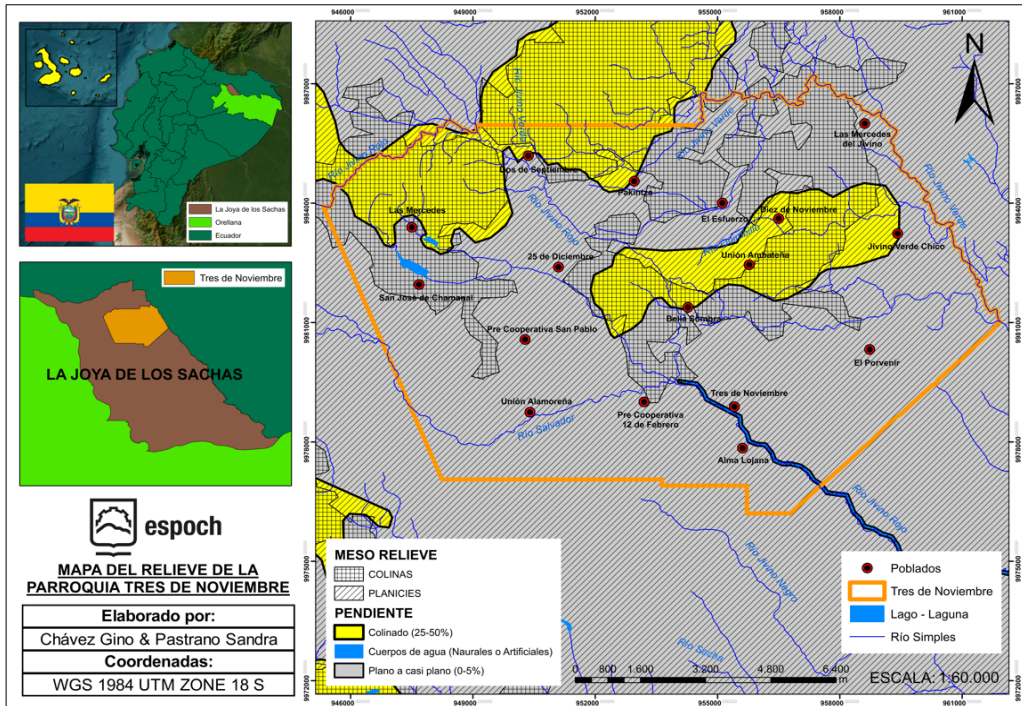


Ilustración 3-4: Mapa geomorfológico de la parroquia Tres de Noviembre

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

3.4. Red hidrográfica

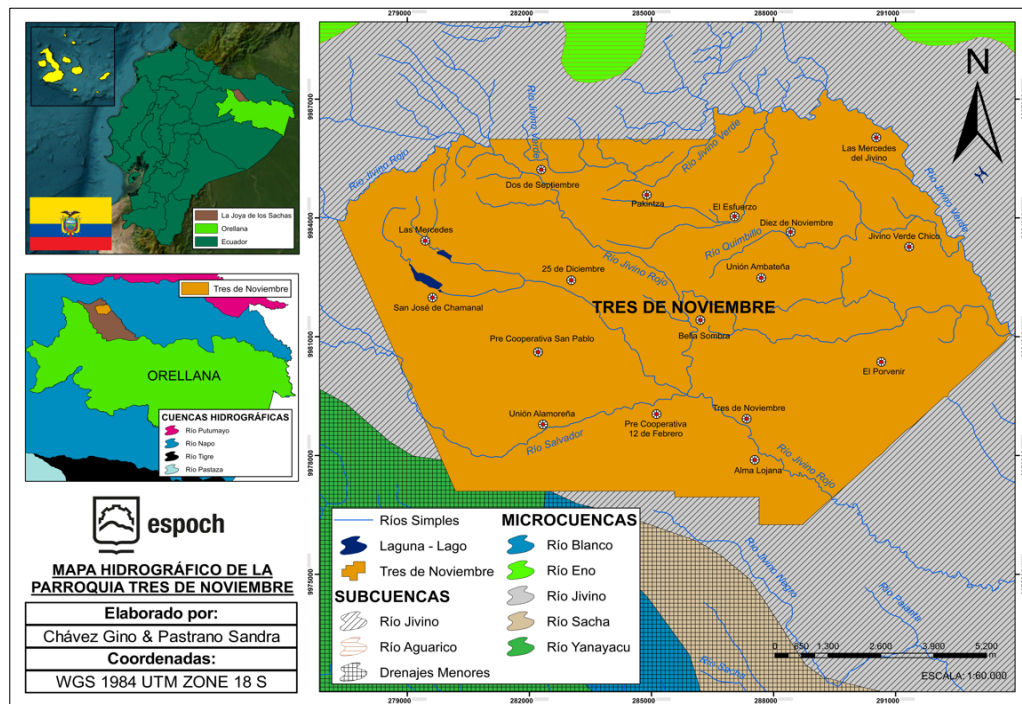


Ilustración 3-5: Mapa hidrográfico de la parroquia Tres de Noviembre

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

La parroquia Tres de Noviembre se encuentra dentro de la cuenca del río Jivino Rojo, es así como este río corre desde el límite con la parroquia Rumipamba al Norte, hasta el Sur de la parroquia, llegando a Enokanqui, de tal manera que, al Norte de la parroquia, nacen muchos de los afluentes del río en mención. Al Noreste de Tres de Noviembre se encuentra el nacimiento del río Jivino Verde, el cual corre por el límite Este en dirección Sur. Muchos de sus afluentes nacen en la zona colinada de la parroquia Rumipamba y en la zona Norte de la parroquia Tres de Noviembre, el 57,53% del área corresponde a la Microcuenca del río Jivino Rojo y el 42,47% del área corresponde a la microcuenca del río Eno, como lo indica la Ilustración 3-5 (SIN, 2015, pp. 2-23).

3.5. Punto de muestreo

Los puntos de muestreo se seleccionaron de tal manera que los efectos indeseados no repercutan en los análisis, es decir, las muestras no se tomaron directamente en puentes o cerca de carreteras. Estos puntos fueron identificados con la finalidad de que se puedan encontrar nuevamente. La distancia que se consideró es de 100 m a 200 m aguas arriba y aguas abajo de los atractivos turísticos (Guangasig et al., 2023, pp. 23-29).



Ilustración 3-6: Puntos de monitoreo río Salvador, mapa geográfico en ArcGIS

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En la Ilustración 3-6, se pueden observar los 7 puntos de muestreo tomados a lo largo del río Salvador. Donde el Punto 1 es denominado “Cero” separado por 10 400 metros río abajo al

Punto 2 denominado “Anterior Yakuruna”, siguiendo 518 metros río abajo el Punto 3 “Intermedio Yakuruna y Selva Aventura”, siguiendo 391 metros río abajo el Punto 4 “Después Selva Aventura”, siguiendo 215 metros río abajo el Punto 5 “Antes Paraíso Escondido”, siguiendo 416 metros río abajo el Punto 6 “Después Paraíso Escondido” y finalmente a 990 metros río abajo el Punto 7 “Final”.

En la Tabla 3-1, se indica la ubicación geográfica exacta de los puntos donde se tomó las muestras.

Tabla 3-1: Ubicación geográfica de los puntos de muestreo del río Salvador

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	(UTM-WGS 84)
P.M.1	Punto cero	X: 277808, Y: 9980778
P.M.2	Antes “Yakuruna”	X: 283648, Y: 9979067
P.M.3	Intermedio “Yakuruna” y “Selva Aventura”	X: 284094, Y: 9979171
P.M.4	Después “Selva Aventura”	X: 284474, Y: 9979171
P.M.5	Antes “Paraíso Escondido”	X: 284654, Y: 9979304
P.M.6	Después “Paraíso Escondido”	X: 285029, Y: 9979304
P.M.7	Punto Final	X: 285796, Y: 9979535

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

3.6. Equipo y materiales

Los principales equipos utilizados en el caso de muestras de agua superficiales son

3.6.1. Protección personal y toma de muestras

3.6.1.1. Equipos de protección personal

- Guantes de nitrilo (parámetros in situ)
- Botas de caucho
- Mascarilla
- Mandil
- Cuerda con mosquetón (línea de vida)
- Vadeador de neopreno HISEA

3.6.1.2. Materiales de tomas de muestras

- Coolers
- Cadena de custodia
- Preservantes
- Frascos de vidrio ámbar 1 L
- Frascos estériles (microbiológicos) 100 mL
- Marcadores indelebles
- Pissetas

3.6.2. Preservantes

- Ácido nítrico concentrado

3.6.3. Equipos de campo

- Multiparámetro HANNA HI 9829
- GPS GARMIN Montana

3.6.4. Materiales y equipos de laboratorio

- Tubos de ensayo
- Pipetas 2 mL, 5 mL, 10 mL
- Espectrofotómetro UV_visible
- Papel absorbente
- Bomba de vacío para filtración de membrana GAST - DOA-P704-AA
- Incubadora ESCO
- Contador digital de colonias con lupa STUART
- Espectrofotómetro de absorción atómica de llama THERMO SCIENTIFIC
- Digestor para viales de DQO HANNA

3.6.5. Reactivos de laboratorio

- NitraVer 3 para 10 mL
- NitraVer 6 para 10 mL
- Medio de cultivo M-Coli Blue 24 de Millipore 2 mL

- Agua destilada
- Viales de digestión para DQO de rango bajo: 3-150 mg/L

3.6.6. *Materiales para la medición del caudal*

- Correntómetro Global Water FP111 rango de 0,1 m/s a 6,1 m/s
- Cinta métrica TRUPER de 20 m
- Flexómetro TRUPER de 3 m
- Piola o Soga

3.7. Variables

3.7.1. *Variable dependiente*

- Exposición por ingestión
- Exposición por contacto dérmico

3.7.2. *Variables independientes*

- pH
- Conductividad
- Turbidez
- DQO
- DBO
- Nitratos
- Nitritos
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Sólidos totales disueltos
- Oxígeno disuelto
- Material flotante
- Cadmio
- Níquel
- Plomo

3.8. Tipo de investigación

El presente estudio representa una investigación de tipo no experimental y de campo, mediante un enfoque cuantitativo, este se basó en los resultados obtenidos de la caracterización de las muestras tomadas a lo largo del río Salvador comparando con la Tabla 2, Tabla3, Tabla 6 y Tabla 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, referencias bibliográficas referentes a contaminación del agua por el desarrollo de actividades turísticas y a través de la normativa US EPA se evaluó si el desarrollo de estas actividades, representan o no un riesgo hacia los pobladores y visitantes.

3.9. Población y muestra

El muestreo del agua fue no probabilístico intencional, es decir los puntos de muestreo fueron elegido por criterio de nosotros como investigadores de este estudio (Jiménez Oyola, 2021: p. 5). El objeto de la investigación fue el río Salvador de la parroquia Tres de Noviembre, ya que en sus riveras se asientan tres atractivos turísticos (Yakuruna, Selva Aventura y Paraíso Escondido) (GADMJS 2019, p.142).

Las muestras se tomaron de la siguiente manera: primer punto de muestreo se ubicó por la Unidad Educativa “Río Salvador” a 150 m del puente; para el punto dos se consideró antes del atractivo turístico “Yakuruna” debido a que es el primer atractivo turístico a dirección del flujo del agua; el punto tres se situó intermedio de dos atractivos turísticos “Yakuruna” y “Selva Aventura” por la razón que se encuentra juntas y no existe una distancia considerada entre los dos; el punto cuatro está ubicado después del Centro Turístico Familiar “Selva Aventura”; los puntos cinco y seis se ubican antes y después respectivamente al Complejo Turístico “Paraíso Escondido” y el punto siete se ubicó al final del cauce del río Salvador antes que éste se una al río Jivino Rojo. En cada uno de estos puntos se recolectaron seis muestras en diferentes fechas.

3.10. Recolección de muestras

Se tomaron las muestras de agua en siete puntos de muestreo a lo largo del río Salvador con una frecuencia de muestreo de 2 veces por mes, durante 3 meses (abril, mayo, junio) con un total de 42 muestras.

Tabla 3-2: Frecuencia de muestreo

Punto de muestreo	Meses					
	Abril 2023		Mayo 2023		Junio 2023	
	Martes 18	Domingo 23	Martes 16	Domingo 21	Martes 13	Domingo 18
P1- Punto Cero	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P2- Antes Yakuruna	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P3- Intermedio Yakuruna y Selva Aventura	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P4- Después Selva Aventura	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P5- Antes Paraíso Escondido	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P6- Después Paraíso Escondido	M1	M2	M3	M4	M5	M6
P7- Punto Final	M1	M2	M3	M4	M5	M6

M1= Muestreo 1, M2= Muestreo 2, M3= Muestreo 3, M4= Muestreo 4, M5= Muestreo 5, M6= Muestreo 6

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Los envases que se utilizaron para la toma de muestras son los que se establece en la Tabla 3-3 de la normativa técnica ecuatoriana (NTE-INEN 2169, 2013, p. 1).

Tabla 3-3: Resumen de requerimientos especiales para toma de muestras

Parámetro	Cantidad mínima	Envase	Conservación	Tiempo máximo de conservación	Método de ensayo NTE INEN
Turbidez	100 mL	P, V	Analizar el mismo día guardar en oscuridad hasta 24 horas	24 horas, 48 horas	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	900 mL	P, V	Se enfría a 1 °C y 5 °C	Determinación inmediata	1202

Demanda Química de Oxígeno	100 mL	P, V	HNO ₃ conc., pH<2	Pocas horas	1203
Nitritos	100 mL	V, P	H ₂ SO ₄ conc., ph<2, refrigerar	24 horas	
Nitratos	100 mL	V, P	Refrigerar	28 días	
Cadmio	100 mL	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	1 mes	982
Níquel	100 mL	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	1 mes	
Plomo	100 mL	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	1 mes	
Coliformes totales	100 mL	P	refrigerar	24 horas	
Coliformes fecales	100 mL	P	refrigerar	24 horas	

V=vidrio, P=plástico), P(A)=lavado con ácido, V(A)= lavado con ácido

Fuente: (Standar Methods 23 th edition, 2017).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

La toma de muestras se basó en la norma técnica INEN 2226: 2013. Calidad del Agua. Muestreo. Diseño de los programas de muestreo, donde se establece los principios generales a ser aplicados en el muestreo para el control de calidad de aguas (NTE INEN-2206, 2013, p.6).

Para los análisis físico químicos, se acondicionó el envase con el agua a muestrear, para esto se tomó un poco de agua, se cerró el envase y se agitó. Esta operación se repitió dos o tres veces antes de tomar la muestra final (NTE-INEN-2176, 2013, p. 7). Para análisis microbiológicos, las muestras se tomaron en frascos estériles tomando precauciones de seguridad para evitar contaminación cruzada (guantes estériles) (NTE INEN-2176, 2013, p.1).

3.11. Identificación del área de estudio con información validada y georreferencial

Como parte de la investigación, se visitó los tres atractivos turísticos, donde se estableció contacto con los propietarios y se explicó el objetivo de la investigación mediante una entrevista. Gracias a esto se pudieron realizar recorridos exploratorios en la zona utilizando el método descriptivo, donde se emplea la observación directa que permitió recopilar información in situ, con el fin de identificar las actividades, usos del cuerpo de agua, servicios sanitarios, las

descargas de aguas, residuos sólidos y otros aspectos relevantes que pudieran generar contaminación al río Salvador.

Se tomaron coordenadas geográficas con la ayuda del GPS para la delimitación de los atractivos turísticos e identificación de las actividades que generen fuentes de contaminación aguas arriba y aguas abajo de los atractivos.

Para medir los días con más o menos afluencia de personas en los atractivos, se elaboró una ficha técnica donde se recopiló: las características de los atractivos, tipo de conectividad, vías de acceso y el registro de número de personas que ingresan. Esta actividad se realizó en campo utilizando la técnica de contador manual durante cuatro semanas (lunes a domingo - 08:00 am a 18:00 pm).

3.12. Cuantificación de los contaminantes.

Los análisis físico-químicos y microbiológicos del agua del río Salvador se caracterizó de acuerdo con el manual “STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” (Métodos Normalizados para el análisis de Aguas Potables y Residuales).

Tabla 3-4: Métodos de cuantificación de contaminantes in situ y laboratorio

Parámetros	Significado	Técnico	Método de referencia
pH	Potencial de Hidrógeno	Electrometría	In situ
	Temperatura	Electrometría	In situ
UTN	Turbidez	Nefelometría	SM 2130 B, 23rd Ed.
CE	Conductividad	Electrometría	In situ
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Respiratorio	Calculo Estequiométrico
	Demanda Química de Oxígeno	Espectrofotometría	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04
NO₂	Nitritos	Espectrofotometría	Espectrofotometría/HACH 8507
NO₃	Nitratos	Espectrofotometría	Espectrofotometría/HACH 8192
Cd	Cadmio	Espectrofotometría de llama	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05

Ni	Níquel	Espectrofotometría de llama	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05
Pb	Plomo	Espectrofotometría de llama	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05
CT	Coliformes totales	Filtración de membrana	SM 9222 D, 23rd Ed.
CF	Coliformes fecales	Filtración de membrana	SM 9222 D, 23rd Ed.
OD	Oxígeno disuelto	Electrometría	In situ
Visible	Material Flotante	Partículas flotantes	In situ
TDS	Solidos Totales Disueltos	Electrometría	In situ

Fuente: (Standard Methods, 2017).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Los instructivos técnicos de análisis microbiológicos y físico-químicos se describen en los ANEXOS K y L.

3.13. Comparación de las concentraciones con los LMP establecidos en la normativa ambiental vigente del acuerdo ministerial 097-A Anexo I libro VI

Los parámetros físico-químicos y microbiológicos analizados en el laboratorio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Orellana (GADPO), se compararon con los LMP establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A Anexo I Libro VI de las tablas 2, 3, 6 y 9 (Tabla 3-5).

Tabla 3-5: Límites máximos permisibles del AM 097-A

Acuerdo Ministerial 097-A						
Parámetros	Siglas	Unidades	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9
Potencial de Hidrogeno	pH		6,5 – 9	6 – 9	6,5 – 8,3	6 – 9
Temperatura		°C	–	–	–	Condición natural ± 3
Turbidez		UTN	100	–	–	–
Conductividad		µs/cm				
Demanda	DBO		20	–	–	100

Bioquímica de Oxígeno						
Demanda Química de Oxígeno						
	DQO	mg/L	40	-	-	200
Nitritos	NO ₂	mg/L	0,2	0,5	-	-
Nitratos	NO ₃	mg/L	13	-	-	-
Cadmio	Cd	mg/L	0,001	0,05	-	0,02
Níquel	Ni	mg/L	0,025	0,2	-	2,0
Plomo	Pb	mg/L	0,001	5,0	-	0,2
Coliformes totales	NMP	col/100 mL	-	-	2000	-
Coliformes fecales	NMP	col/100 mL	-	1000	200	2000
Oxígeno disuelto	OD	mg/L	>80	3	>80	-
Sólidos Totales Disueltos	TDS	mg/L	-	-	-	-
Material Flotante			Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: (Acuerdo Ministerial 097-A. ANEXO 1 – LIBRO VI, 2015).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

3.14. Análisis de conglomerados

Se realizó un análisis de conglomerados para clasificar a los puntos de muestreo con base en las siguientes variables: temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, coliformes totales, coliformes fecales y sólidos totales disueltos

Se utilizó el programa estadístico R y con base en la metodología descrita por Shan et al. (2019, p.1), se realizó un análisis de conglomerados jerárquico con el método de Ward. Como medida de similitud se utilizó la distancia euclidiana que es la que aparece por defecto en este programa.

3.15. Evaluar el riesgo para la salud de la población

La evaluación del riesgo reveló el grado de amenaza para la salud humana en diversas condiciones. La exposición humana a los contaminantes puede producirse por ingestión y contacto dérmico (Pérez, 2022, pp. 32-36). Para evaluar el riesgo no cancerígeno para la salud se realizó en la población (niños y adultos).

La Ecuación 1 se utilizó para calcular la dosis de exposición por ingestión incidental al nadar y la Ecuación 2 se aplicó para el cálculo de la exposición por contacto dérmico.

El riesgo no cancerígeno por ingesta incidental al nadar y contacto dérmico se calculó con la Ecuación 3, que describe la posibilidad de que se produzca una toxicidad no cancerígena en un individuo y no se expresa como la probabilidad de que un individuo sufra efectos adversos.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. Identificación del área de estudio con información validada y georreferenciada

El río Salvador pertenece a la demarcación hidrográfica Napo, donde se une a la cuenca río Jivino Rojo, su caudal cambia según su periodo (húmedo - seco). En este río se identificaron los sitios de muestreo de los centros turísticos con información validada y georreferencial.

4.1.1. Atractivos turísticos

La parroquia Tres de Noviembre posee atractivos naturales que le han convertido en uno de los sitios más visitados por turistas, llegando a ser una nueva actividad económica importante para la parroquia (Tabla 4-1).

Se logró determinar que los tres atractivos turísticos son de tipo “río”, subtipo “cascada” y de propiedad “privada”. Siendo la cascada Yakuruna la de mayor área delimitada con 43 226,34 m², le sigue la cascada Selva Aventura con 22 164,5 m² y con menor área la cascada Paraíso Escondido con 8 354,1 m² (Tabla 4-1).

Tabla 4-1: Ubicación geográfica de los atractivos turísticos del río Salvador

	Nombre del Atractivo Turístico		
	Cascada Yakuruna	Cascada Selva Aventura	Cascada Paraíso Escondido
Categoría	Atractivos Naturales	Atractivos Naturales	Atractivos Naturales
Tipo	Río	Río	Río
Subtipo	Cascada	Cascada	Cascada
Latitud	0° 11' 18,212" S	0° 11' 18,895" S	0° 11' 12,955" S
Longitud	76° 56' 32,188" W	76° 56' 17,514" W	76° 55' 58,008" W
Propiedad	Privada	Privada	Privada
Área	43 226,34 m ²	22 164,5 m ²	8 354,1 m ²

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Es importante mencionar que el atractivo turístico Paraíso Escondido, empezó a funcionar desde un año y medio aproximadamente, por esta razón, no existe información en los PDOT de la

parroquia Tres de Noviembre y del cantón La Joya de los Sachas. Asimismo, este no cuenta con servicios sanitarios. En cambio, Yaku Runa y Selva Aventura sí cuentan con ellos, en el cual sus descargas de aguas se dirigen a un pozo séptico. Donde mediante una solicitud al GAD del cantón la Joya de los Sachas los propietarios adquieren el servicio de Vacuum para extraer estas aguas negras.

Con la toma de coordenadas se realizó mapas de cada uno de los atractivos turísticos, donde se identificó las principales actividades que se pueden realizar en los centros. (Tabla 4-2)

Tabla 4-2: Actividades que ofrecen los atractivos turísticos

Actividades y servicios de los atractivos turísticos		
Yakuruna	Selva Aventura	Paraiso Escondido
• Área animal	• Área de acampar	• Área de deporte
• Área de acampar	• Área de deporte	• Área de parrillada
• Área de deporte	• Área de parrillada	• Bar / Mini tienda
• Área de parrillada	• Baño	• Basurero
• Baños	• Bar / Restaurante /	• Cascada
• Bar / Tienda	Tienda	• Escalada en arena
• Basurero	• Basurero	
• Cascada	• Cascada	
• Comida rápida	• Columpio	
• Ducha / Vestidor	• Ducha / Vestidor	
• Molino de agua	• Mirador	
• Piscina Ecológica	• Tobogán	
• Piscinas de peces		
• Restaurante		
• Tobogán		

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.



Ilustración 4-1: Mapa del Complejo Turístico Yakuruna

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.



Ilustración 4-2: Mapa del Centro Turístico Familiar Selva Aventura

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.



Ilustración 4-3: Mapa del Complejo Turístico Paraíso Escondido

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Las principales incidencias que se identificaron aguas arriba y aguas abajo a lo largo del río Salvador (punto de muestreo 1 al 7) son: actividad humana, actividades agrícolas, actividades ganaderas, actividades acuícolas y actividad industrial (1 Km de la orilla del río).

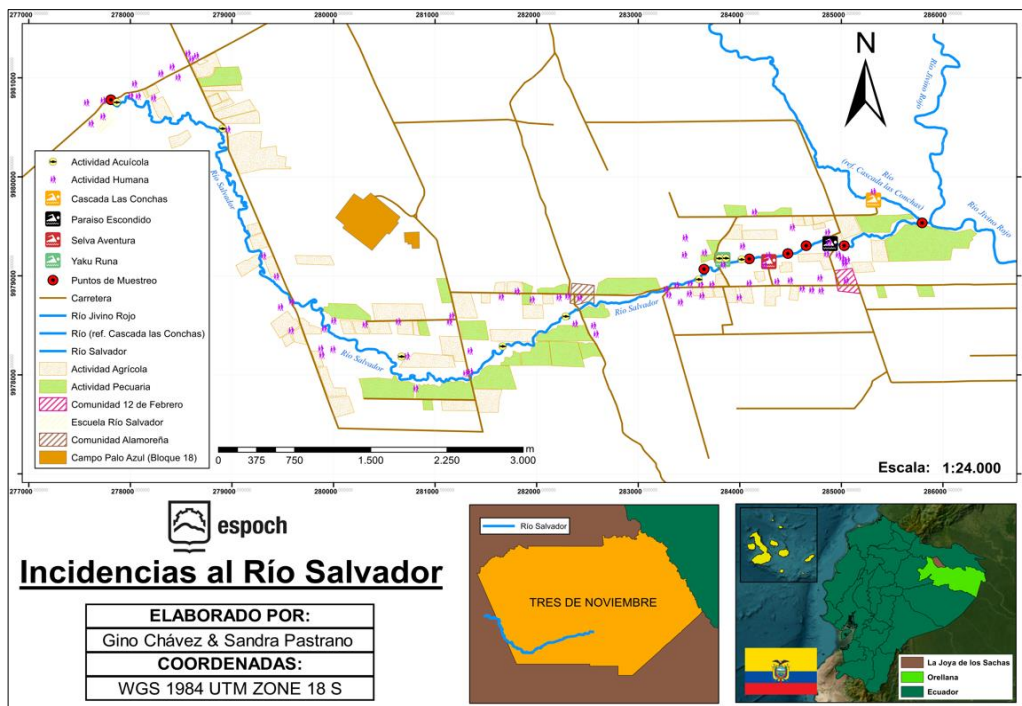


Ilustración 4-4: Mapa de las incidencias del río Salvador

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.1.2. Afluencia de personas a los atractivos turísticos

Con el registro de la Ficha Técnica se determinó que el atractivo que más turistas recibió durante el estudio fue Yakuruna con 3 064 personas y una media mensual de 110, le sigue Selva Aventura con 1 697 turistas con una media mensual de 61 personas y finalmente se ubica Paraíso Escondido con 447 turistas con una media mensual de 16 personas (ANEXO E).

Tabla 4-3: Afluencia de personas a los atractivos turísticos

Semana	Días	Yakuruna	Selva Aventura	Paraíso Escondido
1	Lunes 20/03/2023	55	19	16
	Martes 21/03/2023	31	7	14
	Miércoles 22/03/2023	58	21	9
	Jueves 23/03/2023	44	29	10
	Viernes 24/03/2023	90	31	13
	Sábado 25/03/2023	104	92	28
	Domingo 26/03/2023	305	185	37
2	Lunes 27/03/2023	50	14	15
	Martes 28/03/2023	37	13	9
	Miércoles 29/03/2023	43	24	14
	Jueves 30/03/2023	46	27	10
	Viernes 31/03/2023	60	36	19
	Sábado 01/04/2023	207	149	22
	Domingo 02/04/2023	356	237	41
3	Lunes 03/04/2023	41	11	2
	Martes 04/04/2023	37	14	2
	Miércoles 05/04/2023	33	0	15
	Jueves 06/04/2023	40	16	12
	Viernes 07/04/2023	221	73	18
	Sábado 08/04/2023	0	0	0
	Domingo 09/04/2023	371	269	31
4	Lunes 10/04/2023	41	18	8
	Martes 11/04/2023	28	19	6
	Miércoles 12/04/2023	39	9	10
	Jueves 13/04/2023	22	0	9

Viernes 14/04/2023	85	49	13
Sábado 15/04/2023	197	80	19
Domingo 16/04/2023	423	255	45
TOTAL	3 064	1 697	447
PROMEDIO	110	61	16
MENSUAL			

El sábado de la tercera semana fue día lluvioso, sin presencia de turistas en ninguna de los tres atractivos turísticos

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Las gráficas muestran la tendencia semanal de la afluencia de personas en los atractivos turísticos en un lapso de cuatro semanas.

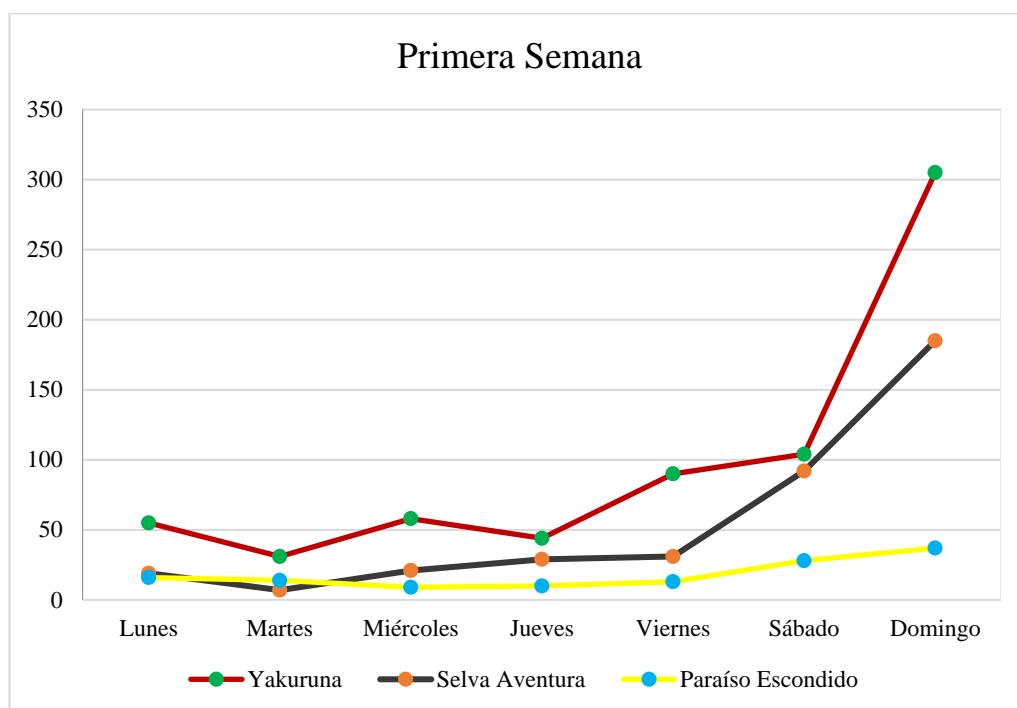


Ilustración 4-5: Gráfica de afluencia de personas en la primera semana

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

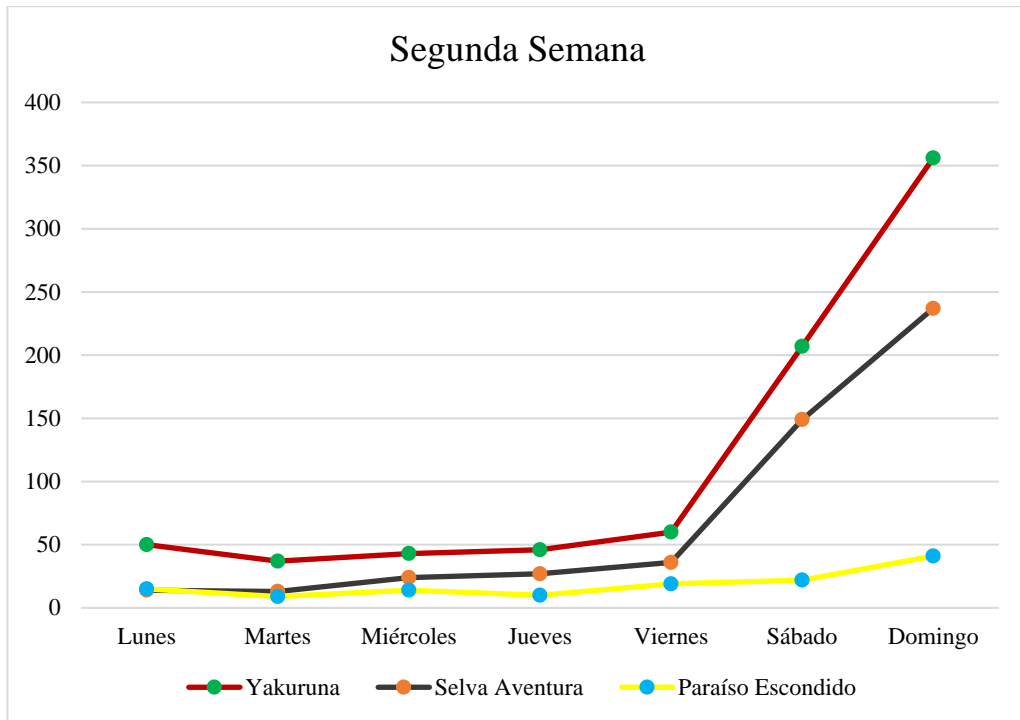


Ilustración 4-6: Gráfica de afluencia de personas en la segunda semana

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

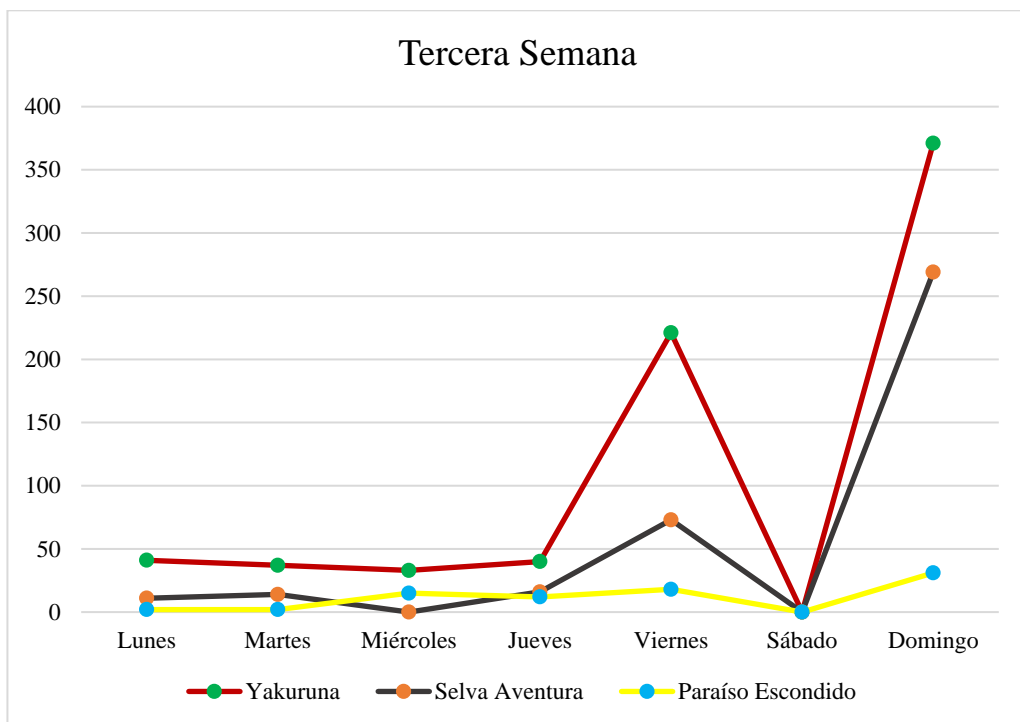


Ilustración 4-7: Gráfica de afluencia de personas en la tercera semana

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

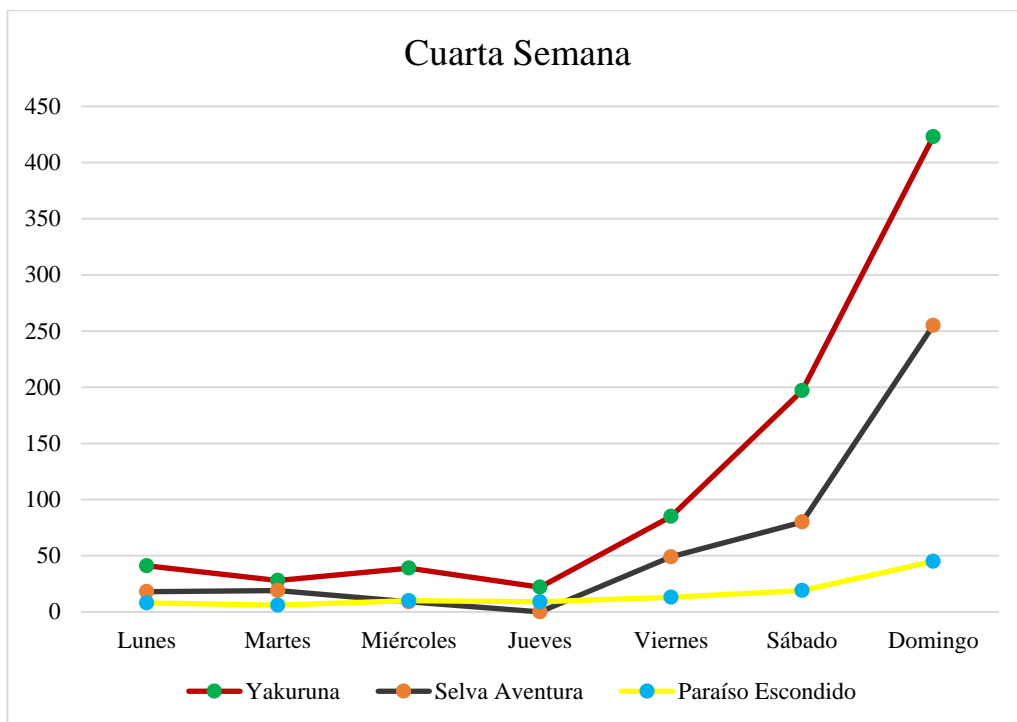


Ilustración 4-8: Gráfica de afluencia de personas en la cuarta semana

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

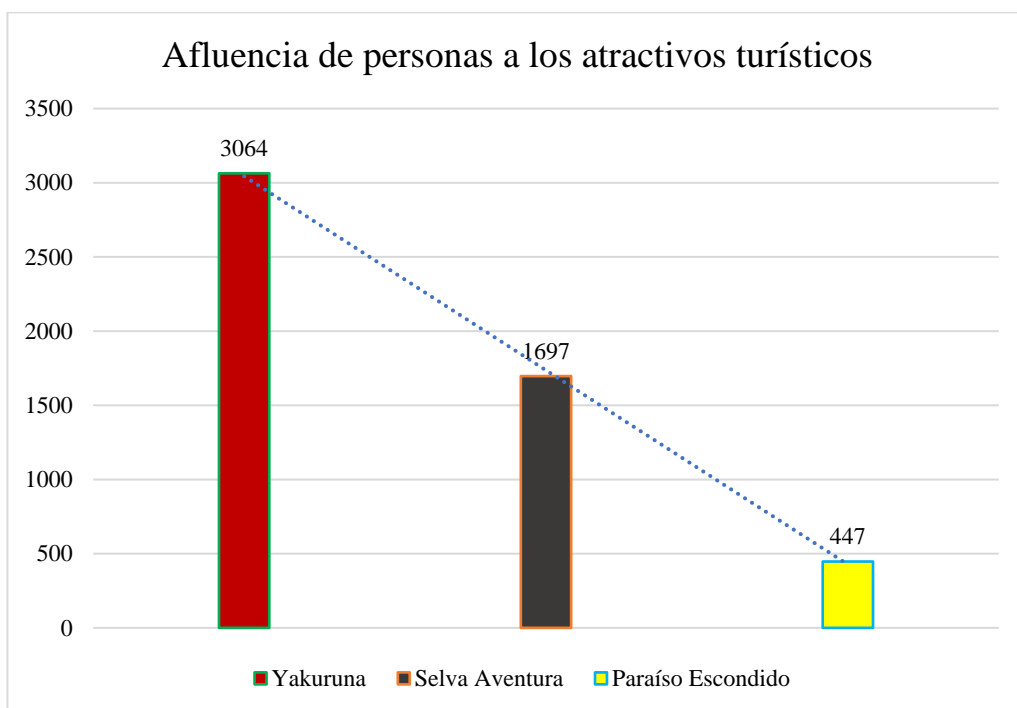


Ilustración 4-9: Gráfica del total de afluencia de personas en los atractivos turísticos

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Además, con la aplicación de la Ficha Técnica se determinó el día con más y menos asistencia de personas, siendo el domingo y martes respectivamente (Tabla 4-4 e Ilustración 4-10).

Tabla 4-4: Identificación del día con más y menos afluencia de turistas

Atractivo / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Yakuruna	187	133	173	152	456	508	1 455
Selva Aventura	62	53	54	72	189	321	946
Paraíso Escondido	41	31	48	41	63	69	154
Total	290	217	275	265	708	898	2 555

Rojo= Menos afluencia, Verde= Más afluencia

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

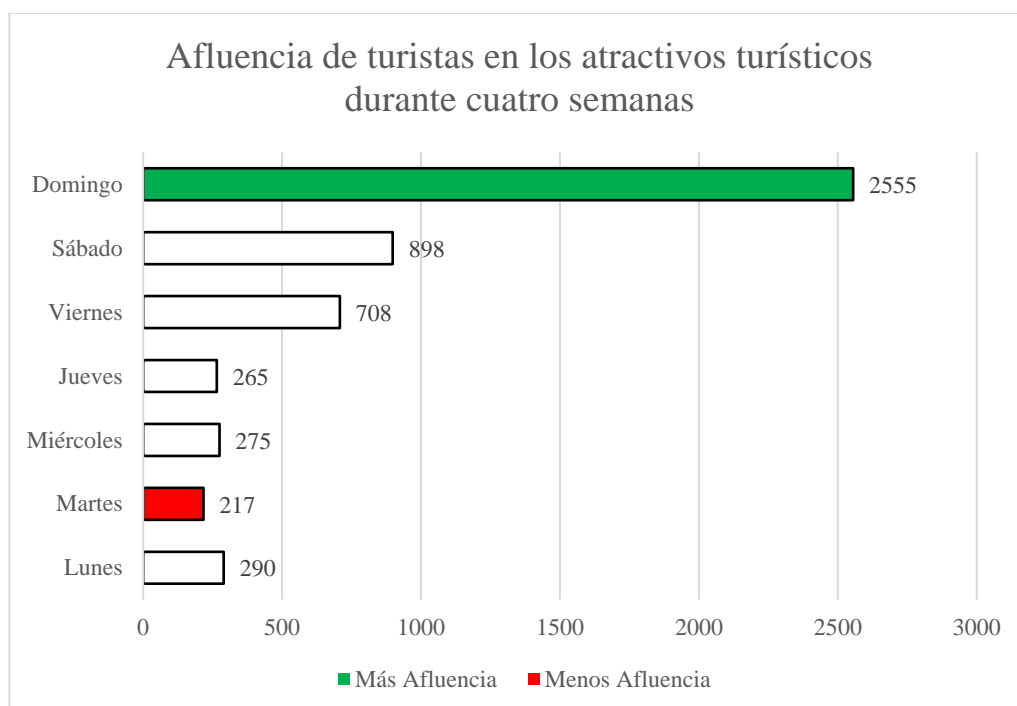


Ilustración 4-10: Gráfica del día con más y menos afluencia de turistas

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.2. Cuantificación de la concentración de contaminantes en el río Salvador

4.2.1. Hidromorfológicas

4.2.1.1. Caracterizaciones hidromorfológicas

Se realizó la caracterización hidromorfológica en los siete puntos de muestreo del río Salvador, donde se identificó: ancho del río, velocidad, profundidad, temperatura del agua y temperatura ambiente (Tabla 4-5).

Tabla 4-5: Análisis hidromorfológicos de los puntos de muestreo

Punto de Muestreo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Ancho (m)	11	17	5	8	9	9	9
Profundidad I (m)	0,9	0,59	0,25	0,48	0,21	0,58	0,98
Profundidad II (m)	0,73	0,6	1	0,7	0,57	0,94	0,9
Profundidad III (m)	0,62	0,61	1,65	0,82	0,85	1,24	0,82
Profundidad IV (m)	0,4	0,77	1,25	0,87	1,7	1	0,7
Profundidad V (m)	0,27	0,82	0,95	0,96	2,8	0,86	0,68
Velocidad I (m/s)	0,7	0,5	0,3	0,7	0,5	0,1	0,5
Velocidad II (m/s)	0,6	0,5	1	0,9	0,5	0,6	0,5
Velocidad III (m/s)	0,6	0,6	1,5	1,3	0,6	0,8	0,7
Velocidad IV (m/s)	0,3	0,3	1,4	1,5	0,8	0,8	0,6
Velocidad V (m/s)	0,2	0,1	1,2	1,6	0,8	0,8	0,6
Temperatura Agua	24,64	24,93	25,02	25,08	25,14	25,7	25,74
Temperatura Ambiente	27,25	28,03	28,01	27,33	30,5	30	27,26

La velocidad se midió con un correntómetro (rango de 0,1 a 6,1 m/s)

Se tomo la velocidad y profundidad en 5 puntos a lo largo del ancho del río: I, II, III, IV y V

El ancho del río se divido en 6 secciones: A, B, C, D, E y F

P1= Punto Cero, P2= Antes “Yakuruna”, P3= Intermedio “Yakuruna y “Selva Aventura”, P4= Después “Selva Aventura”, P5= Antes “Paraíso escondido”, P6= Después “Paraíso Escondido”, P7= Punto Final

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Según Pariente (2019, p. 3), indica que las características hidromorfológicas en los ríos o cuencas sirven para evaluar los diferentes cursos fluviales, la variación de la profundidad, anchura del río, la estructura, sustrato del lecho del río y de la zona ribereña.

4.2.1.2. Medición de caudal

Tabla 4-6: Distancia entre secciones del ancho del río de cada punto de muestreo

Distancia entre secciones (m)							
		A	B	C	D	E	F
Puntos	Ancho río (m)	Orilla - I	I - II	II - III	III - IV	IV - V	V - Orilla
P1	11	1	2,25	2,25	2,25	2,25	1
P2	17	1	3,75	3,75	3,75	3,75	1
P3	5	0,5	1	1	1	1	0,5

P4	8	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1
P5	9	1	1,75	1,75	1,75	1,75	1
P6	9	1	1,75	1,75	1,75	1,75	1
P7	9	1	1,75	1,75	1,75	1,75	1

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Tabla 4-7: Sección transversal de cada punto de muestreo

Sección transversal (m²)								
Formula (Triangulo): Área= (base x altura) /2								
Formula (Trapezio): Área= ((base mayor + base menor) x altura) /2								
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Sección	Formula	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)
A	A=b*h/2	0,45	0,30	0,06	0,24	0,11	0,29	0,48
B	A= ((B + b) *h) /2	1,83	2,23	0,63	0,87	0,68	1,33	1,63
C	A= ((B + b) *h) /2	1,52	2,27	1,33	1,14	1,24	1,91	1,51
D	A= ((B + b) *h) /2	1,15	2,59	1,45	1,27	2,23	1,96	1,33
E	A= ((B + b) *h) /2	0,75	2,98	1,10	1,37	3,94	1,63	1,21
F	A=b*h/2	0,14	0,41	0,24	0,48	1,40	0,43	0,34

base = profundidad, altura = distancia entre secciones

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Tabla 4-8: Premediación de velocidades de las secciones

Promedio de Velocidades (m/s)						
Punto	V1	V1 - V2	V2 - V3	V3 - V4	V4 - V5	V5
P1	0,7	0,65	0,6	0,45	0,25	0,2
P2	0,5	0,5	0,55	0,45	0,2	0,1
P3	0,3	0,65	1,25	1,45	1,3	1,2
P4	0,7	0,8	1,1	1,4	1,55	1,6
P5	0,5	0,5	0,55	0,7	0,8	0,8
P6	0,1	0,35	0,7	0,8	0,8	0,8
P7	0,5	0,5	0,6	0,65	0,6	0,6

V= velocidad, P= punto de muestreo

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Tabla 4-9: Caudal de cada uno de los puntos de muestreo en el río Salvador

Caudal de cada puto de muestreo							
Caudal (m³/s) = Área (m²) * Velocidad (m/s)							
Sección	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
A	0,32	0,15	0,02	0,17	0,06	0,03	0,25
B	1,19	1,12	0,41	0,70	0,34	0,47	0,82
C	0,91	1,25	1,66	1,25	0,68	1,34	0,91
D	0,52	1,17	2,10	1,78	1,56	1,57	0,86
E	0,19	0,60	1,43	2,12	3,15	1,30	0,73
F	0,03	0,04	0,29	0,77	1,12	0,34	0,20
Total	3,16	4,33	5,91	6,79	6,9	5,05	3,77

Velocidad = velocidad promediada

Promediando el caudal de los siete puntos de muestreo se tiene un valor de 5,13 m³/s.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

La determinación del caudal es importante porque estudia el comportamiento y la disponibilidad del recurso en el tiempo. Al conocer el caudal, se puede determinar la eficacia de los procesos de autodepuración, donde con un flujo adecuado facilita la dilución y descomposición de contaminantes, contribuyendo así a mantener la calidad del agua.

4.3. Comparación de las concentraciones obtenidas de las muestras de agua contaminada con LMP establecidos en la normativa ambiental vigente

4.3.1. Parámetros físico-químicos y microbiológico analizados en laboratorio

El parámetro material flotante en las 42 tomas de muestras se observó partículas flotantes presentes en el agua, como hojas, ramas, sedimentos, basura, espuma, polen, semilla y flores, dando como resultado “Visible” en las tablas 2, 3, 6 y 9 del acuerdo ministerial 097-A.

4.3.1.1. Primer mes de muestreo abril de 2023

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo, se comparó los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, dando como resultado que el parámetro oxígeno disuelto en todos los puntos de muestreo sobrepasa el límite permisible de la TABLA 3 que corresponde a un valor máximo de 3 mg/L. Al igual los nitratos exceden los límites permisibles de la TABLA 2, valor máximo de 13 mg/L.

Tabla 4-10: Resultados muestreo uno (martes 18 de abril de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				18/04/2023 - MUESTREO UNO						
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M1	P.M2	P.M3	P.M4	P.M5	P.M6	P.M7
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,64	24,93	25,02	25,08	25,14	25,7	25,74
pH		6,5 - 9	6 – 9	6,5 – 8,3	6-9	6,45	6,5	6,22	5,87	6,67	6,9	6,58
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	138	140	139	138	141	141	141
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	4,26	5,04	5,34	5,4	4,85	5,13	5,06
Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00

Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	29,91	48,72	51,17	78,18
Coliformes totales	UFC/100 mL	-	-	2000	-	100	70	70	50	30	150	140
Coliformes fecales	UFC/100 mL	-	1000	200	2000	60	10	10	5	5	90	60
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	20,4	25,27	24,76	56,69	56,94	83,74	103,28
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0
TDS	mg/L	-	-	-	-	98	98	97,3	96,6	98,7	98,7	98,7
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo se comparó con los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, dando como resultado que el parámetro oxígeno disuelto cumple el criterio de calidad en el P.M.1 y P.M.2, los siguientes puntos sobrepasan los límites permisibles de la TABLA 3 que corresponde a un valor 3 mg/L. Por otra parte, el parámetro nitratos en todos los puntos de muestreo se encuentra fuera del límite establecido de la TABLA 2, donde establece un valor máximo de 13 mg/L.

Tabla 4-11: Resultados de muestreo dos (domingo 23 de abril de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				23/04/2023 - MUESTREO DOS						
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M.1	P.M.2	P.M.3	P.M.4	P.M.5	P.M.6	P.M.7
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,15	24,41	24,38	24,41	24,39	24,40	24,41
pH		6,5 - 9	6 - 9	6,5 - 8,3	6-9	7,30	7,40	7,39	7,64	7,66	7,69	7,75
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	134	134	135	95	136	137	137
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	2,82	2,95	3,17	3,20	3,23	3,27	3,23
Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00

Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Coliformes totales	UFC/100 mL	-	-	2000	-	90	80	60	50	130	70	70
Coliformes fecales	UFC/100 mL	-	1000	200	2000	20	2	25	20	120	20	20
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	18,99	19,63	25,4	19,44	22,96	20,21	18,16
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0
TDS	mg/L	-	-	-	-	93,8	93,8	94,5	66,5	95,2	95,9	95,9
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.1.2. Segundo mes de muestreo mayo de 2023

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo se comparó los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, el cual se determinó que el parámetro nitratos se encuentra fuera del límite establecido de la TABLA 2, donde establece un valor máximo de 13 mg/L.

Tabla 4-12: Resultados de muestreo tres (martes 16 de mayo de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				16/05/2023 - MUESTREO TRES						
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M.1	P.M.2	P.M.3	P.M.4	P.M.5	P.M.6	P.M.7
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,25	24,5	24,57	24,65	24,81	24,89	25,03
pH		6,5 - 9	6 - 9	6,5 - 8,3	6-9	7,9	7,39	6,82	7,1	7,20	7,09	6,96
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	128	126	126	127	127	127	129
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	1,7	1,7	1,73	1,7	1,67	1,67	1,67
Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30

Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Coliformes totales	UFC/100 mL	-	-	2000	-	218	110	196	240	184	132	152
Coliformes fecales	UFC/100 mL	-	1000	200	2000	18	4	44	20	20	16	10
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	15,34	15,34	16,56	15,15	20,85	20,02	16,24
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0
TDS	mg/L	-	-	-	-	89,6	88,2	88,2	88,9	88,9	88,9	90,3
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo se comparó los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, dando como resultado que el parámetro nitratos se encuentra fuera del límite establecido de la TABLA 2., donde establece un valor máximo de 13 mg/L.

Tabla 4-13: Resultados de muestreo cuatro (domingo 21 de mayo de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				21/05/2023 - MUESTREO CUATRO						
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M.1	P.M.2	P.M.3	P.M.4	P.M.5	P.M.6	P.M.7
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,51	24,85	24,95	25,20	25,27	25,32	25,34
pH		6,5 - 9	6 - 9	6,5 - 8,3	6-9	7,70	7,03	6,70	7,28	6,97	7,50	7,10
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	138	136	137	137	137	138	138
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	1,81	1,93	2,11	2,24	2,41	2,21	2,18

Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Coliformes totales	UFC/100 mL	-	-	2000	-	212	188	238	192	210	200	230
Coliformes fecales	UFC/100 mL	-	1000	200	2000	24	64	32	30	46	40	66
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	26,55	43,36	27,64	29,11	23,79	26,17	39,39
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0
TDS	mg/L	-	-	-	-	96,6	95,2	95,9	95,9	95,9	96,6	96,6
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.1.3. Tercer mes de muestreo junio del 2023

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo, se comparó los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, se comprobó que los niveles de oxígeno disuelto son bajos en todos los puntos de muestreo.

Tabla 4-14: Resultados de muestreo cinco (martes 13 de junio de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				13/06/2023 - MUESTREO CINCO						
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M.1	P.M.2	P.M.3	P.M.4	P.M.5	P.M.6	P.M.7
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,72	24,75	24,43	24,59	24,74	24,75	24,95
pH		6,5 - 9	6 - 9	6,5 - 8,3	6-9	7,50	7,40	6,58	7,10	7,27	7,38	7,15
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	137	137	142	142	142	142	145
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	1,22	1,23	1,26	1,40	1,26	1,26	1,28
Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Coliformes totales	UFC/100 ml	-	-	2000	-	350	200	150	80	60	80	120
Coliformes fecales	UFC/100 ml	-	1000	200	2000	20	100	5	15	5	50	5
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	0,86	1,95	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0
TDS	mg/L	-	-	-	-	68	68	71	71	71	71	72
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

Una vez realizada la caracterización del agua de los diferentes puntos de muestreo se comparó los resultados de los análisis con las tablas 2, 3, 6 y 9 del Acuerdo Ministerial 097-A, del Anexo I del TULSMA, se determinó que el parámetro oxígeno disuelto es bajo en todos los puntos de muestreo.

Tabla 4-15: Resultados de muestreo seis (domingo 18 de junio de 2023)

PARAMETROS ANALIZADOS	Unidades	A.M 097-A				18/06/2023 - MUESTREO SEIS							
		Tabla 2	Tabla 3	Tabla 6	Tabla 9	P.M.1	P.M.2	P.M.3	P.M.4	P.M.5	P.M.6	P.M.7	
Temperatura	°C	-	-	-	Condición natural	24,42	24,45	24,53	24,77	24,80	24,83	24,95	
pH		6,5 - 9	6 – 9	6,5 – 8,3	6-9	7,40	7,30	7,54	7,28	7,38	7,40	7,29	
Conductividad eléctrica	us/cm	-	-	-	-	137	142	142	142	142	142	146	
Oxígeno disuelto	mg/L	>80	3	>80	-	1,22	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,29	
Plomo	mg/L	0,001	5	-	0,2	<030	<030	<030	<030	<030	<030	<030	
Níquel	mg/L	0,025	0,02	-	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Cadmio	mg/L	0,001	0,05	-	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
DQO	mg/L	40	-	-	200	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	
Turbidez	NTU	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Coliformes totales	UFC/100 mL	-	-	2000	-	25	20	15	20	25	200	15	
Coliformes fecales	UFC/100 mL	-	1000	200	2000	10	6	5	0	25	1	1	
Nitritos	mg/L	0,2	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Nitratos	mg/L	13	-	-	-	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	<0,10	
DBO	mg/L	20	-	-	100	0	0	0	0	0	0	0	
TDS	mg/L	-	-	-	-	68	71	71	71	71	71	73	
Material Flotante		Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	Visible	

pH= Potencial de Hidrógeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, TDS= Sólidos Totales Disueltos, P.M= Punto de muestreo, A.M= Acuerdo Ministerial

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.2. Promedio de parámetros físico-químicos y microbiológicos

La tabla 4-16 muestra los valores promedio de parámetros físico-químicos y microbiológicos de los siete puntos de muestreo. Los parámetros considerados contaminantes que pueden significar riesgos para la salud son Plomo, Níquel, Cadmio y Nitratos, para estos valores se utiliza la metodología US EPA,

considerando valores umbrales de RfD y RfDD establecidos en Othax et al. (2014, p. 4) y Peluso et al. (2011, p. 8). De estos parámetros, el único que cuenta con valores detectados es Nitratos, los demás parámetros mencionados no fueron detectados en el monitoreo, por lo que cumplen con la normativa y no representan riesgo para la salud.

Tabla 4-16: Valores promedio de parámetros físico-químicos y microbiológicos.

S / P	T	pH	CE	OD	Pb	Ni	Cd	DQO	Turb	CT	CF	NO ₂	NO ₃	DBO	MF	TDS
	°C		us	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU	UFC/100 mL	UFC/100 mL	mg/L	mg/L	mg/L		mg/L
P.M.1	24.45	7.38	135.33	2.17	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	<0.05	165.83	25.33	<0.05	16.43	0.00	Visible	85.66
P.M.2	24.65	7.17	135.83	2.35	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	<0.05	111.33	31.00	<0.05	17.61	0.00	Visible	85.70
P.M.3	24.65	6.88	136.83	2.48	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	<0.05	121.50	20.17	<0.05	23.59	0.00	Visible	83.32
P.M.4	24.78	7.05	130.17	2.53	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	29.91	105.33	15.00	<0.05	30.10	0.00	Visible	81.65
P.M.5	24.86	7.19	137.50	2.45	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	48.72	106.50	36.83	<0.05	31.14	0.00	Visible	86.78
P.M.6	24.98	7.33	137.83	2.47	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	51.17	138.67	36.17	<0.05	30.05	0.00	Visible	87.02
P.M.7	25.07	7.14	139.33	2.51	<0.30	<0.20	<0.03	<20.00	78.18	121.17	27.00	<0.05	44.27	0.00	Visible	87.92

T=Temperatura, pH=Potencial de Hidrógeno, CE=Conductividad Eléctrica, OD=Oxígeno Disuelto, Pb=Plomo, Ni=Níquel, Cd=Cadmio, DQO=Demanda Química de Oxígeno, Turb=Turbidez, CT=Coliformes Totales, CF=Coliformes Fecales, NO₂=Nitritos, NO₃=Nitratos, DBO=Demanda Bioquímica de Oxígeno, MF=Material Flotante, TDS=Solidos Totales Disueltos, S/P= Sitio / Parámetro, P.M =Puntos de muestreo.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3. Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados es una técnica multivariante que clasifica elementos en función de la similitud que existe entre ellos y forma grupos que sean homogéneos (Aranibar, 2019, p.1).

4.3.3.1. Abril con incidencia baja

En el dendrograma (Ilustración 4-11), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en dos grupos. El primer grupo se forma por los puntos 6 y 7 y el segundo grupo se forma por los puntos de muestreo 1, 2, 3, 4 y 5.

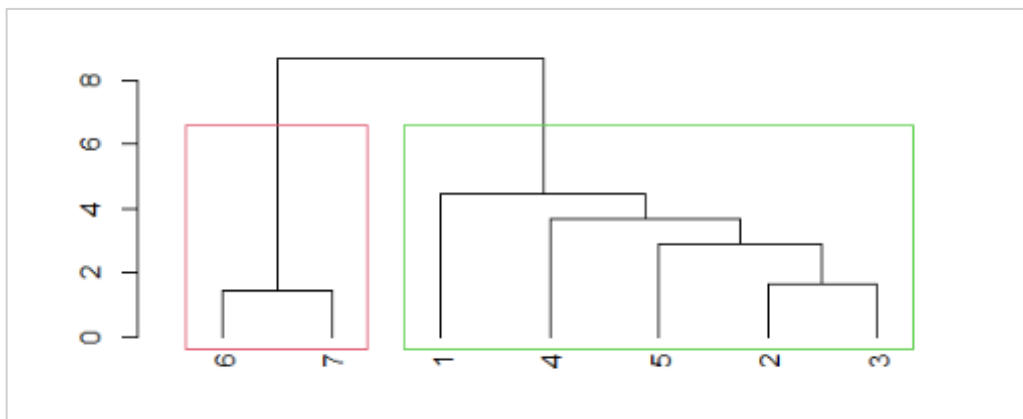


Ilustración 4-11: Dendrograma del mes de abril con incidencia baja

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico de biplot (Ilustración 4-12) que relaciona los puntos de muestreo con las variables, se observa que los puntos 6 y 7 tienen valores altos de coliformes fecales y totales, nitratos, conductividad y STD, ya que se encuentran del mismo lado de esas variables, por lo que serían los lugares más contaminados. Además, se observa que la variable oxígeno disuelto no se relaciona con las variables anteriores.

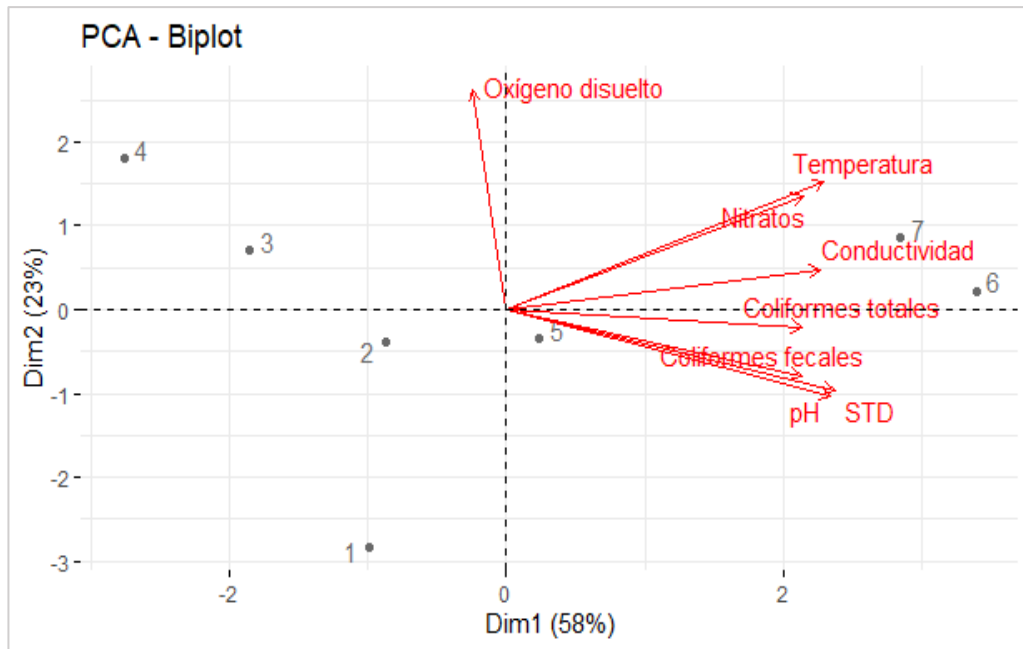


Ilustración 4-12: Gráfico biplot del mes de abril con baja incidencia

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3.2. Abril con incidencia alta

En el dendrograma (Ilustración 4-13), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en dos grupos. El primer grupo se forma por el punto 4 y el segundo grupo se forma por los puntos 1, 2, 3, 5, 6 y 7.

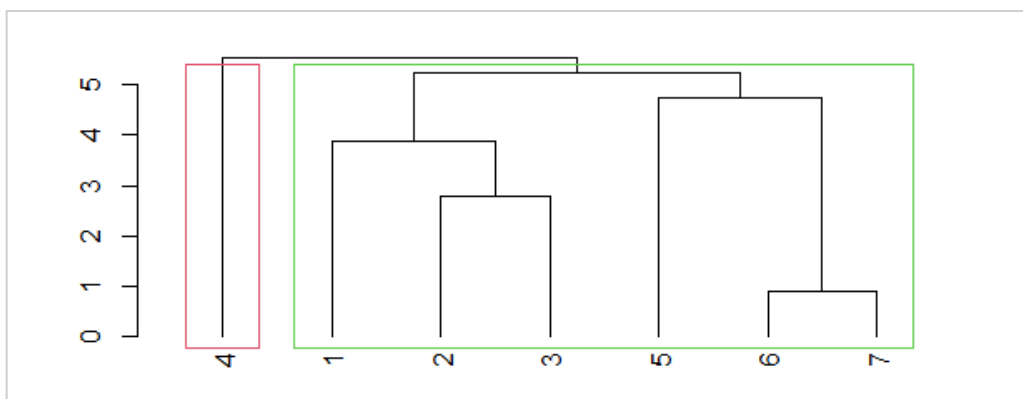


Ilustración 4-13: Dendrograma del mes de abril con incidencia alta

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico de biplot (Ilustración 4-14) se observa que el punto 4 tiene valores bajos de coliformes fecales y totales, nitratos, conductividad y SDT, ya que se encuentran en el lado opuesto de esas variables, por lo que sería el lugar menos contaminado. El resto de los puntos serían los más contaminados.

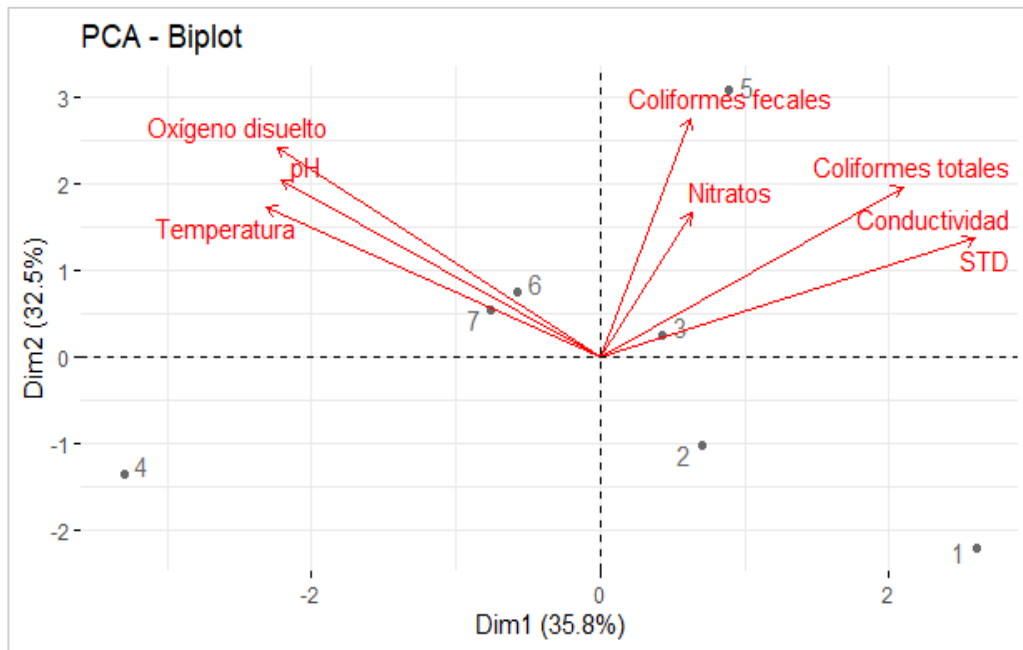


Ilustración 4-14: Gráfico biplot del mes de abril con alta incidencia.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3.3. Mayo con incidencia baja

En el dendrograma (Ilustración 4-15), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en dos grupos. El primer grupo se forma por los puntos 5, 6 y 7 y el segundo grupo se forma por los puntos 1, 2, 3 y 4.

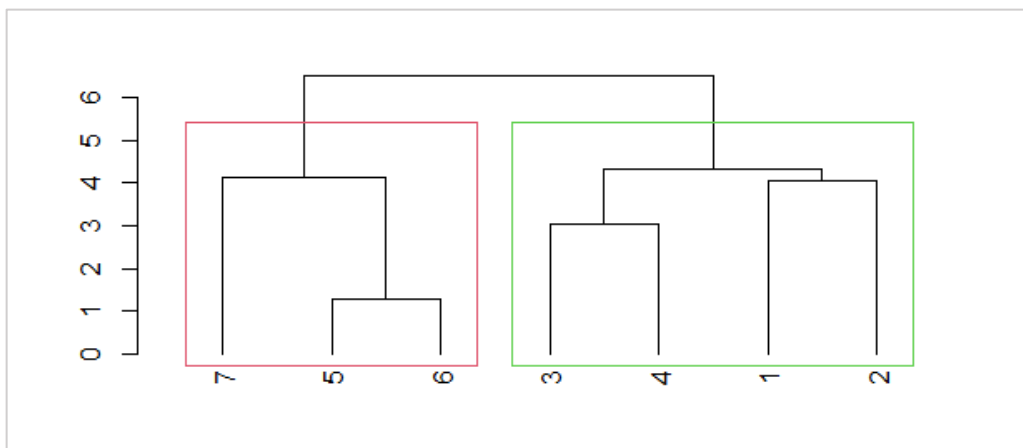


Ilustración 4-15: Dendrograma del mes de mayo con incidencia baja

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico biplot (Ilustración 4-16) se observa que los puntos 1, 2, 3 y 4 tienen valores altos de coliformes totales y fecales, ya que se encuentran del lado opuesto de esas variables. Mientras que los puntos 5, 6 y 7 tienen valores altos de nitratos, conductividad y STD.

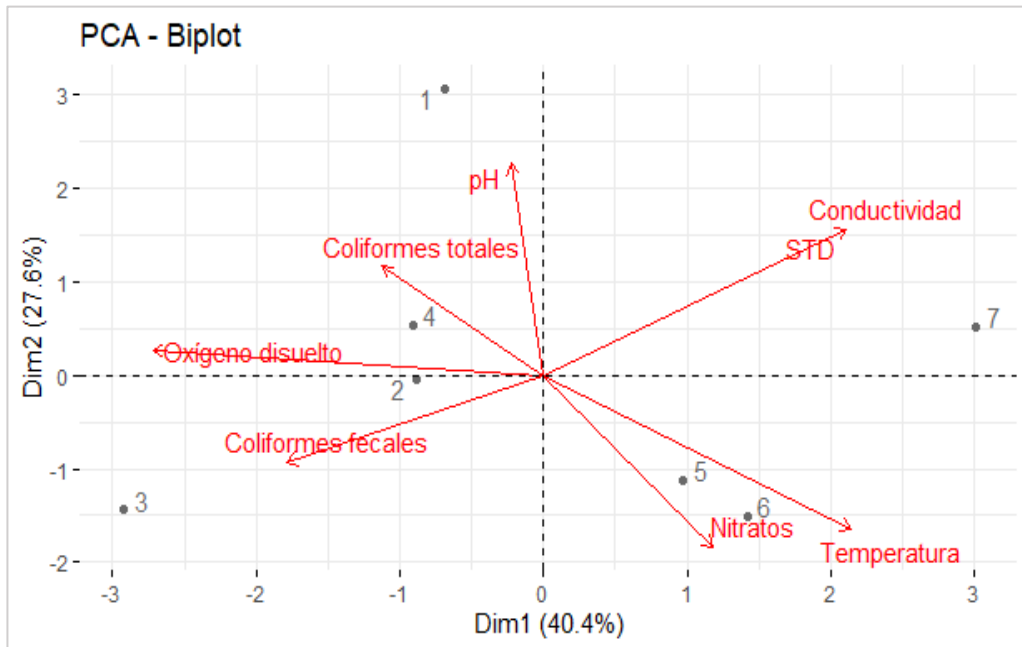


Ilustración 4-16: Gráfico biplot del mes de mayo con baja incidencia.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3.4. Mayo con incidencia alta

En el dendrograma (Ilustración 4-17), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en tres grupos. El primer grupo se forma por el punto 2, el segundo grupo se forma por el punto 1 y el tercer grupo se forma por los puntos 3, 4, 5, 6 y 7.

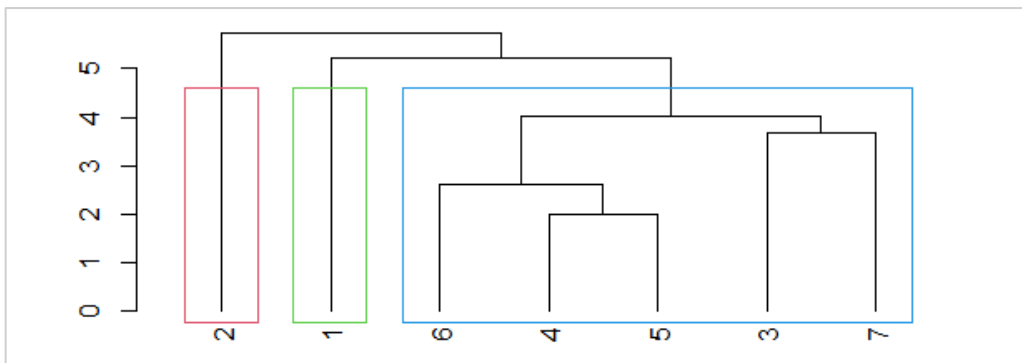


Ilustración 4-17: Dendrograma del mes de mayo con incidencia alta

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico biplot (Ilustración 4-18) se observa que los puntos 3, 4, 5, 6 y 7 tienen valores altos de coliformes totales y fecales, conductividad y SDT, ya que se encuentran del mismo lado de las variables por lo que serían los puntos más contaminados, mientras que los sitios 1 y 2 serían los menos contaminados.

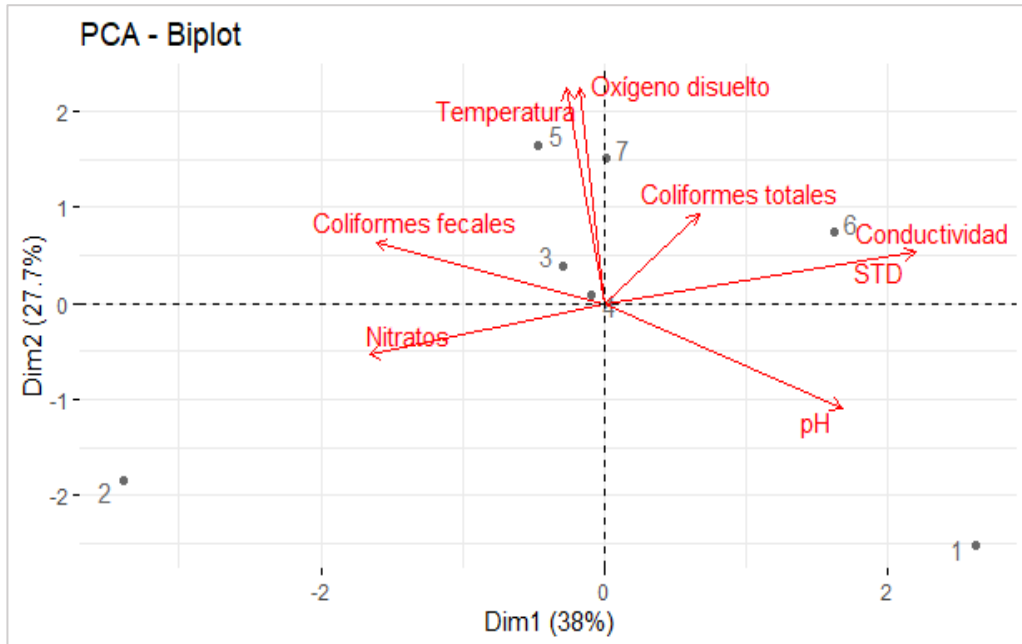


Ilustración 4-18: Gráfico biplot del mes de mayo con alta incidencia

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3.5. Junio con incidencia baja

En el dendrograma (Ilustración 4-19), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en tres grupos. El primer grupo se forma por los puntos 1 y 2, el segundo grupo se forma por los sitios 5, 6 y 7 y el tercer grupo se forma por los sitios 3 y 4.

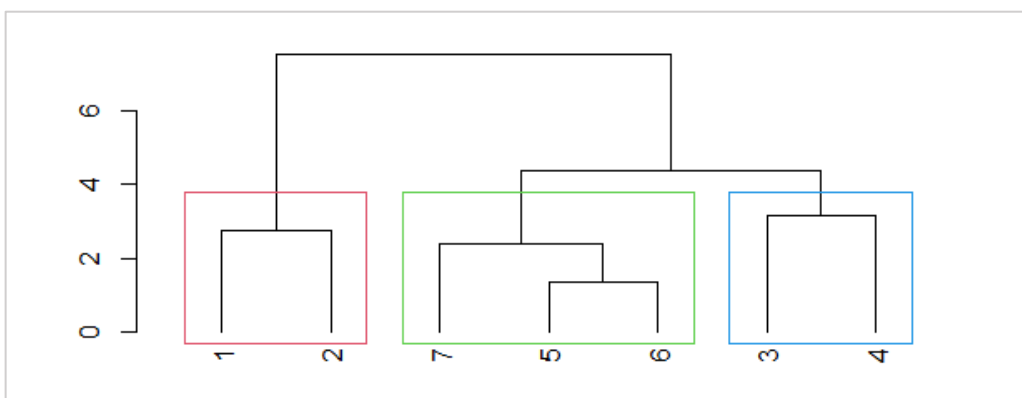


Ilustración 4-19: Dendrograma del mes de junio con incidencia baja

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico biplot (Ilustración 4-20) se observa que los puntos 1 y 2 tienen la mayor cantidad de coliformes fecales y totales y los puntos 5, 6 y 7 tienen valores altos de conductividad y SDT.

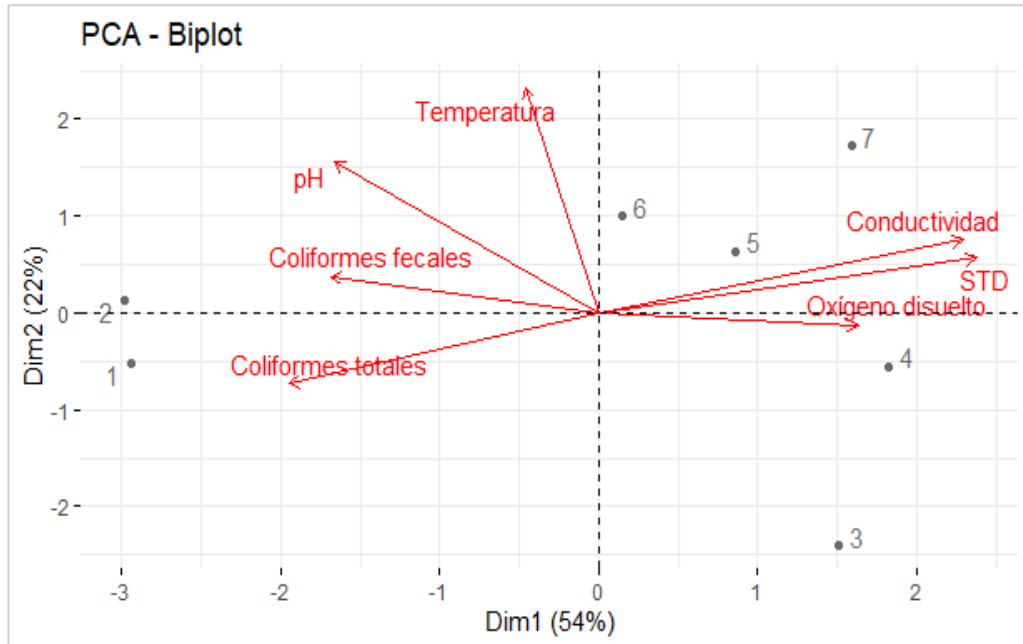


Ilustración 4-20: Gráfico biplot del mes de abril con alta incidencia.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.3.3.6. Junio con incidencia alta

En el dendrograma (Ilustración 4-21), se observa que el análisis de conglomerados dividió a los puntos de muestreo en dos grupos. El primer grupo se forma por el punto 1 y el segundo grupo se forma por los sitios 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

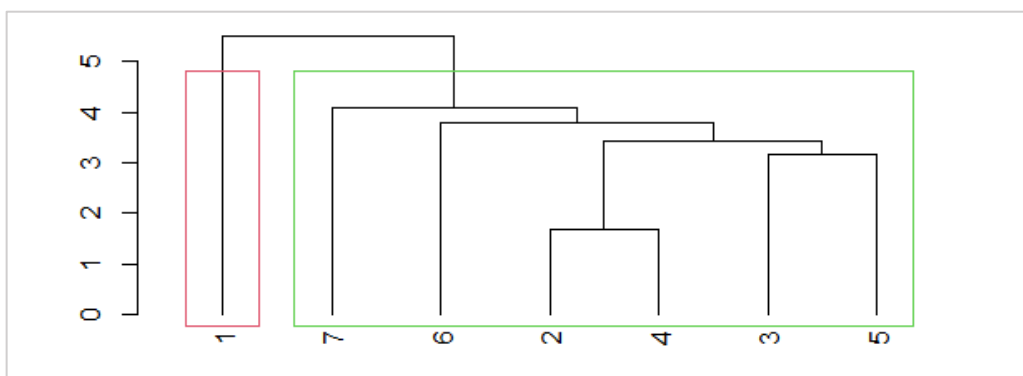


Ilustración 4-21: Dendrograma del mes de junio con incidencia alta

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En el gráfico biplot (Ilustración 4-22) se observa que los puntos 2, 3, 4, 5, 6 y 7 tienen valores altos de coliformes fecales y totales, conductividad y STD y el punto 1 tendría valores bajos, por lo que se encuentra alejado de esas variables.

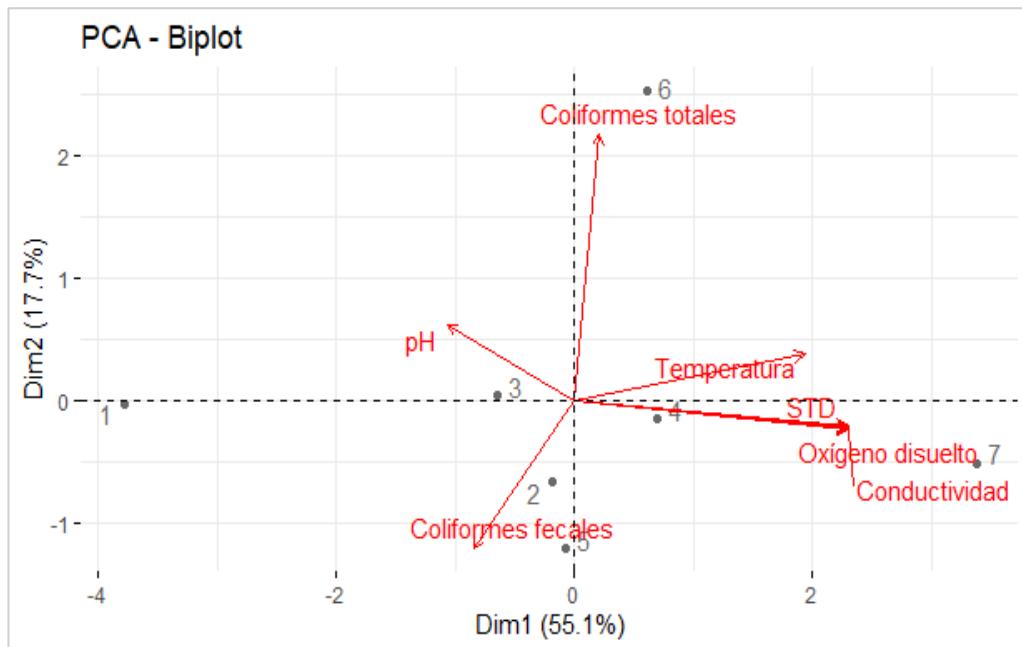


Ilustración 4-22: Gráfico biplot del mes de junio con alta incidencia.

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.4. Evaluación el riesgo para la salud al que se encuentra expuesta la población con la normativa USEPA

La evaluación del riesgo para la salud se realizó a través de la metodología propuesta por la US EPA 1989, esta consiste en la comparación de los promedios de las dosis diarias para cada sustancia con las dosis umbrales por debajo de las cuales no existen efectos toxicológicos sobre el individuo expuesto para el período considerado de exposición, esta proporción es el denominado cociente de riesgo y estima el riesgo de acuerdo a la posibilidad de generar efectos no cancerígenos por las sustancias evaluadas (Othax et al., 2013, p. 4).

Si su valor iguala o excede la unidad se considera que el nivel de riesgo es significativo, es decir, alertaría sobre una situación potencialmente problemática (Othax et al., 2013, p. 4). La dosis umbral toxicológica para efectos crónicos utilizada es la dosis de referencia oral (RfD) y dérmica (RfDD). La RfD para NO_3 es de 7,04 mg/L d y la RfDD para NO_3 es de 0,8 mg/L d (Peluso et al., 2011, p. 8).

4.4.1. Exposición por ingestión incidental de agua superficial al nadar

Se evaluó la exposición por ingestión de nitratos presentes en al agua del río Salvador, para el análisis se estudió a la población niños (4 a 7 años) y adultos de acuerdo con la EPA. La Tabla 4-17 muestra los valores utilizados para el cálculo:

Tabla 4-17: Valores de parámetros usados para la estimación de los CDI y HQ de exposición por ingestión

Parámetros	Adultos	Niños	Fuente
IR: tasa de ingestión incidental en (L/hora)	0,05	0,05	
EF: frecuencia de exposición en (días/ año)	36	36	(Spence y Walden, 2001)
ET: tiempo de exposición en (horas/días)	2,6	2,6	
ED: duración de exposición en (años)	7	7	
BW: peso en (Kg)	70	15	(US-EPA, 1989)
AT: tiempo (periodo de la exposición en días)	2 555	2 555	
RfD: dosis de referencia oral NO ₃ (mg/L)	7,04	7,04	(Othax et al., 2014)

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En la Tabla 4-18 se muestra la dosis de exposición medida para ingesta incidental de nitratos, el CDI es más bajo en los primeros puntos de muestreo y es mayor para los niños en comparación con los adultos siendo 0,008 mg/kg-día para adultos y 0,038 mg/kg-día para niños.

Tabla 4-18: Exposición por ingestión incidental de Nitratos.

Población	Punto	CDI (mg / kg-día)
Niños	P.M.1	0,014
	P.M.2	0,015
	P.M.3	0,02
	P.M.4	0,026
	P.M.5	0,027
	P.M.6	0,026
	P.M.7	0,038
Adultos	P.M.1	0,003
	P.M.2	0,003
	P.M.3	0,004
	P.M.4	0,006
	P.M.5	0,006

P.M.6	0,006
P.M.7	0,008

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.4.2. Caracterización del riesgo por ingestión incidental de agua superficial al nadar (HQ)

Los resultados muestran valores mayores en niños que en adultos. Por lo tanto, no existe riesgo no cancerígeno por ingestión incidental, porque el valor del HQ no es mayor que 1 (Ilustración 4-23) (se muestra sin escala por motivos ilustrativos).

Tabla 4-19: Resultados de riesgo por ingestión incidental

Población	Punto	HQ
Niños	P.M.1	0,002
	P.M.2	0,002
	P.M.3	0,003
	P.M.4	0,004
	P.M.5	0,004
	P.M.6	0,004
	P.M.7	0,005
Adultos	P.M.1	0,0004
	P.M.2	0,0005
	P.M.3	0,0006
	P.M.4	0,0008
	P.M.5	0,0008
	P.M.6	0,0008
	P.M.7	0,0012

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

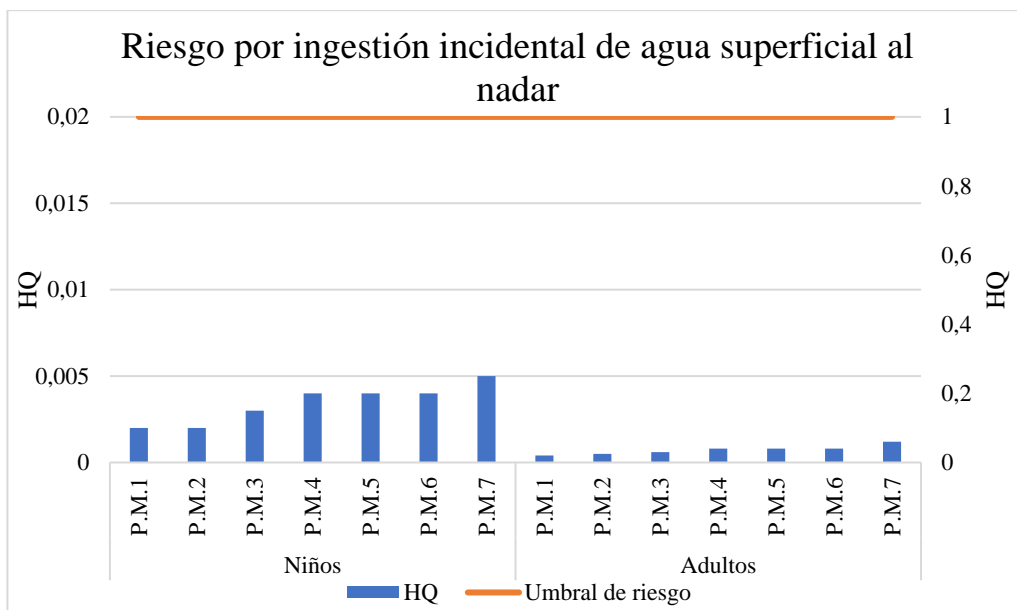


Ilustración 4-23: Riesgo por ingestión incidental al nadar de Nitratos

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.4.3. Exposición por contacto dérmico

Se evaluó la exposición por contacto dérmico de nitratos presentes en el agua, para el análisis se estudió a la población niños (4 a 7 años) y adultos de acuerdo con la EPA. (Tabla 4-20).

Tabla 4-20: Valores de parámetros usados para la estimación de los CDI y HQ de exposición por contacto dérmico

Parámetro	Adultos	Niños	Fuente
SA: Área de exposición (cm ²)	23 000	7 280	(Spence y Walden, 2001).
PC: Constante de permeabilidad dérmica química específica en (cm/h)	0,001	0,001	(Othax et al., 2014).
ET: Tiempo de exposición en (horas/día)	2,6	2,6	(Spence y Walden, 2001).
EF: Frecuencia de exposición en (día/ años).	36	36	(Spence y Walden, 2001).
ED: Duración de la exposición (años)	7	7	
CF: Factor de conversión (L/1000 cm ³)	0,001	0,001	(US EPA, 1989).
BW: Peso corporal (Kg)	70	15	
AT: tiempo (periodo de la exposición en días)	2 555	2 555	
RfDD: dosis de referencia dérmica	0,8	0,8	(Peluso et al., 2011).

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

En la Tabla 4-21 se muestra la dosis de exposición medida para contacto dérmico de nitratos, el CDI es más bajo en los primeros puntos de muestreo y es mayor para los niños en comparación con los adultos siendo 0,004 mg/kg-día para adultos y 0,006 mg/kg-día para niños.

Tabla 4-21: Exposición por contacto dérmico de Nitratos

Parámetros	Punto	CDI (mg / kg-día)
Niños	P.M.1	0,002
	P.M.2	0,002
	P.M.3	0,003
	P.M.4	0,004
	P.M.5	0,004
	P.M.6	0,004
	P.M.7	0,006
Adultos	P.M.1	0,001
	P.M.2	0,001
	P.M.3	0,002
	P.M.4	0,003
	P.M.5	0,003
	P.M.6	0,003
	P.M.7	0,004

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.4.4. Caracterización del riesgo por contacto dérmico

Los resultados muestran valores altos de HQ en niños que en adultos. Por lo tanto, no existe riesgo no cancerígeno por contacto dérmico, porque el valor del HQ no es mayor que 1. (Ilustración 4-24) (se muestra sin escala por motivos ilustrativos).

Tabla 4-22: Resultados de riesgo por contacto dérmico

Población	Punto	HQ
Niños	P.M.1	0,0026
	P.M.2	0,0027
	P.M.3	0,0037
	P.M.4	0,0047
	P.M.5	0,0048
	P.M.6	0,0047

	P.M.7	0,0069
Adultos	P.M.1	0,0017
	P.M.2	0,0019
	P.M.3	0,0025
	P.M.4	0,0032
	P.M.5	0,0033
	P.M.6	0,0032
	P.M.7	0,0047

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

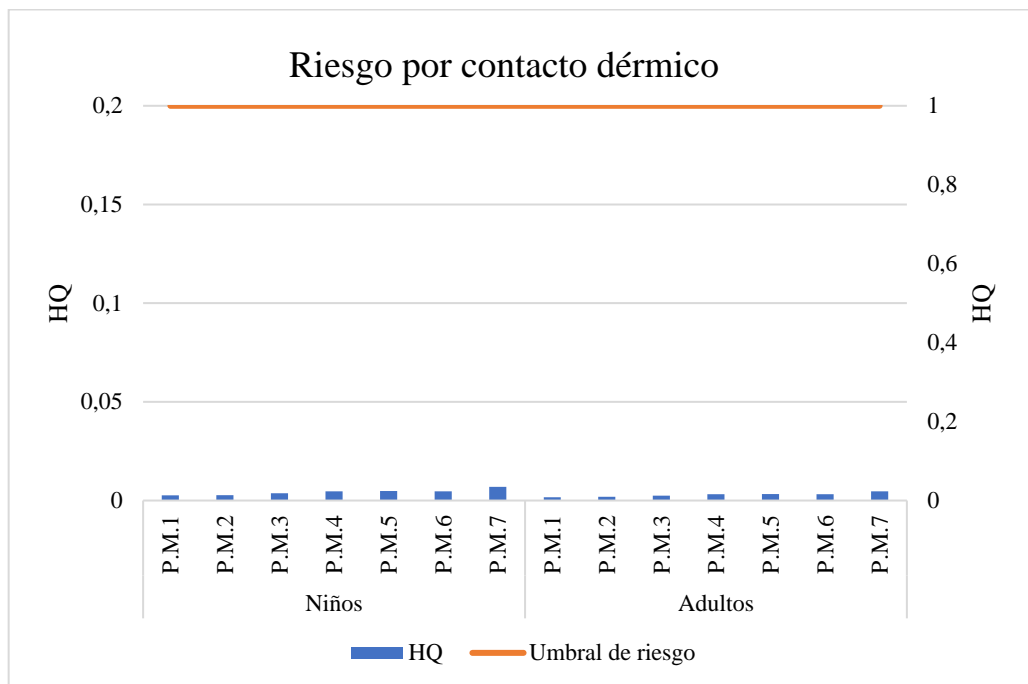


Ilustración 4-24: Gráfica de riesgo por contacto dérmico

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

4.5. Discusión

La parroquia Tres de Noviembre se encuentra ubicada en el cantón La Joya de Los Sachas, Provincia de Orellana en el nororiente de la Región Amazónica Ecuatoriana en las siguientes coordenadas, latitud 0°7'7" y 0°12'53" Sur y longitud 76°51'04" y 77°00'04" Oeste, sitios donde se realizó el cálculo del riesgo a la salud por las actividades turísticas. Allí se plantearon siete puntos de muestreo: Punto 1 denominado "Cero", separado 10,4 km río abajo al Punto 2 denominado "Anterior Yakuruna", siguiendo río abajo Punto 3 "Intermedio Yakuruna y Selva Aventura" río abajo Punto 4 "Posterior Selva Aventura" río abajo Punto 5 "Anterior Paraíso Escondido" río abajo Punto 6 "Posterior Paraíso Escondido" y por último Punto 7 denominado "Final", que se consideró antes que se una a río Jivino Rojo. La distancia aproximada a lo largo del río Salvador del punto 1 al punto 7 es de 13 Km.

La parroquia Tres de Noviembre se encuentra dentro de la cuenca del río Jivino Rojo, donde el río Salvador se une a esta cuenca que pertenece a la demarcación hidrográfica Napo, su caudal varía mucho debido al cambio de periodo seco a húmedo y viceversa. Además, se identificó que en el río Salvador existen tres atractivos turísticos, todos de tipo "río", subtipo "cascada" y propiedad "privada". Los dos atractivos (Yakuruna, Selva Aventura) poseen mayor afluencia de turistas y uno donde la afluencia es menor (Paraíso escondido), debido a que solo tiene un 1 año y medio de creación. Estos atractivos turísticos tienen una gran afluencia de turistas en especial los domingos, generalmente cuando estos días son muy calurosos. En las cuatro semanas la afluencia de turistas fue superior a 5 000 personas que a más de refrescarse promovieron la economía local.

La temperatura media del agua en el río Salvador fue de 22,4°C, oscilando entre 24°C y 26°C. Estos valores de temperatura son similares a los reportados para la quebrada Orienco (23,5 a 27 °C) ubicada en el norte de la Amazonía ecuatoriana, con características climáticas similares a la de La Joya de los Sachas (Sinche et al., 2023, p. 2). El pH fue prácticamente neutro en todos los puntos de muestreo; y tiene una relación ligeramente positiva con la mala calidad del agua. Sinche et al. (2022, p. 2) también determinó poca variación del pH (6,74 a 7,35) en el estudio realizado en Orienco.

Se realizó una caracterización hidromorfológicas y el análisis de in situ de los parámetros: temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad, sólidos totales disueltos y material flotante. Mientras que en laboratorio fueron analizados: plomo, níquel, cadmio, DQO, turbidez, coliformes totales, coliformes fecales, nitritos, nitratos y DBO. De esta manera se logró cuantificar la concentración de contaminantes en el río Salvador.

El parámetro oxígeno disuelto (3 mg/L) con referencia al Acuerdo Ministerial 097 – A. ANEXO 1 – TABLA 3, se encuentra sobre los límites permisibles en el mes de abril, lo que indica que una cantidad elevada de oxígeno disuelto en un río generalmente es beneficioso para la vida acuática. El oxígeno disuelto es esencial para la respiración de los organismos acuáticos, como peces, insectos y otros seres vivos en el agua (Pérez y Rodríguez, 2008, p. 6).

La cantidad de nitratos presentes en los muestreos de abril y mayo superan los límites máximos permisibles de la tabla 2 (criterios de calidad para preservación de la vida acuática y silvestre en ríos y mares) del Acuerdo Ministerial 097-A, este exceso puede tener varios efectos negativos en la vida acuática porque los nitratos son compuestos químicos que contienen nitrógeno y oxígeno, y son comúnmente introducidos en los cuerpos de agua a través de la escorrentía agrícola, desechos orgánicos y fertilizantes. Estos compuestos pueden ocasionar crecimiento excesivo de algas, reducción de oxígeno, afección al equilibrio ecológico y toxicidad (Cabello y Hervás, 2001, p. 22).

Otro parámetro considerado es el material flotante que se evidenció su presencia en todos los muestreos realizados, el exceso de desechos, contaminantes o plantas acuáticas puede tener impactos negativos en la vida acuática como: reducción de oxígeno, bloqueo de la luz solar y un hábitat alterado creando condiciones menos favorables para ciertas especies afectando a peces e invertebrados (Baquerizo, et al., 2019, p. 4).

La evaluación del riesgo no cancerígeno para la salud (niños y adultos) se determinó aplicando las directrices de la normativa US EPA; para la exposición por ingestión y contacto dérmico por nitratos presentes en el agua. Se determinó que el HQ es mayor en niños y es menor en los primeros puntos de muestreo. Pero finalmente no supera el valor de 1, lo que significa que no existe riesgo para la salud.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El muestreo de parámetros físico-químico y microbiológico en siete puntos de muestreo ubicados a lo largo del río que permitió caracterizar las condiciones de calidad del río Salvador, varios parámetros se midieron in situ, mientras que otros en laboratorio. La periodicidad del muestreo fue un factor importante para obtener una aproximación de las condiciones reales del agua cuando cambia ya sea por altas o bajas precipitaciones.

La cuantificación de la concentración de contaminantes se realizó aplicando métodos electroanalíticos, nefelométrico, espectrofotométricos y filtración de membrana. La selección adecuada del método y el control de calidad del análisis permite obtener resultados confiables.

Los nitratos es el parámetro que se encuentra fuera de los límites máximos permisibles (A.M 097A) en todos los puntos de muestreo, mientras que los metales pesados que representan riesgo para la salud humana se encontraban bajo el límite de detección, lo que indica que no se detectó su presencia en el agua.

El aumento progresivo de las concentraciones a medida que avanzamos aguas abajo indica que los puntos 5 y 7 muestran valores altos de nitratos, a causa de las diversas actividades humanas, incluidas las actividades turísticas, ocasionado por la descarga de aguas residuales, el uso excesivo de fertilizantes, la generación de desechos sólidos y a través de escorrentía agrícola.

No existe riesgo a la salud de la población debido a que el riesgo calculado HQ para ingestión incidental al nadar y contacto dérmico no supera el valor 1. Esto indica que los efectos adversos relacionados con la exposición a nitratos no están vinculados al riesgo de cáncer, respaldando la conclusión de que no hay una amenaza sustancial para la salud asociada con la contaminación por nitratos en los puntos de muestreo analizados.

5.2. Recomendaciones

- Para obtener resultados más específicos, respecto a la cuantificación de parámetros físico-químicos y microbiológicos es importante extender el muestreo a todos los meses del año, considerando, además parámetros adicionales como macroinvertebrados bentónicos.
- Es necesario realizar estudios en época seca y húmeda, de tal manera que permita analizar las variaciones de estos periodos y obtener resultados más representativos.
- Es importante realizar una evaluación de la exposición por ingestión y contacto dérmico más específica, hacia segmentos de población como niños en determinados rangos de edad, población masculina y femenina, adultos mayores, y extender los análisis hacia otros tipos de contaminantes.
- Debido a que se evidenció que la contaminación es mayor aguas abajo con respecto al origen del río, es recomendable analizar la fuente, de manera que se puedan tomar las respectivas medidas preventivas y correctivas, para conservar la calidad del recurso hídrico y no lleguen a significar un riesgo hacia la salud de la población.

BIBLIOGRAFÍA

061-AM. *Acuerdo ministerial 061, 2015.*

097-A. *Acuerdo Ministerial 097-A. -secundaria-ministerio-ambiente.*

ACEVEDO ACOSTA, A. Et al. Estado del arte de las investigaciones sobre la tendencia de los caudales en los ríos en Colombia [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Gran Colombia, Bogotá, Colombia, 2016. pp.1-78. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5164>.

ARANGO RUIZ, Álvaro. “Crisis mundial del agua”. *Scielo* [en línea] 2013, (Colombia), vol. 8 (2), pp.7-8. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1254-9547. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200001&lng=en&nrm=iso.

ARANIBAR, G. “Análisis de conglomerados”. *Revista Varianza* [en línea] 2019, (Bolivia), vol. 16 (16), pp.65-89. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://ojs.umsa.bo/ojs/index.php/revistavarianza/article/view/409/344>

ATSDR. “Resumen de Salud Pública Plomo”. *Revista ATSDR* [en línea] 2007, (España), vol. 1 (2), pp.1-2. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 2023-2014. Disponible en: [https://cvs.saude.sp.gov.br/up/154\)plomo.pdf](https://cvs.saude.sp.gov.br/up/154)plomo.pdf)

BAQUERIZO, M.; et al. “Contaminación de los ríos: caso río Guayas y sus afluentes”. *Manglar Rev. De investigación científica* [en línea], 2019, (Perú), vol. 16 (1), pp. 2-4. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/118/241>

BÉCARES, E.; et al. “Funcionamiento de los lagos someros mediterráneos”. *Ecosistemas* [en línea], 2004, (Colombia), vol. 13 (2), pp. 2-12. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1014-9652. Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/208>

BRICEÑO V., Gabriela. *Agua dulce. Euston96* [en línea]. Quito-Ecuador: Editorial Nuevos, 2018. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.euston96.com/agua-dulce/>

CABELLOS, C. & HERVÁS, E. *Contaminación de las aguas por nitratos y efectos sobre la salud* [en línea]. Colombia: Egondi Artes Gráficas, S. A., 2020. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af065353ff4b_contaminacion_aguas_por_nitratos.pdf

CALLES, J. *La contaminación del agua en el Ecuador* [en línea]. Ecuador: Andes Libros, 2012. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.agua-ecuador.blogspot.com/2012/04/>

CASTRO, Mario; et al. “Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global”. *Ingeniería Solidaria*. vol. 10, no. 17 (2014), pp. 111–124.

CHULLUNCUY CAMACHO, Nadia. “Tratamiento de agua para consumo humano”. *Ingeniería Industrial* [en línea], 2011, (Chile), vol. 29 (9), pp. 153-170. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2011.n029.232>

CONABIO. *Humedales* [en línea]. Quito-Ecuador: Editorial Centro, 2020. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/rios-y-lagos>

D.E-650. *Reglamento ley recursos hídricos usos y aprovechamiento del agua.*

DAMIÁN MARTÍNEZ, Y. Tratamiento de lixiviados en la etapa de compostaje mediante el proceso de coagulación con mucílago de *Opuntia Ficus Indica*. Universidad Nacional del Centro del Perú [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Nacional del Centro del Perú, Lima, Perú, 2019. pp.1-65. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5610>

ESCOBAR PÉREZ, J. C. Reforma a la ley de aguas, para garantizar el derecho humano constitucional al agua, en las concesiones o autorizaciones menores a un litro por segundo [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2016. pp.1-98. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/4078>

FLORES ABRILL, T. A., & CARRASCO HERRERA, A. Diseño hidráulico de dos rápidas y transiciones, para el mejoramiento del sistema de riego caserío Uchucubamba, Distrito

Sitabamba, Provincia Santiago de Chuco. [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Privada Antenor Orrego, Santiago de Chuco, Perú. 2022. pp.1-52. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9048>

GADMJS. *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2019-2023*. Ecuador: Imprentas Publicas. 2023, pp. 71–75.

GARCÍA GONZÁLEZ, Leandro. “Agua y turismo. Nuevos usos de los recursos hídricos en la península ibérica. Enfoque integral”. Scielo [en línea], 2004, pp.1-8. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1254-9547. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AguaYTurismo-930138-1.pdf>

GOBIERNO NACIONAL DEL ECUADOR-2008. *Constitución de la república del Ecuador*.

GÓMEZ PARIENTE, M. DEL C. Aplicaciones de la observación satelital terrestre en la Evaluación Ambiental de la industria minera [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad de Sevilla, España, 2019. pp.1-74. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://idus.us.es/handle/11441/95131>

GUANGASIG TOAPANTA, V. H., Et al. “Calidad fisicoquímica del agua de la laguna Limpiopungo del parque nacional Cotopaxi – Ecuador”. *Revista Sanitaria de Investigación*, vol. 4, n°1 (2023), pp.1-7.

GUANOQUIZA, L.; et al. 2019. “La contaminación ambiental en los acuíferos de Ecuador. Necesidad de su reversión desde las políticas públicas con enfoque bioético”. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*. [en línea], 2019. 5(1), pp. 1053–1079. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 0203-0154. Disponible en: <https://doi.org/https://doi.org/ribcc.v5i9.7946>.

GUTIERREZ, I.; Et al. “Composición, diversidad y estructura de la vegetación de bosques ribereños en el centro sur de Chile”. *Bosque (Valdivia)*, [en línea], 2018, (Argentina), vol. 39 (2), pp. 239–253. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 2021-8521. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-92002018000200239>

HUANCA SUCASAIRE, D. A., & SOLÍS MEDINA, R. DEL P. Determinación de nitritos y nitratos en hot dogs de consumo directo por estudiantes del 5° y 6° grado de educación primaria del distrito de Villa el Salvador [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad

Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 2010. pp.1-78. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1635>

IANAS. “Calidad del Agua en las Américas Riesgos y Oportunidades”. *Academias y organizaciones científicas miembros de IANAS*. vol. 5, n°2 (2019), pp. 40–70.

IDROVO DIEGO, Barrera Raúl & OCHOA Francisco. *Agua para Consumo Humano: Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Evaluación de Sistemas de Agua Potable* [en línea]. Quito-Ecuador: Imprentas Metropolitanas, 1999. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://camaren.org/documents/disenocostruccion.pdf>

INEN-2206. *Agua. Calidad del agua. Muestreo.*

JIMÉNEZ OYOLA, S. T. *Análisis probabilístico del riesgo en la salud por exposición a metales pesados en áreas mineras contaminadas—Archivo Digital UPM*. [en línea] Quito-Ecuador: Libro Verdes, 2021. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://oa.upm.es/68810/>

LÓPEZ, Rocío, & AGUILAR CONTRERAS, Abigail. “Las plantas acuáticas en el diseño”. *Bitácora Arquitectura* [en línea], 2011, 19(1), pp. 50–53. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 11-9654. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fa.14058901p.2009.19.25123>.

MINISTERIO DE SALUD. *Gaceta Epidemiológica SE 52* [en línea]. Quito-Ecuador: Imprentas Quito, 2021. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/Gaceta-General-Otras-intoxicaciones-Alimentaria-SE-52.pdf>

MSPE. *Gaceta epidemiológica. Dirección nacional de vigilancia epidemiológica*. [en línea]. Quito-Ecuador: Ediciones Publicas, 2021. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/Etas-SE-08.pdf>

NTE INEN-2176. *Calidad de agua. Técnicas de muestreo.*

NTE-INEN-2169. *Agua. Calidad del agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.*

OLGUÍN EUGENIA J.; et al. 2010. “Contaminación de ríos urbanos: El caso de la subcuenca del río Sordo en Xalapa, Veracruz, México”. *Revista Latinoam Biotecnol Amb Algal*. [en línea],

2010, 1(2), pp. 178–190. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1254-9547. Disponible en: <https://docplayer.es/54002645-Contaminacion-de-rios-urbanos-el-caso-de-la-subcuenca-del-rio-sordo-en-xalapa-veracruz-mexico.html>

OTHAX, N.; et al. “Riesgo sanitario integrado por sustancias presentes en recursos hídricos de Tres Arroyos, Argentina”. *Acta bioquímica clínica latinoamericana* [en línea], 2013, 47(4), pp. 681-692. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v47n4/v47n4a06.pdf>

PAVÓN SILVA, L.; et al. “Remoción de níquel, cadmio y zinc del agua, utilizando clinoptilolita heulandita. *CIENCIA” ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva* [en línea], 2000, 7(3), pp. 251–258. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1254-9547. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10401906>

PELUSO, F.; et al. “Riesgo sanitario por sustancias tóxicas en aguas superficiales de Tres Arroyos, Argentina”. *Acta bioquímica clínica latinoamericana* [en línea], 2011, 45(2), pp. 311–321. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v45n2/v45n2a09.pdf>

PÉREZ ALDÁS, L. V. Evaluación de riesgos para la salud de la población por contaminación de agua con metales pesados (Cadmio, Níquel y Plomo) derivados de explotación minera ilegal, Cantón Esmeraldas [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Técnica del Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador. 2022. pp.1-80. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34200>

PÉREZ, A. & RODRÍGUEZ, A. “Índice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación”. *Revista de Biología Tropical* [en línea], 2008, 56(4), pp. 1905–1918. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v56n4/art26v56n4.pdf>

QUIRÓS, Rolando N. *Manejo y Recuperación de Lagos Urbanos* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: Ediciones Mate, 2007. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.agro.uba.ar/users/quiros/Working/Manejo_de_Lagos_Urbanos.pdf

QUISPE FERNÁNDEZ, R. Eficiencia de remoción de nutrientes en efluentes de piscigranja mediante sistema de cultivo hidropónico aplicando diseños de experimentos. [En línea] (Trabajo

de titulación). (Maestría) Universidad Peruana Unión, Lima, Perú. 2018. pp. 20- 23. [Consulta: 2015-07-23]. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1249>

RAFFO LECCA, Eduardo & RUIZ LIZAMAEDGAR, L. “Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno”. *Industrial Data*. Online. 2014, 17(1), pp. 71–80. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1254-9998. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640855010>

RÍOS TOBÓN, Sandra; et al. “Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano”. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. [en línea], 2017, 35(2), pp. 236–247. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1021-2015. Disponible en: [10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08](https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08).

ROMO, H., & PATRICIA, K. Evaluación del estado trófico de la Costa Sur de Tamaulipas [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Instituto Politécnico Nacional, México. 2015. pp.1-91. [Consulta: 2023-11-01]. Disponibles en: <http://tesis.ipn.mx/xmlui/handle/123456789/14893>

RUSYDI, A. F. “Correlation between conductivity and total dissolved solid in various type of water”. *Conference Series: Earth and Environmental Science*, [en línea], 2018, 118(1), pp. 2-19. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 2001-2002. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/118/1/012019>

SALAZAR MURILLO, M.; et al. “Problemas ambientales y el turismo en el Ecuador”. *ULEAM Bahía Magazine (UBM)* [en línea], 2021, 2(4), pp. 64–72. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1996-9654. Disponible en: https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine/article/view/184

SÁNCHEZ, Nereida; et al. “Determinación de la adsorción de cadmio mediante isoterma de adsorción en suelos agrícolas venezolanos”. *Acta Agron.* [en línea], 2011. 60(2), pp. 190–197. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1121-2121. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122011000200011&lng=en&nrm=iso. ISSN 0120-2812.

SARDIÑAS PEÑA, Olivia; et al. “Evaluación físico-química y microbiológica del agua de la presa El Cacao (Cotorro, Cuba)”. *Higiene y Sanidad Ambiental*. [en línea], 2006. 6(1), pp. 202–206. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 1249-9578. Disponible en:

https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc51015aa031684_Hig.Sanid_.Ambient.6.202-206%282006%29.pdf

SHAN, A.; et al. “Comparative analysis of sixteen active compounds and antioxidant and anti-influenza properties of *Gardenia jasminoides* fruits at different times and application to the determination of the appropriate harvest period with hierarchical cluster analysis”. *Journal of Ethnopharmacology* [en línea], 2019. 1(233), pp. 169-178. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874118342326?via%3Dihub>

SIN. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tres de Noviembre* [en línea]. Ecuador: Sistema Nacional De Información, 2015. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: http://apágs.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/2260004450001_PDOT%20TRES%20DE%20NOVIEMBRE%2015MAY2015_14-05-2015_20-51-28.pdf

SINCHE, A.; et al. “Análisis de conglomerados”. *Revista Varianza* [en línea] 2023. 1(16), p. 2. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://ojs.umsa.bo/ojs/index.php/revistavarianza/article/view/409>

SINCHE, F.; et al. “Determination of the ecological water quality in the Orienco stream using benthic macroinvertebrates in the Northern Ecuadorian Amazon”. *Integrated Environmental Assessment and Management* [en línea], 2023, 19(3), pp. 615–625. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 0105-0708. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ieam.4666>

SPENCE, L. & WALDEN, T. *RISC₄ User's Manual Version 4.0* [en línea]. S.l.: Risk-Integrated. 2001. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00002500/2516-c2179-risc4-manual.pdf>

STANDARD METHODS. *Standard methods for the examination of water and wastewater-23 ed.* [en línea]. E.E.U.U.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, 2017. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISBN: 9780875532875. Disponible en: <https://yabesh.ir/wp-content/uploads/2018/02/Standard-Methods-23rd-Perv.pdf>

TAMARA GAMARRA, M. C. Determinación de la capacidad de autodepuración, del río Huallaga; en el tramo que comprende el puente Joaquín Garay, hasta el puente rancho con base

al balance de oxígeno disuelto - amarilis - huanuco, 2019. [en línea]. Ecuador: Editorial Huamuco, 2019. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2182>

U.S E.P.A. *Risk assessment guidance for superfund. Volume I: human health evaluation manual (part a)*. Quito-Ecuador: Imprentas Villaflora, 1989, p.5.

U.S. E.P.A. *Evaluación de riesgos Volumen I (Parte A) Orientación para Superfund Manual de evaluación de la salud humana* [en línea]. Washintong DC: Retrieved, 2010. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: www.epa.gov/

USGS. Ciencia del agua. [en línea]. Ecuador: Libros del Estado, 2022. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://water.usgs.gov/gotita/earthrivers.html>

VÁZQUES CONTRERAS, Edgar & ROJAS PÉREZ, Tania Guadalupe. pH Teoría y 232 problemas [en línea] (Trabajo de Titulación). (Titulación) Universidad Técnica del Ambato, México D.F, México. 2016. pp.1-65. [Consulta: 2023-11-01]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/14893/TESIS%20B15%20-%20HORAK%20ROMO%20KARLA%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VÁZQUEZ SILVA, Gabriela; et al. 2006. Bioindicadores como herramientas para determinar la calidad del agua. *Contactos* [en línea]. 2006. pp.41–48. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/Bioindicadores-como-herramientas-para-determinar-la-calidad-del-agua.pdf>

WAAJEN, Guido; et al. “Eutrophic urban ponds suffer from cyanobacterial blooms: Dutch examples”. *Environmental Science and Pollution Research* [en línea], 2014, 21(16), pp. 9983–9994. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN. 2258-6587. Disponible en: 0.1007/s11356-014-2948-y.

WATER BOARDS, L. *Conductividad Eléctrica/Salinidad*. [en línea]. Quito-Ecuador: Libros Ancestrales, 2022. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3130sp.pdf

WORLD HEALTH ORGANIZATION & UNICEF. *Informe 2017 del PCM sobre el acceso a agua potable y saneamiento: datos esenciales*. [en línea]. Quito-Ecuador: Libros del

Gobierno, 2018. [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp-2015-key-facts/es/.

WWAP. “Informe de las naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo”. *UNESCO – WWAP*, vol. 1, n°2 (2003), pp. 4–9.

ANEXOS

ANEXO A: FOTOGRAFÍOS QUE ILUSTRAN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN DE TESIS



Atractivo turístico Paraíso Escondido



Atractivo turístico Selva Aventura



Recolección de información de los propietarios



Recorrido en el área de estudio



Toma de puntos de muestreo



Toma de puntos de muestreo



Medición del caudal



Medición de parámetros



Toma de muestras



Toma de muestras



Incubadora equipo de laboratorio



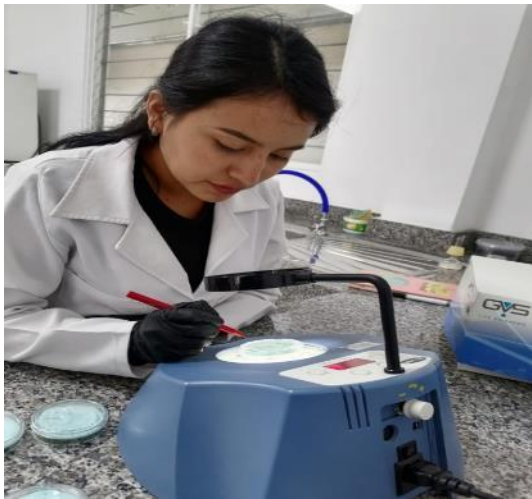
Contador de colonias



Sistema colector de filtración para microbiología



Espectrofotómetro



Conteo de Coliformes fecales y totales



Análisis de nitritos y nitratos



Análisis de metales pesados



Análisis de metales pesados

ANEXO B: FORMATO DE ETIQUETA PARA RECIPIENTES EN LA TOMA DE MUESTRA

TOMA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS		
 <p>ESPOCH ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO</p>	ETIQUETA MUESTRA DE AGUA	CÓDIGO:
USUARIO: _____		
FECHA DE MUESTREO _____ HORA: _____		
ID DE LA MUESTRA _____ PUNTO DE TOMA _____		
RESPONSABLE _____		
TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL: _____ COMPUESTA _____		
PROFUNDIDAD DE MUESTREO: _____		
ADICIONES (conservantes) _____		
OBSERVACIONES:		

ANEXO D: RESUMEN DE REQUERIMIENTO ESPECIAL EN LA TOMA DE MUESTRAS

Parámetro	Cantidad mínima	Envase	Conservación	Tiempo máximo de conservación
Potencial de Hidrogeno	50 ml	P	Ninguna (opcional: refrigerar)	Pocas horas
Temperatura	-----	P, V	Analizar inmediatamente	Inmediato
Turbidez	-----	P, V	Analizar el mismo día guardar en oscuridad hasta 24 horas	24 h, 48 h
Conductividad eléctrica	500 ml	P	Refrigerar	Pocas horas
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	900 ml	V	Refrigerar	Determinación inmediata
Demanda Química de Oxígeno	10 ml	V	HNO ₃ conc., pH<2	Pocas horas
Nitritos	100	V, P	H ₂ SO ₄ conc., ph<2, refrigerar	24 horas
Nitratos	100	V, P	Refrigerar	28 d
Cadmio	-----	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	24 horas
Níquel	-----	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	24 horas
Plomo	-----	P(A), V(A)	HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	24 horas
Coliformes totales	-----	P	refrigerar	24 horas
Coliformes fecales	-----	P	refrigerar	24 horas
Oxígeno disuelto	300 ml	V	Fijar O ₂ : 0,2 ml MnSO ₄ + 1 ml KI/NaOH/NaN ₃	1 – 3 días
Solidos Totales	-----	V, P	Refrigerar	2-7 días

Envases: V(vidrio); P (plástico)

Fuente: Standar Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

ANEXO E: FICHAS TÉCNICAS DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RIO SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Autores: Chávez Gino y Pastrano Sandra

DATOS GENERALES									
Nombre del Atractivo Turístico									
Complejo Turístico Yakuruna									
Categoría			Tipo				Subtipo		
Atractivo Natural			Río				Cascada		
CARACTERÍSTICAS DEL ATRACTIVO									
Escenario donde se localiza el atractivo turístico									
Prístino		Primitivo		Rústico Natural		Rural	x	Urbano	
CONECTIVIDAD									
Ciudad y poblado más cercano				La Joya de los Sachas			Precooperativa 12 de febrero		
Distancia desde la ciudad y poblado más cercano				21.3 km			1.2 km		
Tiempo estimado de desplazamiento en auto				32 minutos			3 minutos		
VÍA DE ACCESO									
Tipo de vía		Distancia				Tipo de material		Estado	
Primer orden	x	Desde E45A son 8.8 km				Asfalto		Bueno	
Segundo orden	x	Desde la Tres de Noviembre son 3.5 km				Lastrado		Regular	
Tercer orden									

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Primera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	115
10:00 am - 12:00 pm	27	13	5	12	56	42	62
12:00 am - 14:00 pm	8	7	27	17	14	12	61
14:00 pm - 16:00 pm	14	11	23	11	13	37	36
16:00 pm - 18:00 pm	6	0	3	4	7	13	31
TOTAL	55	31	58	44	90	104	305

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Segunda Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	99	102
10:00 am - 12:00 pm	23	16	5	20	33	30	44
12:00 am - 14:00 pm	13	5	24	6	15	35	62
14:00 pm - 16:00 pm	8	12	9	17	7	38	119
16:00 pm - 18:00 pm	6	4	5	3	5	5	29
TOTAL	50	37	43	46	60	207	356

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Tercera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	18
10:00 am - 12:00 pm	0	10	5	6	36	0	85
12:00 am - 14:00 pm	16	0	8	4	83	0	126
14:00 pm - 16:00 pm	7	4	14	24	73	0	131
16:00 pm - 18:00 pm	18	23	6	6	29	0	11
TOTAL	41	37	33	40	221	0	371

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Cuarta Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	13	9	7	0	43	40	42
12:00 am - 14:00 pm	7	12	17	14	22	79	89
14:00 pm - 16:00 pm	15	7	11	6	20	37	246
16:00 pm - 18:00 pm	6	0	4	2	0	41	46
TOTAL	41	28	39	22	85	197	423

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
187	133	173	152	456	508	1455

		Día
Menos afluencia		Martes
Más afluencia		Domingo

Observaciones: sábado de la tercera semana fue día lluvioso, sin presencia de personas.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RIO SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Autores: Chávez Gino y Pastrano Sandra

DATOS GENERALES									
Nombre del Atractivo Turístico									
Centro Turístico Familiar Selva Aventura									
Categoría			Tipo				Subtipo		
Atractivo Natural			Río				Cascada		
CARACTERÍSTICAS DEL ATRACTIVO									
Escenario donde se localiza el atractivo turístico									
Prístino		Primitivo		Rústico Natural		Rural	x	Urbano	
CONECTIVIDAD									
Ciudad y poblado más cercano			La Joya de los Sachas			Precooperativa 12 de febrero			
Distancia desde la ciudad y poblado más cercano			20.8 km			0,7 km			
Tiempo estimado de desplazamiento en auto			30 minutos			1 minutos			
VÍAS DE ACCESO									
Tipo de vía		Distancia				Tipo de material		Estado	
Primer orden	x	Desde E45A son 8.8 km				Asfalto		Bueno	
Segundo orden	x	Desde la Tres de Noviembre son 3 km				Lastrado		Regular	
Tercer orden									

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Primera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	18
10:00 am - 12:00 pm	0	3	11	17	2	15	58
12:00 am - 14:00 pm	7	2	0	4	23	43	53
14:00 pm - 16:00 pm	12	2	4	8	2	23	40
16:00 pm - 18:00 pm	0	0	6	0	4	11	16

TOTAL	19	7	21	29	31	92	185
--------------	----	---	----	----	----	----	-----

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Segunda Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	6	8	13	15	17	66	76
12:00 am - 14:00 pm	4	2	4	5	11	29	95
14:00 pm - 16:00 pm	0	3	0	7	6	31	43
16:00 pm - 18:00 pm	4	0	7	0	2	23	23
TOTAL	14	13	24	27	36	149	237

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Tercera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	56
10:00 am - 12:00 pm	7	2	0	8	20	0	43
12:00 am - 14:00 pm	0	2	0	6	16	0	86
14:00 pm - 16:00 pm	2	4	0	0	22	0	65
16:00 pm - 18:00 pm	2	6	0	2	15	0	19
TOTAL	11	14	0	16	73	0	269

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Cuarta Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	9	7	0	0	15	24	86
12:00 am - 14:00 pm	7	3	9	0	0	6	117
14:00 pm - 16:00 pm	2	9	0	0	34	32	52
16:00 pm - 18:00 pm	0	0	0	0	0	18	0
TOTAL	18	19	9	0	49	80	255

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
62	53	54	72	189	321	946

		Día
Menos afluencia		Martes
Más afluencia		Domingo

Observaciones: sábado de la tercera semana fue día lluvioso, sin presencia de personas.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RIO SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Autores: Chávez Gino y Pastrano Sandra

DATOS GENERALES									
Nombre del Atractivo Turístico									
Centro Turístico Paraíso Escondido									
Categoría			Tipo				Subtipo		
Atractivo Natural			Río				Cascada		
CARACTERÍSTICAS DEL ATRACTIVO									
Escenario donde se localiza el atractivo turístico									
Prístino		Primitivo		Rústico Natural		Rural	x	Urbano	
CONECTIVIDAD									
Ciudad y poblado más cercano				La Joya de los Sachas			Precooperativa 12 de febrero		
Distancia desde la ciudad y poblado más cercano				20.6 km			0.4 km		
Tiempo estimado de desplazamiento en auto				29 minutos			1 minutos		
VÍAS DE ACCESO									
Tipo de vía		Distancia				Tipo de material		Estado	
Primer orden	x	Desde E45A son 8.8 km				Asfalto		Bueno	
Segundo orden	x	Desde la Tres de Noviembre son 2.7 km				Lastrado		Regular	
Tercer orden	x	0.1 m				Tierra		Malo	

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Primera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	0	3	0	4	0	13	5
12:00 am - 14:00 pm	14	5	2	2	3	8	9
14:00 pm - 16:00 pm	2	4	5	2	7	4	11
16:00 pm - 18:00 pm	0	2	2	2	3	3	12
TOTAL	16	14	9	10	13	28	37

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Segunda Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	2	4	0	0	3	6	9
12:00 am - 14:00 pm	6	3	9	5	9	7	15
14:00 pm - 16:00 pm	2	0	5	1	5	9	8
16:00 pm - 18:00 pm	5	2	0	4	2	0	9
TOTAL	15	9	14	10	19	22	41

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Tercera Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	0	0	0	2	2	0	11
12:00 am - 14:00 pm	0	2	7	2	4	0	6
14:00 pm - 16:00 pm	0	0	0	2	0	0	10
16:00 pm - 18:00 pm	2	0	8	6	12	0	4
TOTAL	2	2	15	12	18	0	31

NÚMERO DE PERSONAS							
Horas	Cuarta Semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
08:00 am - 10:00 am	0	0	0	0	0	0	0
10:00 am - 12:00 pm	0	0	0	0	0	0	12
12:00 am - 14:00 pm	5	2	0	3	7	5	16
14:00 pm - 16:00 pm	0	2	10	0	4	9	12
16:00 pm - 18:00 pm	3	2	0	6	2	5	5
TOTAL	8	6	10	9	13	19	45

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
41	31	48	41	63	69	154

		Día
Menos afluencia		Martes
Más afluencia		Domingo

Observaciones: sábado de la tercera semana fue día lluvioso, sin presencia de personas

ANEXO F: RESULTADOS DE LA INCIDENCIA DE PERSONAS



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE AGUA POR LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS DEL RÍO SALVADOR DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Autores: Chávez Gino y Pastrano Sandr

INCIDENCIAS DE PERSONAS A LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS						
	Días	Atractivo Turístico				Total
		Paraíso Escondido	Selva Aventura	Yaku Runa		
Semana 1	Lunes	16	19	55	90	1198
	Martes	14	7	31	52	
	Miércoles	9	21	58	88	
	Jueves	10	29	44	83	
	Viernes	13	31	90	134	
	Sábado	28	92	104	224	
	Domingo	37	185	305	527	
Semana 2	Lunes	15	14	50	79	1429
	Martes	9	13	37	59	
	Miércoles	14	24	43	81	
	Jueves	10	27	46	83	
	Viernes	19	36	60	115	
	Sábado	22	149	207	378	
	Domingo	41	237	356	634	
Semana 3	Lunes	2	11	41	54	1206
	Martes	2	14	37	53	
	Miércoles	15	0	33	48	
	Jueves	12	16	40	68	
	Viernes	18	73	221	312	
	Sábado	0	0	0	0	
	Domingo	31	269	371	671	
Semana 4	Lunes	8	18	41	67	1375
	Martes	6	19	28	53	
	Miércoles	10	9	39	58	
	Jueves	9	0	22	31	
	Viernes	13	49	85	147	
	Sábado	19	80	197	296	
	Domingo	45	255	423	723	
Total 4 Semanas		447	1697	3064		5208

Nota: Sábado de la tercera semana fue día lluvioso, sin presencia de personas.

Incidencia de Personas							Total
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
290	217	275	265	708	898	2555	5208

	Menos Incidencia
	Más Incidencia

ANEXO G: FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA

 FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA		CÓDIGO: EDICIÓN: 1 FECHA DE EMISIÓN: Página 1 de 2
PROTOCOLO DE CAMPO INFORMACIÓN		CADENA DE CUSTODIA CONDICIONES DE LA MUESTRA
Realizado por:		Soleado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Lluvioso <input type="checkbox"/> Temperatura °C
Solicitado por:		Preservación de la muestra: H2SO4 <input type="checkbox"/> HNO3 <input type="checkbox"/> Refrigeración <input type="checkbox"/> Muestra Sellada: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Localización:		Requerimientos de Análisis
Fecha:		Tasa 4BACHIE Tasa 5BACHIE Tasa 6BACHIE Tasa 7BACHIE MEN TULAS OTROS
Telefono:		Observaciones
Coordenadas del sitio: X Y Z IDENT DE LA MUESTRA FECHA Hora *Matriz Tipo de Muestra: S C Coordenadas UTM: mm Tipo de Envase: TPH 250 ml, AG 250 ml, IAPs 1 L, MIO 100 ml		
*Matriz: A-Agua, S-Suelo, C-Compuesta *Tipo de Muestra: VEG-Vegetal, SO-Sólidos, OS-Deechos, CP-Correa de Perforación, PD-Alimentos		Comentarios
Realizado por:	Nombre	Fecha
Solicitado por:	Nombre	Fecha
Responsable de Ingreso al Laboratorio por:	Nombre	Fecha
Otros:	Nombre	Fecha
		Firma
		Observaciones
		Muestras dentro del periodo de análisis: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

 FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA		CÓDIGO: EDICIÓN: 1 FECHA DE EMISIÓN: Página 2 de 2
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA		DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN
(Blank area for site sketch)		Delegados Institucionales
		Nombre Firma Cargo
PARAMETROS DE CAMPO		Unidades N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA N°MUESTRA
TEMPERATURA AGUA	°C	
PH		
CE	µS	
STD		
GD	mg/L	
TPH (Equipo Portatil)	mg/L	
Otros:		
Actividades Pendientes	Si	No
RESERVACIONES		

ANEXO H: CADENA DE CUSTODIA ABRIL 2023

Día 1: 18 de abril de 2023

GADPO		FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:		1													
						EDICIÓN:		1													
						FECHA DE EMISIÓN:		18/04/2023													
						Página 1 de 2															
PROTOCOLO DE CAMPO					CADENA DE CUSTODIA																
INFORMACIÓN					CONDICIONES DE LA MUESTRA																
Realizado por		Sandra Restrepo y Gino Chávez			Condiciones Climáticas		Secado <input checked="" type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Lluvioso <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> 30														
Solicitado por		ESPOCH			Preservación de la muestra		Refrigeración <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Muestra Sellada <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>														
Localización		Parroquia Tres de Noviembre Canton la Jota de los Sachas Municipio A			H2SO4 <input type="checkbox"/> HNO3 <input type="checkbox"/>		Requerimientos de Análisis														
Fecha		18 de abril de 2023																			
Teléfono		0791543489																			
Coordenadas del sitio		X 285585.00 Y 993174.00 Z																			
IDENT. DE LA MUESTRA	FECHA	Hora	Matriz	Tipo de Muestreo	Coordenadas UTM	Tipo de Envase				Tubo 1 RADONE	Tubo 2 RADONE	Tubo 3 RADONE	Tubo 4 RADONE	Tubo 5 RADONE	Tubo 6 RADONE	Tubo 7 RADONE	TUBAS	OTROS	Observaciones		
						TPH 250 ml	AG 250 ml	HAFe 1 L	MD 100 ml												
P1 Inicio	18/04/23	10:54 am	/	/	227808															Muestra OK, OK	
P2 Ant. Yumbura	18/04/23	12:00 am	/	/	228348															Muestra OK, OK	
P3 Intermedio	18/04/23	12:33 am	/	/	228404															Muestra OK, OK	
P4 Desemb. Seta A	18/04/23	13:15 am	/	/	228414															Muestra OK, OK	
P5 Ant. Pucall. C.	18/04/23	14:05 am	/	/	228454															Muestra OK, OK	
P6 Desemb. Pucall. E	18/04/23	14:34 am	/	/	228454															Muestra OK, OK	
P7 final	18/04/23	15:35 am	/	/	228454															Muestra OK, OK	
Matriz		A-Agua B-Suelo C-Composta		VEG-Vegetal		SO-Sólidos		DS-Desechos		CP-Cortes de Perforación		FO-Alimentos								Comentarios	
Realizado por:		Sandra Restrepo y Gino Chávez		Fecha		18/04/2023		Hora		10:54 AM		Firma		[Firma]		Observaciones					
Solicitado por:		ESPOCH		Responsable de Ingreso al Laboratorio por:		Nathaly Duman		18/04/2023		16:50		[Firma]		Muestras dentro del periodo de análisis		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					
Otros:																					

GADPO		FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:		1																																																																																											
						EDICIÓN:		1																																																																																											
						FECHA DE EMISIÓN:		18/04/2023																																																																																											
						Página 2 de 2																																																																																													
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA					DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN																																																																																														
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Delegados Institucionales</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerson Salinas</td> <td>[Firma]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sandra Restrepo</td> <td>[Firma]</td> <td>Coordinador</td> </tr> <tr> <td>Gino Chávez</td> <td>[Firma]</td> <td>Coordinador</td> </tr> </tbody> </table>					Delegados Institucionales			Nombre	Firma	Cargo	Gerson Salinas	[Firma]		Sandra Restrepo	[Firma]	Coordinador	Gino Chávez	[Firma]	Coordinador																																																																											
Delegados Institucionales																																																																																																			
Nombre	Firma	Cargo																																																																																																	
Gerson Salinas	[Firma]																																																																																																		
Sandra Restrepo	[Firma]	Coordinador																																																																																																	
Gino Chávez	[Firma]	Coordinador																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETROS DE CAMPO</th> <th>Unidades</th> <th>N°MUESTRA 1</th> <th>N°MUESTRA 2</th> <th>N°MUESTRA 3</th> <th>N°MUESTRA 4</th> <th>N°MUESTRA 5</th> <th>N°MUESTRA 6</th> <th>N°MUESTRA 7</th> <th>N°MUESTRA 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA AGUA</td> <td>°C</td> <td>24.64</td> <td>24.73</td> <td>25.02</td> <td>25.08</td> <td>25.14</td> <td>25.30</td> <td>25.74</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PH</td> <td></td> <td>6.45</td> <td>6.50</td> <td>6.22</td> <td>6.37</td> <td>6.63</td> <td>6.90</td> <td>6.58</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CE</td> <td>Us</td> <td>138</td> <td>140</td> <td>139</td> <td>132</td> <td>141</td> <td>141</td> <td>141</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STD</td> <td></td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OD</td> <td>mg/L</td> <td>4.26</td> <td>5.04</td> <td>5.34</td> <td>3.40</td> <td>4.85</td> <td>5.13</td> <td>5.06</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TPH (Equipo Portatil)</td> <td>mg/L</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividades Pendientes</td> <td>Sí</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					PARAMETROS DE CAMPO	Unidades	N°MUESTRA 1	N°MUESTRA 2	N°MUESTRA 3	N°MUESTRA 4	N°MUESTRA 5	N°MUESTRA 6	N°MUESTRA 7	N°MUESTRA 8	TEMPERATURA AGUA	°C	24.64	24.73	25.02	25.08	25.14	25.30	25.74		PH		6.45	6.50	6.22	6.37	6.63	6.90	6.58		CE	Us	138	140	139	132	141	141	141		STD		—	—	—	—	—	—	—		OD	mg/L	4.26	5.04	5.34	3.40	4.85	5.13	5.06		TPH (Equipo Portatil)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—		Otro										Actividades Pendientes	Sí	No								<p>Observaciones</p>				
PARAMETROS DE CAMPO	Unidades	N°MUESTRA 1	N°MUESTRA 2	N°MUESTRA 3	N°MUESTRA 4	N°MUESTRA 5	N°MUESTRA 6	N°MUESTRA 7	N°MUESTRA 8																																																																																										
TEMPERATURA AGUA	°C	24.64	24.73	25.02	25.08	25.14	25.30	25.74																																																																																											
PH		6.45	6.50	6.22	6.37	6.63	6.90	6.58																																																																																											
CE	Us	138	140	139	132	141	141	141																																																																																											
STD		—	—	—	—	—	—	—																																																																																											
OD	mg/L	4.26	5.04	5.34	3.40	4.85	5.13	5.06																																																																																											
TPH (Equipo Portatil)	mg/L	—	—	—	—	—	—	—																																																																																											
Otro																																																																																																			
Actividades Pendientes	Sí	No																																																																																																	

Día 2: 23 de abril de 2023

GADPO GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE LA PROVINCIA DE ORELLANA		FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:		1						
						EDICIÓN:		1						
						FECHA DE EMISIÓN:		23/04/2023						
						Página 1 de 2								
PROTOCOLO DE CAMPO					CADENA DE CUSTODIA									
INFORMACIÓN					CONDICIONES DE LA MUESTRA									
Realizado por		Sandra Pastorano y Gino Chávez			Condiciones Climáticas		Soleado		Nublado					
Solicitado por		ESPOCH					<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
Localización		Parroquia Tres de Noviembre, cantón La Joya de Chachas, Muestreo 2			Preservación de la muestra		Refrigeración		Muestra Sellada					
Fecha		23 de abril de 2023			PSOCH		INVO		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					
Teléfono		0954643484												
Coordenadas del sitio		x 285686.00 y 9981744.00 z			Requerimientos de Análisis									
IDENT. DE LA MUESTRA		FECHA		Hora		Matiz		Tipo de Muestreo		Tipo de Envase		Observaciones		
P1 "Inicio"		23/04/23		09:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P2 "Antes Paraiso E."		23/04/23		11:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P3 "Intermedio"		23/04/23		11:30		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P4 "Después Paraiso E."		23/04/23		12:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P5 "Antes Paraiso E."		23/04/23		13:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P6 "Después Paraiso E."		23/04/23		14:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
P7 "Final"		23/04/23		15:00		/		/		/		Temperatura agua 24.75		
Realizado por:		Sandra Pastorano y Gino Chávez			Fecha:		23/04/2023		Hora:		15:30		Firma:	Observaciones:
Solicitado por:		ESPOCH												
Responsable de Ingreso al Laboratorio por:		Jessica Chinkin												
Otro:														

GADPO GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE LA PROVINCIA DE ORELLANA		FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:		1																																																																									
						EDICIÓN:		1																																																																									
						FECHA DE EMISIÓN:		23/04/2023																																																																									
						Página 2 de 2																																																																											
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA					DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN																																																																												
					Delegados Institucionales <table border="1"> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Cargo</th> </tr> <tr> <td>Sandra Pastorano</td> <td><i>[Signature]</i></td> <td>Subdirectora</td> </tr> <tr> <td>Gino Chavez</td> <td><i>[Signature]</i></td> <td>Subdirector</td> </tr> </table>					Nombre	Firma	Cargo	Sandra Pastorano	<i>[Signature]</i>	Subdirectora	Gino Chavez	<i>[Signature]</i>	Subdirector																																																															
Nombre	Firma	Cargo																																																																															
Sandra Pastorano	<i>[Signature]</i>	Subdirectora																																																																															
Gino Chavez	<i>[Signature]</i>	Subdirector																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unidades</th> <th>N° MUESTRA 1</th> <th>N° MUESTRA 2</th> <th>N° MUESTRA 3</th> <th>N° MUESTRA 4</th> <th>N° MUESTRA 5</th> <th>N° MUESTRA 6</th> <th>N° MUESTRA 7</th> <th>N° MUESTRA 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA AGUA</td> <td>24.15</td> <td>24.41</td> <td>24.38</td> <td>24.41</td> <td>24.34</td> <td>24.40</td> <td>24.41</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PH</td> <td>7.30</td> <td>7.40</td> <td>7.39</td> <td>7.64</td> <td>7.66</td> <td>7.69</td> <td>7.75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CE</td> <td>134</td> <td>134</td> <td>135</td> <td>95</td> <td>136</td> <td>137</td> <td>137</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STD</td> <td>93.8</td> <td>93.8</td> <td>94.5</td> <td>66.5</td> <td>95.2</td> <td>95.9</td> <td>95.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OD</td> <td>2.82</td> <td>2.45</td> <td>3.12</td> <td>3.20</td> <td>3.23</td> <td>3.27</td> <td>3.23</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TPH (Equipo Portatil)</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Unidades	N° MUESTRA 1	N° MUESTRA 2	N° MUESTRA 3	N° MUESTRA 4	N° MUESTRA 5	N° MUESTRA 6	N° MUESTRA 7	N° MUESTRA 8	TEMPERATURA AGUA	24.15	24.41	24.38	24.41	24.34	24.40	24.41		PH	7.30	7.40	7.39	7.64	7.66	7.69	7.75		CE	134	134	135	95	136	137	137		STD	93.8	93.8	94.5	66.5	95.2	95.9	95.9		OD	2.82	2.45	3.12	3.20	3.23	3.27	3.23		TPH (Equipo Portatil)	---	---	---	---	---	---	---		Otro									Actividades Pendientes: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>				
Unidades	N° MUESTRA 1	N° MUESTRA 2	N° MUESTRA 3	N° MUESTRA 4	N° MUESTRA 5	N° MUESTRA 6	N° MUESTRA 7	N° MUESTRA 8																																																																									
TEMPERATURA AGUA	24.15	24.41	24.38	24.41	24.34	24.40	24.41																																																																										
PH	7.30	7.40	7.39	7.64	7.66	7.69	7.75																																																																										
CE	134	134	135	95	136	137	137																																																																										
STD	93.8	93.8	94.5	66.5	95.2	95.9	95.9																																																																										
OD	2.82	2.45	3.12	3.20	3.23	3.27	3.23																																																																										
TPH (Equipo Portatil)	---	---	---	---	---	---	---																																																																										
Otro																																																																																	
OBSERVACIONES																																																																																	

ANEXO I: CADENA DE CUSTODIA MAYO 2023

Día 3: 16 de mayo de 2023

GADPO GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE ORELLANA		FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:							
						EDICIÓN: 1							
						FECHA DE EMISIÓN: 16/05/2023							
						Página 1 de 2							
PROTOCOLO DE CAMPO				CADENA DE CUSTODIA									
INFORMACIÓN				CONDICIONES DE LA MUESTRA									
Realizado por	Sandra Pajano y Gino Chávez			Condiciones climáticas	Soleado	Nublado	Lluvioso	Temperatura					
Solicitado por	ESPOCH			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27°						
Localización	Parque Tiro de Movimiento (Cancha de Fútbol) Municipio 3			Preservación de la muestra		Muestra Sellada							
Fecha	16 de mayo de 2023			REFR:	REFR:	Refrigeración	<input checked="" type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
Teléfono	0959549889			Requerimientos de Análisis									
Coordenadas del sitio	X 285936	Y 918134	Z										
IDENT. DE LA MUESTRA	FECHA	Hora	Mata	Tip. de Muestra		Coordenadas UTM	Herr	Tipo de Envase				Temperatura	Observaciones
				S	C			TPH 250 ml	AG 250 ml	MAPS 100 ml	MQ		
P1 "Inicio"	16/05/2023	7:50am	✓			278229							Muestra pH: 7.90, DO: 88.2, CE: 128, TPO: 1.30
P2 "Antes Yaguana"	16/05/2023	8:36am	✓			278227							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
P3 "Intermedio"	16/05/2023	11:00am	✓			278229							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
P4 "Después Sitio A"	16/05/2023	11:23am	✓			278229							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
P5 "Antes Páramo E"	16/05/2023	11:46am	✓			278229							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
P6 "Después Páramo E"	16/05/2023	11:46am	✓			278229							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
P7 "Final"	16/05/2023	12:55pm	✓			278229							Sumin. ORO DOG, MATA, 10 ml, PH, DO, TPO
Mata	A-Agua	B-Suelo	C-Compost									Comentarios	
Tip. de Muestra	A-Agua	B-Suelo	C-Compost										
Realizado por	Sandra Pajano y Gino Chávez		Fecha	16/05/2023		Hora	9:00am		Firma	[Firmas]		Observaciones	Ninguna
Solicitado por	ESPOCH		Fecha	16/05/2023		Hora	14:05		Firma	[Firma]		Observaciones	Muestras dentro del periodo de análisis
Responsable de Ingreso al Laboratorio por	Gino Chávez		Fecha	16/05/2023		Hora	14:05		Firma	[Firma]		Observaciones	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

GADPO GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE ORELLANA		FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:													
						EDICIÓN: 1													
						FECHA DE EMISIÓN: 16/05/2023													
						Página 2 de 2													
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA				DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN															
				Delegados Institucionales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gloria Salinas</td> <td>[Firma]</td> <td>Ejecutiva</td> </tr> <tr> <td>Sandra Pajano</td> <td>[Firma]</td> <td>Ejecutiva</td> </tr> <tr> <td>Gino Chávez</td> <td>[Firma]</td> <td>Ejecutiva</td> </tr> </tbody> </table>				Nombre	Firma	Cargo	Gloria Salinas	[Firma]	Ejecutiva	Sandra Pajano	[Firma]	Ejecutiva	Gino Chávez	[Firma]	Ejecutiva
Nombre	Firma	Cargo																	
Gloria Salinas	[Firma]	Ejecutiva																	
Sandra Pajano	[Firma]	Ejecutiva																	
Gino Chávez	[Firma]	Ejecutiva																	
PARAMETROS DE CAMPO	Unidades	N° MUESTRA 1	N° MUESTRA 2	N° MUESTRA 3	N° MUESTRA 4	N° MUESTRA 5	N° MUESTRA 6	N° MUESTRA 7	N° MUESTRA 8										
TEMPERATURA AGUA	°C	24.25	24.80	24.57	24.65	24.81	24.89	25.03											
PH		7.90	7.91	7.82	7.80	7.20	7.07	6.98											
CE	µs	128	126	126	122	127	122	121											
STD		88.6	88.2	88.2	88.9	88.9	88.9	90.3											
DO	mg/L	1.30	1.30	1.35	1.70	1.67	1.67	1.67											
TPH (Equipo Portatil)	mg/L																		
Otro																			
Actividades Pendientes	SI		No																
RESERVACIONES																			

Día 4: 21 de mayo de 2023

GADPO SISTEMA NACIONAL DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL		FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:	1									
						EDICIÓN:	1									
						FECHA DE EMISIÓN:	21/05/2023									
						Página 1 de 2										
PROTOCOLO DE CAMPO					CADENA DE CUSTODIA											
INFORMACIÓN					CONDICIONES DE LA MUESTRA											
Realizado por	Sando Roldano y Gino Chávez				Condiciones Climáticas	Soleado	Nublado	Lluvioso	Temperatura	27						
Solicitado por	EPDCH				Preservación de la muestra	PSOC	INOC	Refrigeración	SI	NO						
Localización	Parque 10 de Noviembre Condo La Torre de los Sábios Módulo 4				Muestra Salada	SI	NO	NO	NO	NO						
Fecha	21 de mayo de 2023															
Teléfono	0991543454															
Coordenadas Geográficas	X 28 76 35		Y 99 83 34													
IDENT DE LA MUESTRA	FECHA	Hora	Madr	Tipo de Muestra	Coordenadas UTM	Tipo de Envase				Tipo de Envase	Tipo de Envase	Tipo de Envase	Tipo de Envase	Tipo de Envase	OBSERVACIONES	
						TPH (250 ml)	AO (250 ml)	HAPs (1 L)	MIO (100 ml)							Tubo 100 ml
P1 "Inicio"	21/05/23	12:40	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P2 "Antes Radios"	21/05/23	12:45	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P3 "Intermedio"	21/05/23	13:00	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P4 "Después Radios A"	21/05/23	13:05	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P5 "Antes Radios E"	21/05/23	13:10	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P6 "Después Radios E"	21/05/23	13:15	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
P7 "Final"	21/05/23	13:20	✓		287635											Salvador, DR, Parque 10 de Noviembre, Condo La Torre de los Sábios, Módulo 4
Madr	A Agua		E Sólido		VEG Vegetal		MO Muestra		DS Desechos		CP Contorno de Perforación		FO Aluvión		Comentarios	
Tipo de Muestra	Nombre		Fecha		Hora		Firma		Observaciones							
Realizado por:	Sando Roldano y Gino Chávez		21/05/2023		12:00		Gadpo		Muestra							
Solicitado por:	EPDCH		21/05/2023		16:30		Gadpo		Muestra							
Responsable de Ingreso al Laboratorio por:	Imo Julian Gonzalez		21/05/2023		16:30		Gadpo		Muestra							
Otro:																

GADPO SISTEMA NACIONAL DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL		FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA				CÓDIGO:	1														
						EDICIÓN:	1														
						FECHA DE EMISIÓN:	21/05/2023														
						Página 2 de 2															
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA					DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN																
					<p>Delegados Institucionales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gadpo Solador</td> <td>[Signature]</td> <td>Alfaro</td> </tr> <tr> <td>Gadpo Roldano</td> <td>[Signature]</td> <td>Roldano</td> </tr> <tr> <td>Gadpo Chavez</td> <td>[Signature]</td> <td>Chavez</td> </tr> </tbody> </table>					Nombre	Firma	Cargo	Gadpo Solador	[Signature]	Alfaro	Gadpo Roldano	[Signature]	Roldano	Gadpo Chavez	[Signature]	Chavez
Nombre	Firma	Cargo																			
Gadpo Solador	[Signature]	Alfaro																			
Gadpo Roldano	[Signature]	Roldano																			
Gadpo Chavez	[Signature]	Chavez																			
PARAMETROS DE CAMPO	Unidades	N°MUESTRA 1	N°MUESTRA 2	N°MUESTRA 3	N°MUESTRA 4	N°MUESTRA 5	N°MUESTRA 6	N°MUESTRA 7	N°MUESTRA 8												
TEMPERATURA AGUA	°C	24.51	24.85	24.95	25.20	25.27	25.32	25.34													
PH		7.30	7.03	6.70	7.28	6.97	7.50	7.10													
CE	us	138	136	137	137	137	138	138													
STD		96.6	95.2	95.9	95.9	95.9	96.6	96.6													
OD	mg/L	1.88	1.93	2.11	2.24	2.41	2.24	2.18													
TPH (Equipo Portatil)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-													
Otro																					
Actividades Pendientes	SI	No																			
OBSERVACIONES																					

Día 6: 18 de junio de 2023

GADPO GRUPO ADONADO REGISTRADO DE LA PROVINCIA DE ORILLAS		FORMATO DE CAMPO-CADENA DE CUSTODIA		CÓDIGO:															
				EDICIÓN:	1														
				FECHA DE EMISIÓN:	18/06/2023														
				Página 1 de 2															
PROTOCOLO DE CAMPO				CADENA DE CUSTODIA															
INFORMACIÓN				CONDICIONES DE LA MUESTRA															
Realizado por:	Dorcha Restrepo y Gino Cordero			Condiciones Climáticas:	Soleado <input checked="" type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Lluvia <input type="checkbox"/> Temperatura: 29°C														
Solicitado por:	GADPOH			Preservación de la muestra:															
Localización:	Rancho La Tercera, Comuna de Contulmo, Provincia de Los Rios, Muestra 6			Muestra Sellada: <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Si															
Fecha:	18 de Junio de 2023			Refrigeración: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>															
Teléfono:	57-9943308			Requerimientos de Análisis															
Coordenadas del sitio:	X: 285535	Y: 9921344	Z:																
IDENT. DE LA MUESTRA	FECHA	Hora	Mater.	Tipo de Muestra	Coordenadas UTM	Tipo de Envase				Tubo LADAOE	Tubo LADAOE	Tubo 5 BAOE	Tubo 6 BAOE	Tubo 7 BAOE	REIN	TUBAS	OTROS	Observaciones	
						TPH 250 ml	AVG 250 ml	HAPA 1 L	NGO 100 ml										
P1 Inicio	18/06/23	12:00	/	/	227808 9921344														Muestra, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P2 Antes Volcadero	18/06/23	12:25	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P3 Intermedio	18/06/23	12:40	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P4 Después Volc. A	18/06/23	12:58	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P5 Antes Rancho E.	18/06/23	13:04	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P6 Después Rancho E.	18/06/23	13:06	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
P7 Final	18/06/23	13:00	/	/	227808 9921344														Turbidez, pH, DO, NH4, NO3, NO2, PO4, Cloruro, Col T.
Mater. Tipo de Muestra	A: Agua B: Sólido C: Compuesto			Veto: Vegetal	ISO: Biotina	ISO: Cloruro	OP: Colores de Polifloración	PO: Alimentos		Comentarios									
Realizado por:	Dorcha Restrepo y Gino Cordero		Fecha:	18/06/2023	Firma:		Observaciones:		Ninguna										
Solicitado por:	GADPOH								Muestras dentro del periodo de análisis										
Responsable de Ingreso al Laboratorio por:	Fernando Ramos		Fecha:	18/06/2023					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										

GADPO GRUPO ADONADO REGISTRADO DE LA PROVINCIA DE ORILLAS		FORMATO DE CAMPO - CADENA DE CUSTODIA		CÓDIGO:						
				EDICIÓN:	1					
				FECHA DE EMISIÓN:	18/06/2023					
				Página 2 de 2						
CROQUIS DEL LUGAR DE INSPECCIÓN Y TOMA DE MUESTRA				DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSPECCIÓN						
				Delegados Institucionales Nombre Firma Cargo Gerson Sotelo [Firma] [Cargo] Dorcha Restrepo [Firma] [Cargo] Gino Cordero [Firma] [Cargo]						
PARAMETROS DE CAMPO		Unidades	N° MUESTRA 1	N° MUESTRA 2	N° MUESTRA 3	N° MUESTRA 4	N° MUESTRA 5	N° MUESTRA 6	N° MUESTRA 7	N° MUESTRA 8
TEMPERATURA AGUA	°C	24.42	24.45	24.53	24.77	24.80	24.83	24.95		
pH		7.40	7.30	7.54	7.28	7.58	7.40	7.29		
CE	µs	157	142	142	142	142	142	146		
BTD		77	77	77	77	77	77	77		
OD	mg/L	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.29		
TPH (Equipo Portatil)	mg/L									
Otros										
Actividades Pendientes	Si		No							
OBSERVACIONES										

ANEXO K: TÉCNICAS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

TURBIDEZ - SM 2130 B, 23rd Ed.		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> Turbidímetro Celda 	<ul style="list-style-type: none"> Agua destilada Muestra de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Calibrar el equipo En la celda colocar el agua destilada (blanco) Tomar la medida del blanco Agitar la muestra 3 veces En la celda colocar el agua de muestra Tomar la medida En caso de que la lectura de error, se debe diluir la muestra de agua.

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO - SM 5220 D, 23rd Ed.		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> Reactor o Digestor DQO Vaso de precipitación Probeta graduada Pipetas volumétricas 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra de agua Tubos de reactivos de digestión con tapa 	<ul style="list-style-type: none"> Precalear el digestor a 150°C. Tomar el tubo con la disolución digestora e incorporar 5 ml de agua destilada (blanco). Homogenizar la muestra de agua. Tomar 5 mL de muestra y colocar en el tubo con la disolución digestora. Colocar los tubos a digestión durante 2 horas Retirar los tubos de digestión, dejar enfriar. Medir la absorbancia en el espectrofotómetro.

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

NITRITOS – HACH 8507		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> Equipo HACH Pipeta aforada de 10 mL Celdas de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> Agua destilada Agua de muestra NitriVer 3 	<ul style="list-style-type: none"> Encender el equipo Colocar el número del programa para determinación de nitritos 371 N, Nitrite LR P P. Tomamos 10 ml de agua destilada en un vial Colocamos el contenido de un sobre de reactivo NitriVer 3. Cerramos el vial y mezclamos (blanco) Tomamos 10 ml de la muestra de agua en un vial Colocamos el contenido de un sobre de reactivo NitriVer 3.

		<ul style="list-style-type: none"> • Cerramos el vial y mezclamos (muestra) • Esperamos 20 minutos para que se dé la reacción • Una vez pasado este tiempo realizamos la lectura • Leemos el blanco • Leemos la muestra
--	--	--

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

NITRATOS - HACH 8192		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Equipo HACH • Pipeta aforada de 10 mL • Celdas de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada • Agua de muestra • NitriVer 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Encender el equipo • Colocar el número del programa para determinación de nitritos 351 N, Nitrate LR. • Tomamos 15 ml de agua destilada en un vial • Colocamos el contenido de un sobre de reactivo NitriVer 6. • Cerramos el vial y mezclamos (blanco) • Tomamos 15 ml de la muestra de agua en un vial • Colocamos el contenido de un sobre de reactivo NitriVer 6. • Cerramos el vial y mezclamos (muestra) • Esperamos 3 minutos para que se dé la reacción, mientras mezclamos fuertemente. • Después de la agitación por 3 minutos esperamos 2 minutos para que se dé la reacción. • Antes del que tiempo expire colocamos 10 ml de la muestra y colocamos el reactivo NitriVer 3. • Agitamos durante 30 segundos • Esperamos 15 minutos a que se dé la reacción • Una vez pasado este tiempo realizamos la lectura • Leemos el blanco • Leemos la muestra

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

CADMIO - SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Espectrofotómetro de llama • Büchner • Kitasato • Compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada • HNO₃ concentrado • Acetileno • Soluciones patrón 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrar al vacío 250 ml de la muestra para evitar obstrucciones. • Acidúlese la muestra a pH con HNO₃ concentrado • Si se forma precipitado llevar a digestión el filtrado. • Encender el equipo • Estabilizar la fuente de energía de 15 a 20 minutos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la longitud de onda y la cabeza de quemador adecuada. • Aspirar el blanco (agua destilada o una solución ácida) • Aspirar la solución patrón, para estabilizar la velocidad de aspiración del nebulizador. • Aspirar nuevamente el blanco • Aspirar al menos tres concentraciones de cada solución patrón para establecer los límites de la lectura. • Una vez ya calibrado el equipo se procede a la lectura de las muestras. • Enjuague el nebulizador aspirando agua con 1,5 mL HNO₃. • Atomice un blanco y ajuste a cero. • Atomice la muestra y determine la absorbancia para el cadmio.
--	--	---

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

NIQUEL - SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Espectrofotómetro de llama • Büchner • Kitasato • Compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada • HNO₃ concentrado • Acetileno • Soluciones patrón 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrar al vacío 250 ml de la muestra para evitar obstrucciones. • Acidúlese la muestra a pH con HNO₃ concentrado • Si se forma precipitado llevar a digestión el filtrado. • Encender el equipo • Estabilizar la fuente de energía de 15 a 20 minutos. • Establecer la longitud de onda y la cabeza de quemador adecuada. • Aspirar el blanco (agua destilada o una solución ácida) • Aspirar la solución patrón, para estabilizar la velocidad de aspiración del nebulizador. • Aspirar nuevamente el blanco • Aspirar al menos tres concentraciones de cada solución patrón para establecer los límites de la lectura. • Una vez ya calibrado el equipo se procede a la lectura de las muestras.

		<ul style="list-style-type: none"> • Enjagüe el nebulizador aspirando agua con 1,5 mL HNO₃. • Atomice un blanco y ajuste a cero. • Atomice la muestra y determine la absorbancia para el níquel.
--	--	--

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

PLOMO - SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Espectrofotómetro de llama • Büchner • Kitasato • Compresor 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada • HNO₃ concentrado • Acetileno • Soluciones patrón 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrar al vacío 250 ml de la muestra para evitar obstrucciones. • Acidúlese la muestra a pH con HNO₃ concentrado • Si se forma precipitado llevar a digestión el filtrado. • Encender el equipo • Estabilizar la fuente de energía de 15 a 20 minutos. • Establecer la longitud de onda y la cabeza de quemador adecuada. • Aspirar el blanco (agua destilada o una solución ácida) • Aspirar la solución patrón, para estabilizar la velocidad de aspiración del nebulizador. • Aspirar nuevamente el blanco • Aspirar al menos tres concentraciones de cada solución patrón para establecer los límites de la lectura. • Una vez ya calibrado el equipo se procede a la lectura de las muestras. • Enjagüe el nebulizador aspirando agua con 1,5 mL HNO₃. • Atomice un blanco y ajuste a cero. • Atomice la muestra y determine la absorbancia para el plomo.

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

ANEXO L: TÉCNICAS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

COLIFORMES TOTALES - SM 9222 D, 23rd		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none">• Membranas estériles• Equipo de absorción por filtración en membrana	<ul style="list-style-type: none">• Membrana de cultivo	<ul style="list-style-type: none">• Esterilizar los materiales: pinzas• Codificar las cajas• Colocar la membrana de soporte del embudo• Filtrar al vacío 100 mL de la muestra• Introducir la membrana a la caja codificada

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023

COLIFORMES FECALES - SM 9222 D 23rd		
Equipos y Materiales	Sustancias y reactivos	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none">• Membranas estériles• Equipo de absorción por filtración en membrana	<ul style="list-style-type: none">• Membrana de cultivo	<ul style="list-style-type: none">• Esterilizar los materiales: pinzas• Codificar las cajas• Colocar la membrana de soporte del embudo• Filtrar al vacío 100 mL de la muestra• Introducir la membrana a la caja codificada

Fuente: Standard Methods 23 th edition

Realizado por: Chávez, G.; Pastrano, S., 2023.

ANEXO M: INFORME DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DEL GADPO



LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE ORELLANA

Dir: Av. 9 de Octubre entre Dayuma y César Andy
Fco. de Orellana-Ecuador
Tel: (+593) 063 731 760 Ext.: 2114

INFORME DE RESULTADOS IA-096

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra: 10:54		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio					
X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 096			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	100	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	60	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	-
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	20,40	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.

Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-097

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra:12:00		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 097			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	70	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	10	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	25,27	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra:12:33		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 098			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	70	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	10	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	24,76	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra: 13:15		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 099			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Niquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	29,91	-
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	50	-
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	5	-
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	-
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	56,69	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.

Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-100

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra:14:05		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 100			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	48,72	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	30	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	5	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	56,94	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.

Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra:14:34		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 101			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	51,17	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	150	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	90	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	-
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	83,74	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-04-2023			Hora de toma de muestra:15:35		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 102			Responsable de ingreso: Nathaly Duman		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-031-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	78,18	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	140	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	60	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	103,28	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-103

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra: 09:50		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 103			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	90	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	18,99	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.

Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-104

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra:10:43		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 104			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	80	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	2	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	19,63	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra: 11:54		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 105			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	60	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	25	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	25,40	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra:12:35		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 106			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc. Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	50	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	19,44	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-107

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra:13:05		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 107			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 18-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	130	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	120	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	22,96	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra:13:37		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 108			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	70	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	20,21	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 23-04-2023			Hora de toma de muestra:14:20		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 109			Responsable de ingreso: Jessica Chimkin		
Fecha de ingreso: 23-04-2023			Hora de ingreso: 15:30		
Solicitud de análisis Nro.: 23-032-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 09-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	70	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	18,16	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra: 09:50		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 112			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	218	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	18	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	15,34	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra:10:36		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 113			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	110	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	4	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	15,34	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-114

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra: 11:00		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 114			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	196	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	44	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	16,56	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.

Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra:11:23		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 115			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	240	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	15,15	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 10 de Mayo de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra: 11:46		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 116			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	184	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	20,85	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra:12:11		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 117			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	132	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	16	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	20,02	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 16-05-2023			Hora de toma de muestra:12:35		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 118			Responsable de ingreso: Cristian Shiguango		
Fecha de ingreso: 16-05-2023			Hora de ingreso: 14:10		
Solicitud de análisis Nro.: 23-034-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 31-05-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	152	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	10	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	16,24	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra: 12:07		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 119			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc. Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	212	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	24	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	26,55	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra. El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra:12:45		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 120			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc. Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	188	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	64	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	43,36	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra. El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra: 13:32		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 121			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	238	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	32	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	-
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	27,64	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-122

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra: 14:25		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 122			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	192	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	30	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	29,11	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra: 14:57		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 123			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	210	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	46	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	23,79	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-124

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra: 15:36		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 124			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	200	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	40	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	26,17	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 20 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 21-05-2023			Hora de toma de muestra:16:18		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 125			Responsable de ingreso: Fulton Garay		
Fecha de ingreso: 21-05-2023			Hora de ingreso: 16:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc. Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 06-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	230	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	66	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	39,39	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra: 10:00		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 127			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	350	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	250	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	0,86	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

INFORME DE RESULTADOS IA-128

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra:10:20		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 128			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	200	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	100	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	1,95	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra: 10:25		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 129			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	150	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	5	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra: 10:29		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 130			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	80	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	15	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra: 10:50		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 131			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	60	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	5	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra: 11:00		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 132			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-037-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	80	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	50	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 13-06-2023			Hora de toma de muestra:11:30		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 133			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 13-06-2023			Hora de ingreso: 13:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-035-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Jessica Chinkim, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	120	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	50	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra: 12:00		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M1 Agua Natural, P1 Inicio X: 277808, Y: 9980778					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 134			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	25	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	10	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra:12:25		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M2 Agua Natural, P2 Antes de Yakuruna X: 283648, Y: 9979067					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 135			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	6	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra: 12:40		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M3 Agua Natural, P3 Intermedio X: 284094, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 136			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	15	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	5	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra: 12:58		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M4 Agua Natural, P4 Después de Selva Aventura. X: 284474, Y: 9979171					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 137			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	0	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo: gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra: 13:15		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M5 Agua Natural, P5 Antes Paraíso E. X: 284654, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 138			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	25	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	25	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.
El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.
La muestra fue receptada en el laboratorio.
Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.
El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.
Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz
RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra: 13:36		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M6 Agua Natural, P6 Después de Paraíso E. X: 285029, Y: 9979304					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 139			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 20-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	20	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	1	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	0,13	-
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	-

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

Francisco de Orellana, 27 de Junio de 2023.

DATOS DEL SOLICITANTE					
Empresa: Jefatura de Prevención y Control de la Contaminación					
Solicitado por: Ing. Geovanny Salinas			Dirección: El Coca, Dayuma y César Andy		
Teléfono: 063731760			Correo:gsalinas1307@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Toma de muestra realizada por: Tec. Sandra Pastrano					
Fecha de toma de muestra: 18-06-2023			Hora de toma de muestra:13:50		
Matriz: Agua			Clasificación: Agua Natural		
Identificación de muestra: M7 Agua Natural, P7 Final. X: 285796, Y: 9979535					
DATOS DE INGRESO DE MUESTRA AL LABORATORIO					
Código laboratorio: a23 - 140			Responsable de ingreso: Fernando Ramos		
Fecha de ingreso: 19-06-2023			Hora de ingreso: 08:50		
Solicitud de análisis Nro.: 23-038-A			Consedoc Nro.: N/A		
DATOS DE ANÁLISIS					
Fecha final de análisis: 14-06-2023					
Analistas: Fulton Garay, Fernando Ramos, Cristian Shiguango, Nathaly Duman					
RESULTADOS					
Ítem	Parámetro*	Método de referencia / Procedimiento Interno	Unidad	Resultado	Incertidumbre
1	Plomo	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,30	15
2	Níquel	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,20	11
3	Cadmio	SM 3030 B, SM 3111 B, 23rd Ed./PT-05	mg/L	<0,03	21
4	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D, 23rd Ed./PT-04	mg/L	< 20,00	11
5	Turbidez	SM 2130 B, 23rd Ed.	NTU	<0,05	~
6	Coliformes Totales*	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	15	~
7	Coliformes Fecales	SM 9222 D, 23rd Ed.	UFC/100 ml	1	~
8	Nitritos*	Espectrofotometría/HACH 8507	mg/L	<0,05	~
9	Nitratos*	Espectrofotometría/HACH 8192	mg/L	<0,10	~
10	DBO	Calculo Estequiometrico	mg/L	0	~

Notas importantes:

El Laboratorio del GADPO no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente respecto a los datos de la muestra.

El laboratorio del GADPO no es responsable de la toma de muestra.

La muestra fue receptada en el laboratorio.

Los parámetros analizados fueron solicitados por el cliente.

El ensayo marcado con (*) no se encuentra considerado dentro del alcance de acreditación del Laboratorio del GADPO.

Los resultados emitidos en el presente informe corresponden exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

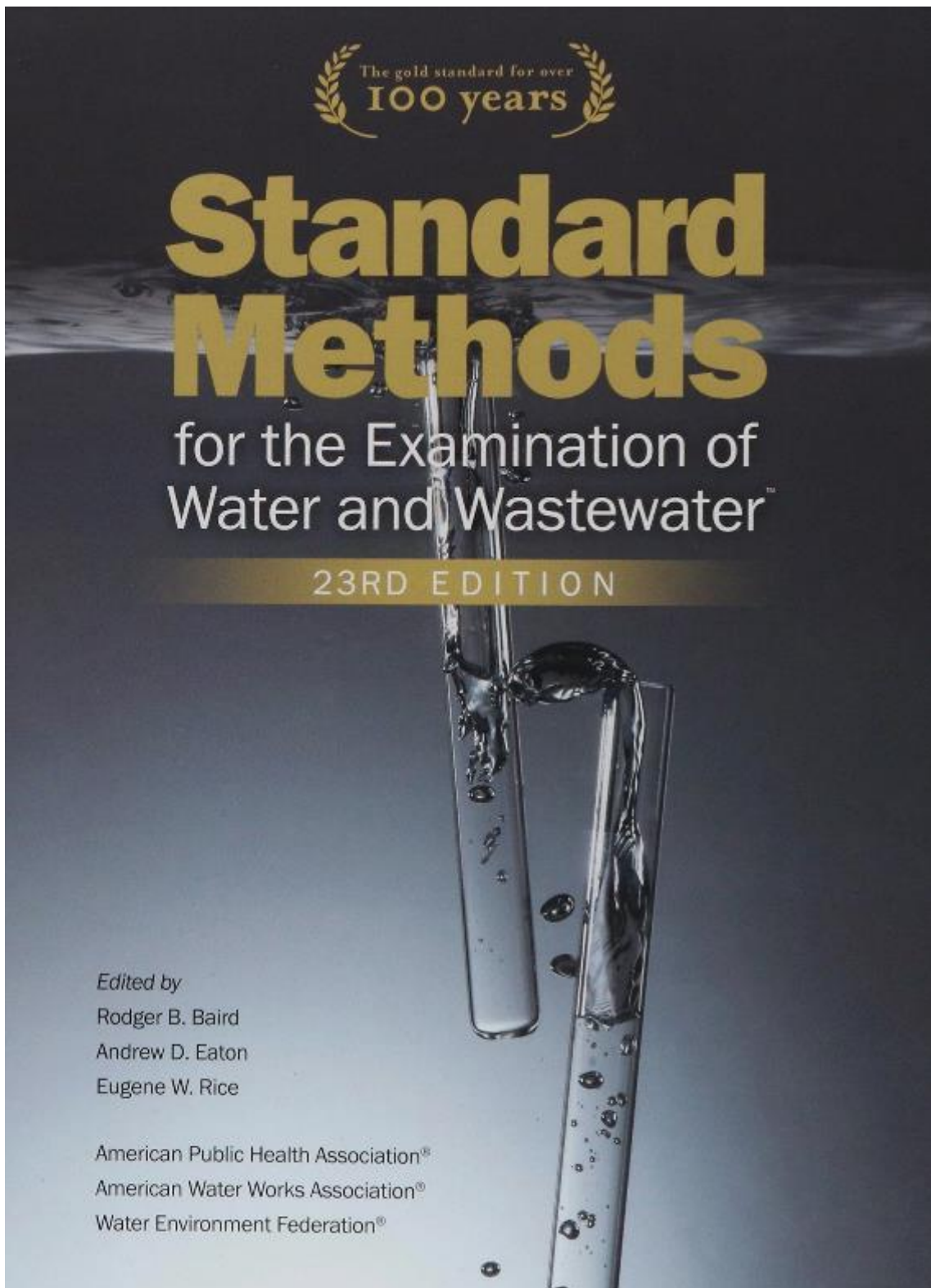
El cliente puede solicitar al laboratorio el registro de condiciones ambientales correspondiente al rango de fechas en que se desarrolló el análisis de la muestra.



Ing. Fulton Garay Quiroz

RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO GADPO (E)

ANEXO N: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND
WASTEWATER, 23RD EDITION



**Risk Assessment
Guidance for Superfund
Volume I
Human Health Evaluation Manual
(Part A)**

Interim Final

Office of Emergency and Remedial Response
U.S. Environmental Protection Agency
Washington, D.C. 20450



ANEXO P: NTE INEN 2169:2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2169:2013
Primera revisión

**AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. MANEJO Y
CONSERVACIÓN DE MUESTRAS**

Primera Edición

WATER. WATER QUALITY. SAMPLING. HANDLING AND CONSERVATION OF SAMPLES.

First Edition

DESCRIPTORES: Agua, calidad, muestreo, muestras para el análisis, preservación, manejo, condiciones generales.
AL 01.06-202
GDU: 814.777.620.113
CIU: 4100
ICS: 13.060.01



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2176:2013
Primera revisión

AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. TÉCNICAS DE MUESTREO

Primera Edición

WATER QUALITY. SAMPLING. GUIDANCE ON SAMPLING TECHNIQUES

First Edition

DESCRIPCIÓN: Agua, calidad, muestreo, equipo de muestreo, condiciones generales
AL 01.06-203
CDU: 614.777:620.113
CIIU: 4100
ICS: 13.060.01



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2226:2013
Primera revisión

AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE MUESTREO

Primera Edición

WATER. WATER QUALITY. SAMPLING. DESIGN OF SAMPLING PROGRAMMES

First Edition

DESCRIPTORES: Agua, calidad, muestreo, equipo de muestreo, generalidades.
NI: 01.06.204
CDU: 614.777.620.113
CIIU: 4100
ICS: 13.060.01

ANEXO S: ACUERDO MINISTERIAL 097-A, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE
DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA.

REGISTRO OFICIAL

Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República

EDICIÓN ESPECIAL

Año III - N° 387

Quito, miércoles 4 de
noviembre de 2015



Ministerio
del Ambiente



Págs.

ACUERDOS:

083-B Refórmese el Libro IX del Texto Unificado de Legislación Secundaria ..	1
097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria	6
140 Expedirse el Marco Institucional para Incentivos Ambientales	79

No. 083-B

Lorena Tapia Núñez
MINISTRA DEL AMBIENTE

Considerando:

Que, el numeral 25 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que se reconoce y garantiza a las personas el derecho a acceder a bienes y servicios públicos y privados de calidad, con eficiencia, eficacia y buen trato, así como a recibir información adecuada y veraz sobre su contenido y características;

Que, el artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: 1. Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;

ANEXO T: CÁLCULO DE LA DOSIS DE EXPOSICIÓN (CDI) Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO (HQ) POR INGESTIÓN

**RESIDENTIAL EXPOSURE:
INGESTION OF CHEMICALS IN SURFACE WATER
WHILE SWIMMING^a**

Equation:
$$\text{Intake (mg/kg-day)} = \frac{CW \times CR \times ET \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

$$HQ = \frac{CDI}{RfD}$$

		Parámetros		Adultos	Niños
1	Link Fuente	Descripción	Parámetros		
2		Muestreo: de acuerdo al análisis de agua	CW: Concentración de Nitrate en el agua (mg/L)	44,27	44,27
3		RISC 4, 2,6 (horas/día) según Spence and Walden 2001	ET: Tiempo de exposición (horas/evento)	2,60	2,60
4	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	EPA 1998 (Cantidad de agua ingerida por día al nadar)	CR: Lasa de contacto (litros/hora)	0,05	0,05
5		De acuerdo contexto local y de turistas (RISC 4, (36 días/años) según Spence and Walden 2001)	EF: Frecuencia de exposición en (eventos/años)	36,00	36,00
6	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	De acuerdo contexto local y de turistas (Edad de adultos y niños valor sugerido de EPA 1989)	ED: Duración de exposición en (años)	7,00	7,00
7	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	EPA 1998 (Cantidad de agua ingerida por día al nadar)	BW: Peso corporal (kg)	70,00	15,00
8	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	De acuerdo a la edad adulto y niño (Elegido entre los rangos de peso de EPA 1989)	AT: Tiempo (periodo de la exposición en días)	2555	2555
9	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Valor calculado: total días por años	RfD NO3 mg/L/d	/	/
10	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Dosis de referencia oral (RfD) (Othax et al., 2014)	CDI (mg/kg-day)	0,008	0,038
11			HQ NO3	0,0012	0,005

ANEXO U: CÁLCULO DE DOSIS DE EXPOSICIÓN (CDI) Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO (HQ) POR CONTACTO DÉRMICO

**RESIDENTIAL EXPOSURE:
DERMAL CONTACT WITH CHEMICALS IN WATER^a**

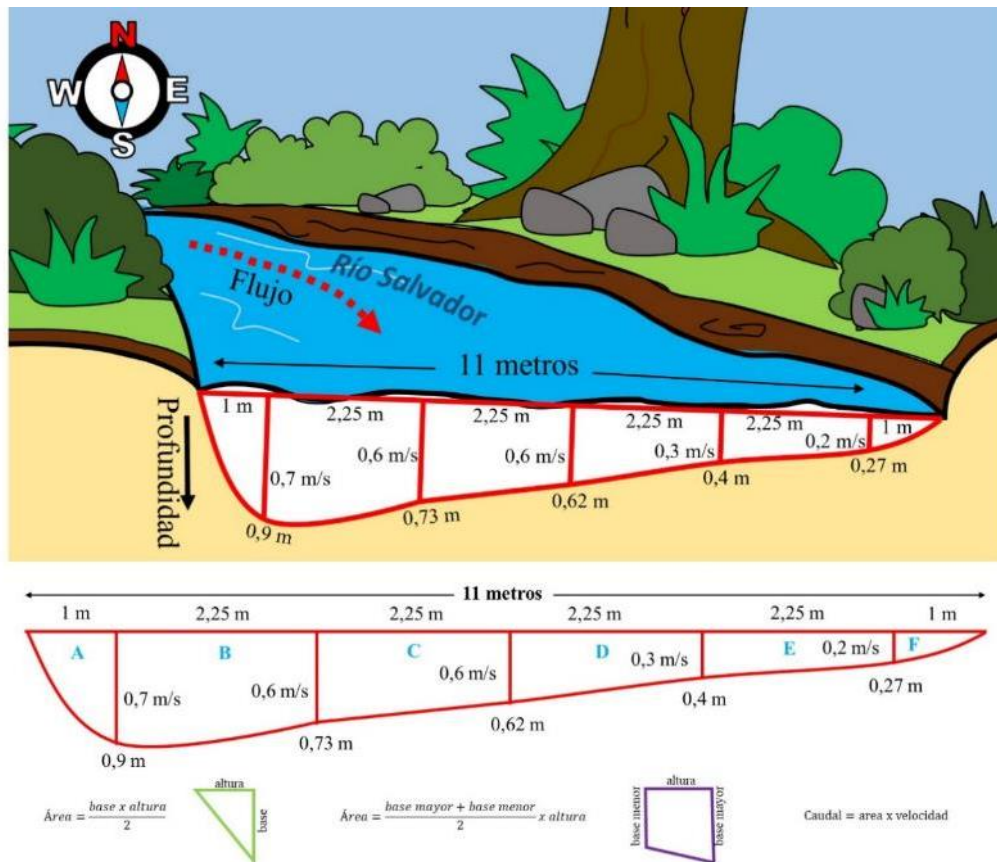
Equation:
$$\text{Absorbed Dose (mg/kg-day)} = \frac{CW \times SA \times PC \times ET \times EF \times ED \times CF}{BW \times AT}$$

$$HQ = \frac{CDI}{RfD}$$

		Parámetros		Adultos	Niños
1	Link Fuente	Descripción	Parámetros		
2		Muestreo: de acuerdo al análisis de agua	CW: Concentración de Nitrate en el agua en (mg/L)	44,27	44,27
3	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Obtención de EPA 1989 (medidas antropométricas)	SA: Área de exposición en cm ²	23000	7280
4	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Othax et Valor específico para cada contaminante (Othax et al., 2014)	PC: Constante de permeabilidad dérmica química específica en (cm/h)	0,001	0,001
5	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	RISC 4, 2,6 (días/año) Spence and Walden 2001	ET: Tiempo de exposición en (horas/día)	2,6	2,6
6	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	De acuerdo contexto local y de turistas (EPA 1989 menciona 7 días/año y RISC 2001 menciona 36 días/año)	EF: Frecuencia de exposición en (eventos/años)	36	36
7	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	De acuerdo contexto local y de turistas (Edad de adultos y niños valor sugerido de EPA 1989)	ED: Duración de la exposición (años)	7	7
8	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Valor constante	CF: Factor de conversión L / 1000 cm ³	0,001	0,001
9	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Peso de acuerdo a los rangos de edad Adulto y niño EPA 1989	BW: Peso corporal en kg	70	15
10	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Valor calculado: total días por años	AT: Tiempo promedio (periodo durante el cual se promedia la exposición - días)	2555	2555
11	https://www.epa.gov/office-of-research/4-risks-swimming	Pelusa (Dosis de referencia dérmica (RfD)) (Pelusa et al., 2011)	RfD NO3	0,8	0,8
12			CDI (Derm) NO3	0,004	0,006
13			HQ NO3	0,0047	0,0099

ANEXO V: CÁLCULO DEL CAUDAL

Punto 1



ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

A: Área = $(\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,9\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,45 \text{ m}^2$

B: Área = $((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,9\text{m} + 0,73\text{m}) \times 2,25\text{m})/2 = 1,83 \text{ m}^2$

C: Área = $((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,73\text{m} + 0,62\text{m}) \times 2,25\text{m})/2 = 1,52 \text{ m}^2$

D: Área = $((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,62\text{m} + 0,4\text{m}) \times 2,25\text{m})/2 = 1,15 \text{ m}^2$

E: Área = $((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,4\text{m} + 0,27\text{m}) \times 2,25\text{m})/2 = 0,75 \text{ m}^2$

F: Área = $(\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,27\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,14 \text{ m}^2$

CAUDAL

Caudal de cada sección

A: Caudal = área x velocidad = $0,45 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ m/s} = 0,32 \text{ m}^3/\text{s}$

B: Caudal = área x velocidad = $1,83 \text{ m}^2 \times ((0,7 \text{ m/s} + 0,6 \text{ m/s})/2) = 1,19 \text{ m}^3/\text{s}$

C: Caudal = área x velocidad = $1,52 \text{ m}^2 \times ((0,6 \text{ m/s} + 0,6 \text{ m/s})/2) = 0,91 \text{ m}^3/\text{s}$

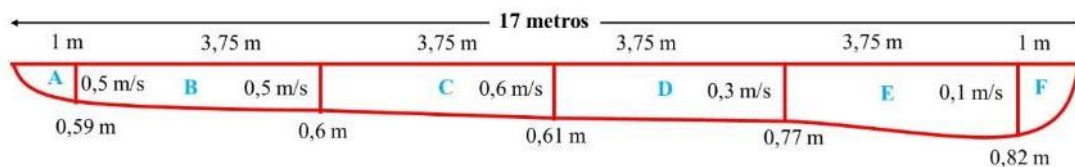
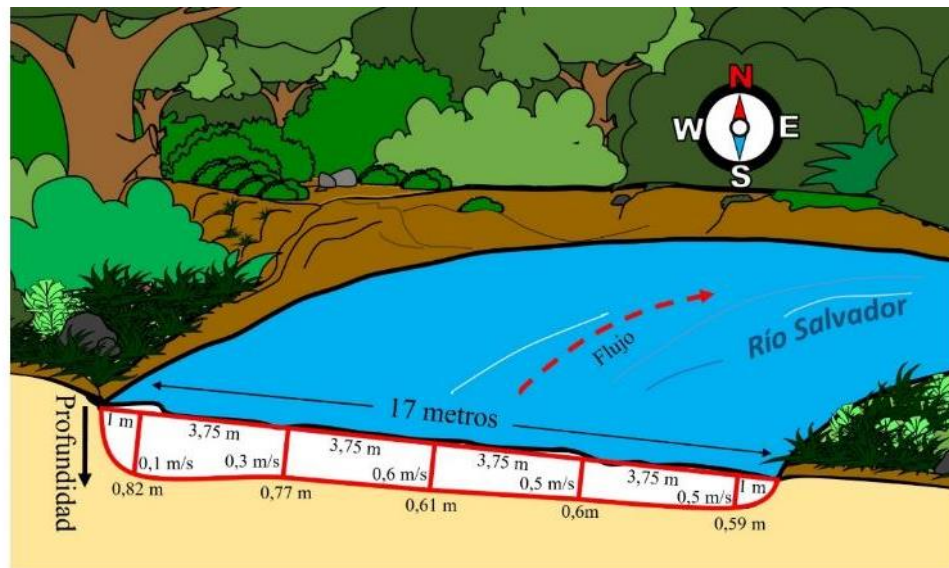
D: Caudal = área x velocidad = $1,15 \text{ m}^2 \times ((0,6 \text{ m/s} + 0,3 \text{ m/s})/2) = 0,52 \text{ m}^3/\text{s}$

E: Caudal = área x velocidad = $0,75 \text{ m}^2 \times ((0,3 \text{ m/s} + 0,2 \text{ m/s})/2) = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$

F: Caudal = área x velocidad = $0,14 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ m/s} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$

CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 1 = **3,16 m³/s**

Punto 2



$$\text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

$$\text{Área} = \frac{\text{base mayor} + \text{base menor}}{2} \times \text{altura}$$

$$\text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad}$$

ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

$$\text{A: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,59\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,30 \text{ m}^2$$

$$\text{B: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,59\text{m} + 0,6\text{m}) \times 3,75\text{m})/2 = 2,23 \text{ m}^2$$

$$\text{C: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,6\text{m} + 0,61\text{m}) \times 3,75\text{m})/2 = 2,27 \text{ m}^2$$

$$\text{D: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,61\text{m} + 0,77\text{m}) \times 3,75\text{m})/2 = 2,59 \text{ m}^2$$

$$\text{E: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,77\text{m} + 0,82\text{m}) \times 3,75\text{m})/2 = 2,98 \text{ m}^2$$

$$\text{F: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,82\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,41 \text{ m}^2$$

CAUDAL

Caudal de cada sección

$$\text{A: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,30 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m/s} = 0,15 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{B: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 2,23 \text{ m}^2 \times ((0,5 \text{ m/s} + 0,5 \text{ m/s})/2) = 1,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{C: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 2,27 \text{ m}^2 \times ((0,5 \text{ m/s} + 0,6 \text{ m/s})/2) = 1,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

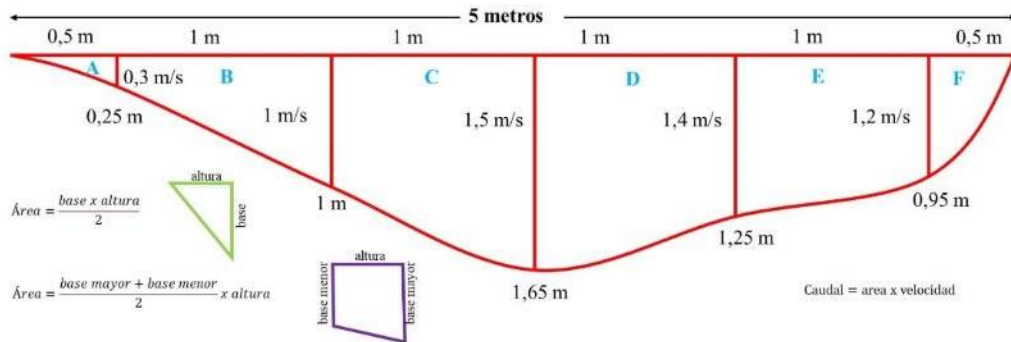
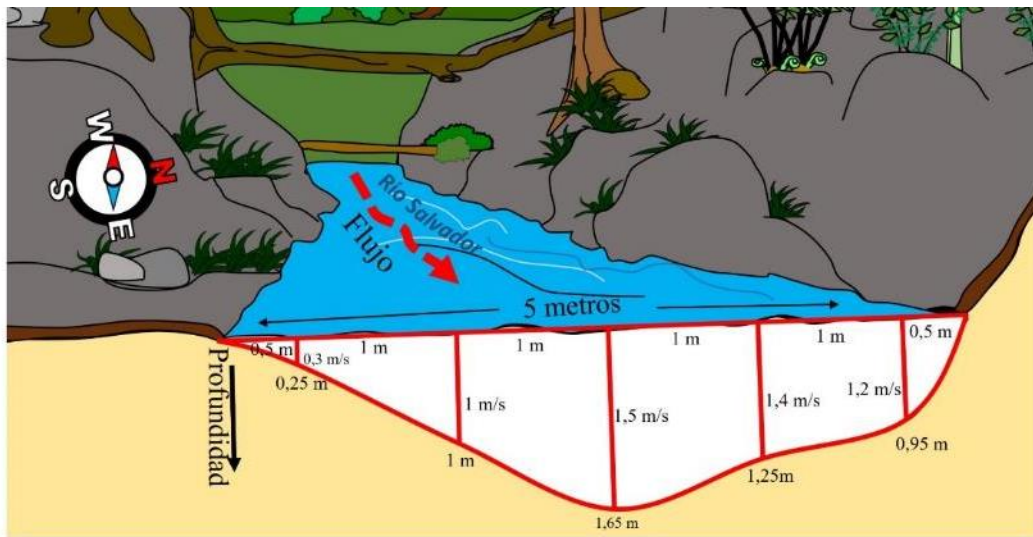
$$\text{D: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 2,59 \text{ m}^2 \times ((0,6 \text{ m/s} + 0,3 \text{ m/s})/2) = 1,17 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{E: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 2,98 \text{ m}^2 \times ((0,3 \text{ m/s} + 0,1 \text{ m/s})/2) = 0,60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{F: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,41 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m/s} = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 2} = \mathbf{4,33 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Punto 3



ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

A: Área = (base x altura)/2 = (0,25m x 0,5m)/2 = 0,06 m²

B: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((0,25m + 1m) x 1 m)/2 = 0,63 m²

C: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((1m + 1,65m) x 1 m)/2 = 1,33 m²

D: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((1,65m + 1,25m) x 1 m)/2 = 1,45 m²

E: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((1,25 + 0,95m) x 1 m)/2 = 1,10 m²

F: Área = (base x altura)/2 = (0,95m x 0,5m)/2 = 0,24 m²

CAUDAL

Caudal de cada sección

A: Caudal=área x velocidad = 0,06 m² x 0,3 m/s = 0,02 m³/s

B: Caudal=área x velocidad = 0,63 m² x ((0,3 m/s + 1 m/s)/2) = 0,41 m³/s

C: Caudal=área x velocidad = 1,33 m² x ((1 m/s + 1,5 m/s)/2) = 1,66 m³/s

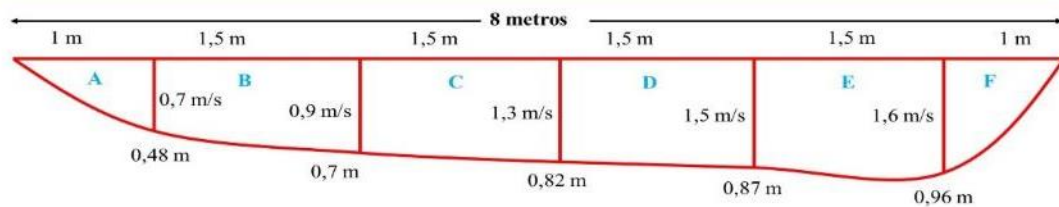
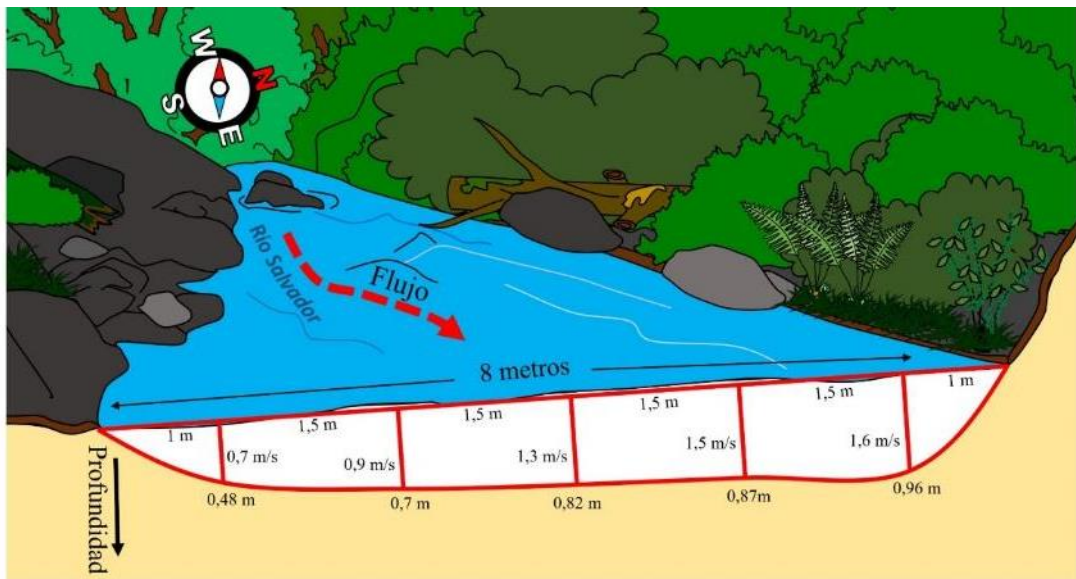
D: Caudal=área x velocidad = 1,45 m² x ((1,5 m/s + 1,4 m/s)/2) = 2,10 m³/s

E: Caudal=área x velocidad = 1,10 m² x ((1,4 m/s + 1,2 m/s)/2) = 1,43 m³/s

F: Caudal=área x velocidad = 0,24 m² x 1,2 m/s = 0,29 m³/s

CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 3 = **5,91 m³/s**

Punto 4



$$\text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

$$\text{Área} = \frac{\text{base mayor} + \text{base menor}}{2} \times \text{altura}$$

$$\text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad}$$

ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

$$\text{A: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,48\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,24 \text{ m}^2$$

$$\text{B: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,48\text{m} + 0,7\text{m}) \times 1,5\text{m})/2 = 0,87 \text{ m}^2$$

$$\text{C: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,7\text{m} + 0,82\text{m}) \times 1,5\text{m})/2 = 1,14 \text{ m}^2$$

$$\text{D: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,82\text{m} + 0,87\text{m}) \times 1,5\text{m})/2 = 1,27 \text{ m}^2$$

$$\text{E: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,87\text{m} + 0,96\text{m}) \times 1,5\text{m})/2 = 1,37 \text{ m}^2$$

$$\text{F: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,96\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,48 \text{ m}^2$$

CAUDAL

Caudal de cada sección

$$\text{A: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,24 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ m/s} = 0,17 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{B: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,87 \text{ m}^2 \times ((0,7 \text{ m/s} + 0,9 \text{ m/s})/2) = 0,70 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{C: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,14 \text{ m}^2 \times ((0,9 \text{ m/s} + 1,3 \text{ m/s})/2) = 1,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

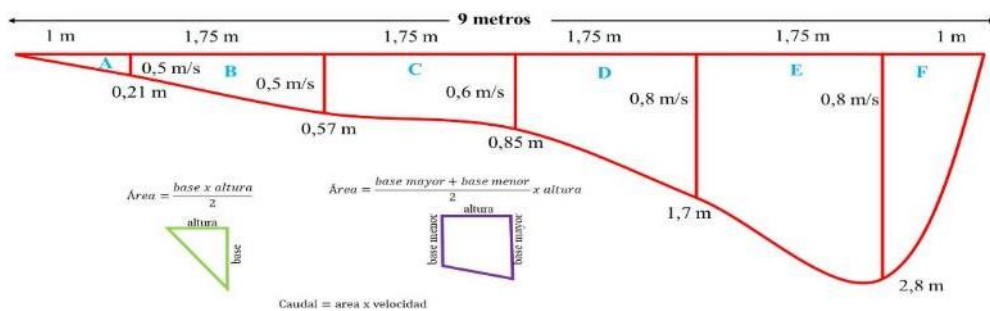
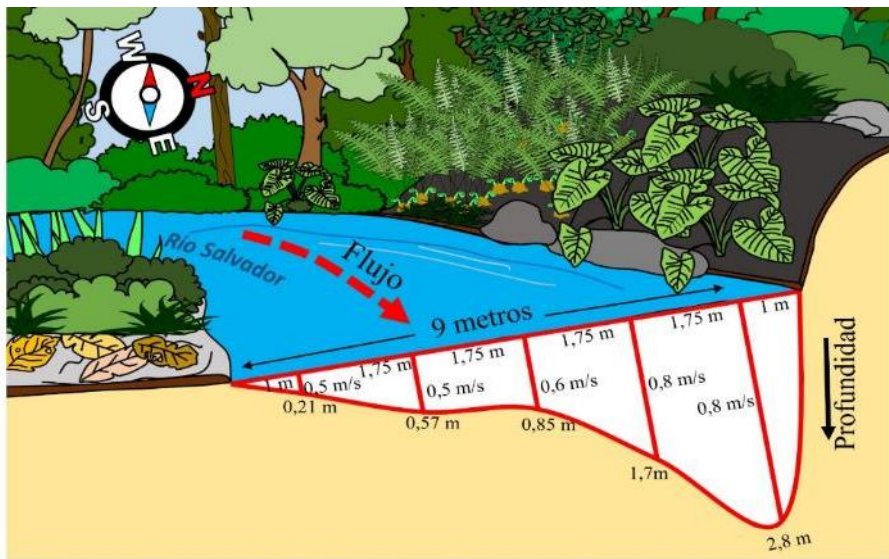
$$\text{D: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,27 \text{ m}^2 \times ((1,3 \text{ m/s} + 1,5 \text{ m/s})/2) = 1,78 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{E: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,37 \text{ m}^2 \times ((1,5 \text{ m/s} + 1,6 \text{ m/s})/2) = 2,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{F: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,48 \text{ m}^2 \times 1,6 \text{ m/s} = 0,77 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 4} = \mathbf{6,79 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Punto 5



ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

$$A: \text{Área} = (\text{base} \times \text{altura}) / 2 = (0,21\text{m} \times 1\text{m}) / 2 = 0,11 \text{ m}^2$$

$$B: \text{Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura}) / 2 = ((0,21\text{m} + 0,57\text{m}) \times 1,75\text{m}) / 2 = 0,68 \text{ m}^2$$

$$C: \text{Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura}) / 2 = ((0,57\text{m} + 0,85\text{m}) \times 1,75\text{m}) / 2 = 1,24 \text{ m}^2$$

$$D: \text{Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura}) / 2 = ((0,85\text{m} + 1,7\text{m}) \times 1,75\text{m}) / 2 = 2,23 \text{ m}^2$$

$$E: \text{Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura}) / 2 = ((1,7\text{m} + 2,8\text{m}) \times 1,75\text{m}) / 2 = 3,94 \text{ m}^2$$

$$F: \text{Área} = (\text{base} \times \text{altura}) / 2 = (2,8\text{m} \times 1\text{m}) / 2 = 1,40 \text{ m}^2$$

CAUDAL

Caudal de cada sección

$$A: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,11 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m/s} = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$B: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,68 \text{ m}^2 \times ((0,5 \text{ m/s} + 0,5 \text{ m/s}) / 2) = 0,34 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$C: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,24 \text{ m}^2 \times ((0,5 \text{ m/s} + 0,6 \text{ m/s}) / 2) = 0,68 \text{ m}^3/\text{s}$$

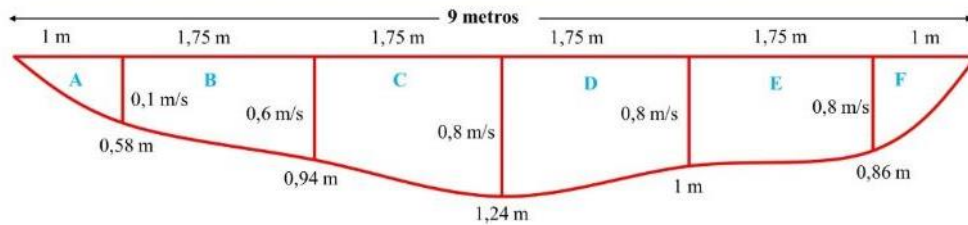
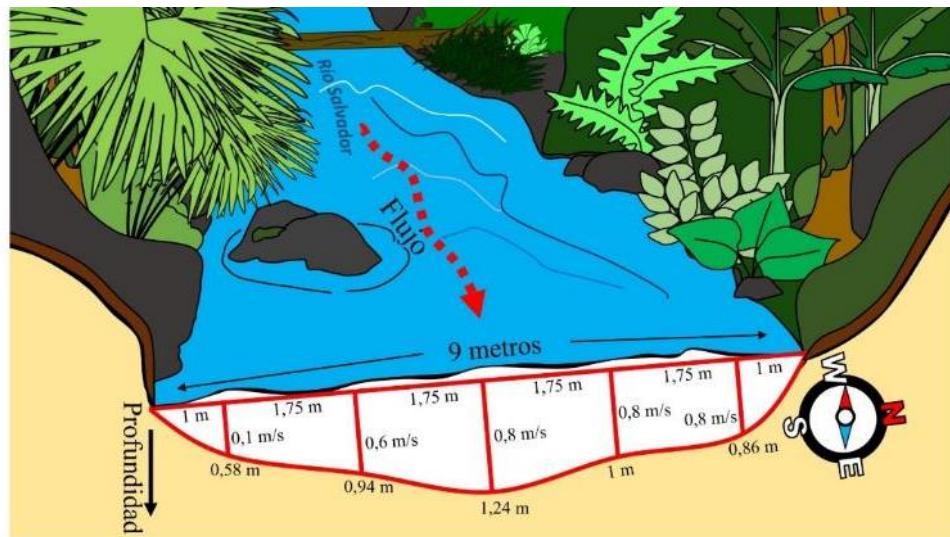
$$D: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 2,23 \text{ m}^2 \times ((0,6 \text{ m/s} + 0,8 \text{ m/s}) / 2) = 1,56 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$E: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 3,94 \text{ m}^2 \times ((0,8 \text{ m/s} + 0,8 \text{ m/s}) / 2) = 3,15 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$F: \text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,40 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m/s} = 1,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 5} = \mathbf{6,9 \text{ m}^3/\text{s}}$$

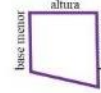
Punto 6



$$\text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$



$$\text{Área} = \frac{\text{base mayor} + \text{base menor}}{2} \times \text{altura}$$



$$\text{Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad}$$

ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

$$\text{A: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,58\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,29 \text{ m}^2$$

$$\text{B: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,58\text{m} + 0,94\text{m}) \times 1,75\text{m})/2 = 1,33 \text{ m}^2$$

$$\text{C: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((0,94\text{m} + 1,24\text{m}) \times 1,75\text{m})/2 = 1,91 \text{ m}^2$$

$$\text{D: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((1,24\text{m} + 1\text{m}) \times 1,75\text{m})/2 = 1,96 \text{ m}^2$$

$$\text{E: Área} = ((\text{base mayor} + \text{base menor}) \times \text{altura})/2 = ((1\text{m} + 0,86\text{m}) \times 1,75\text{m})/2 = 1,63 \text{ m}^2$$

$$\text{F: Área} = (\text{base} \times \text{altura})/2 = (0,86\text{m} \times 1\text{m})/2 = 0,43 \text{ m}^2$$

CAUDAL

Caudal de cada sección

$$\text{A: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,29 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m/s} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{B: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,33 \text{ m}^2 \times ((0,1 \text{ m/s} + 0,6 \text{ m/s})/2) = 0,47 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{C: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,91 \text{ m}^2 \times ((0,6 \text{ m/s} + 0,8 \text{ m/s})/2) = 1,34 \text{ m}^3/\text{s}$$

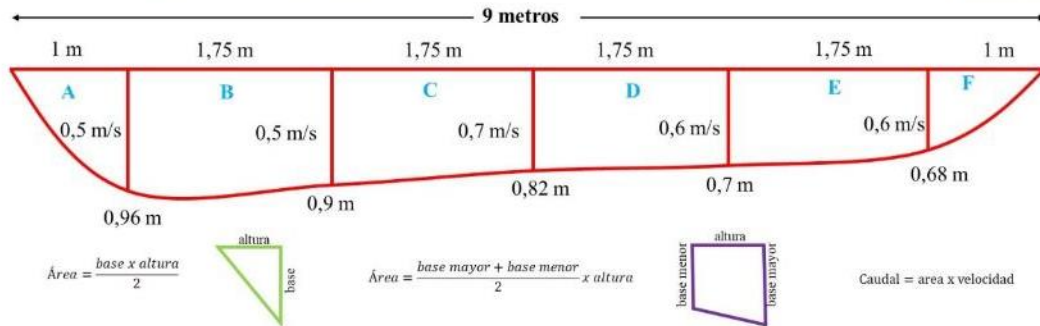
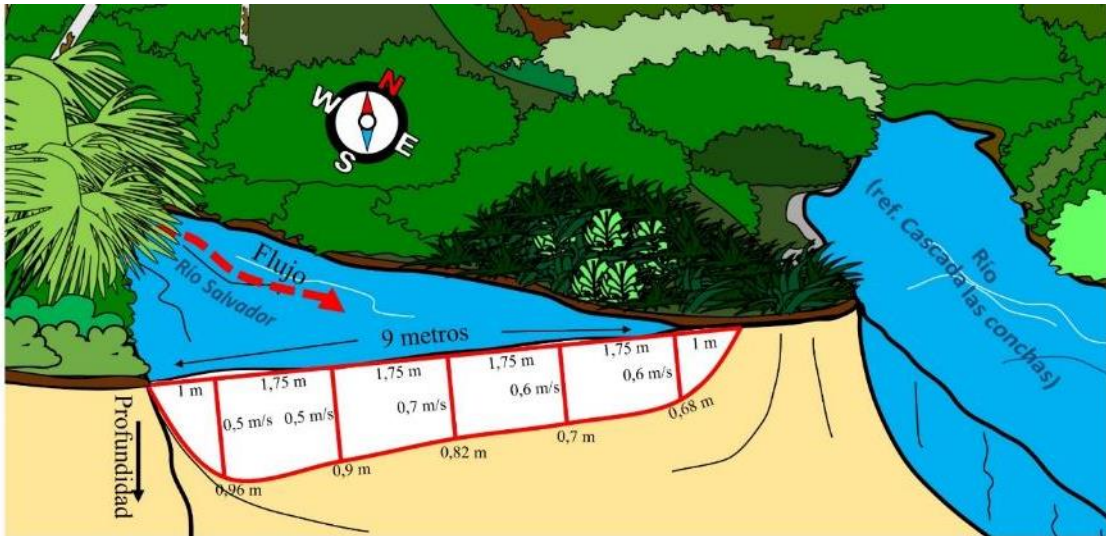
$$\text{D: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,96 \text{ m}^2 \times ((0,8 \text{ m/s} + 0,8 \text{ m/s})/2) = 1,57 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{E: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 1,63 \text{ m}^2 \times ((0,8 \text{ m/s} + 0,8 \text{ m/s})/2) = 1,30 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{F: Caudal} = \text{área} \times \text{velocidad} = 0,43 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m/s} = 0,34 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 6} = \mathbf{5,05 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Punto 7



ÁREA TRANSVERSAL

Área de cada sección

A: Área = (base x altura)/2 = (0,96m x 1m)/2 = 0,48 m²

B: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((0,96m + 0,9m) x 1,75m)/2 = 1,63 m²

C: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((0,9m + 0,82m) x 1,75m)/2 = 1,51 m²

D: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((0,82m + 0,7m) x 1,75m)/2 = 1,33 m²

E: Área = ((base mayor + base menor) x altura)/2 = ((0,7m + 0,68m) x 1,75m)/2 = 1,21 m²

F: Área = (base x altura)/2 = (0,68m x 1m)/2 = 0,34 m²

CAUDAL

Caudal de cada sección

A: Caudal=área x velocidad = 0,48 m² x 0,5 m/s = 0,25 m³/s

B: Caudal=área x velocidad = 1,63 m² x ((0,5 m/s + 0,5 m/s)/2) = 0,82 m³/s

C: Caudal=área x velocidad = 1,51 m² x ((0,5 m/s + 0,7 m/s)/2) = 0,91 m³/s

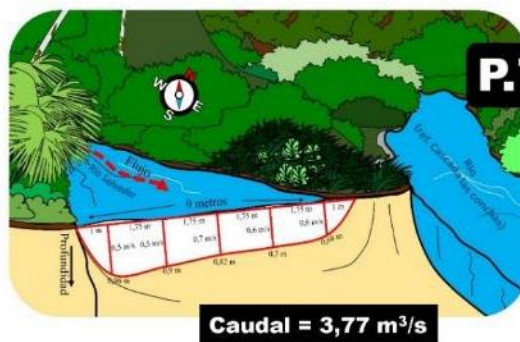
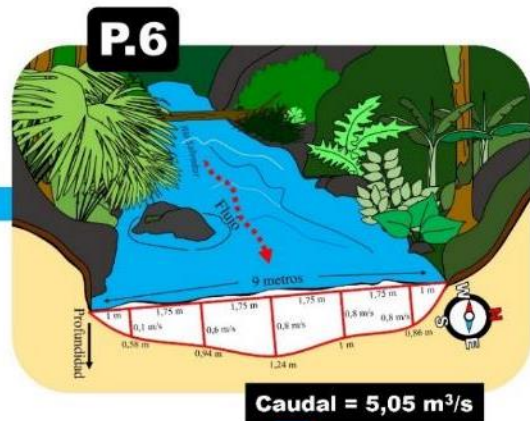
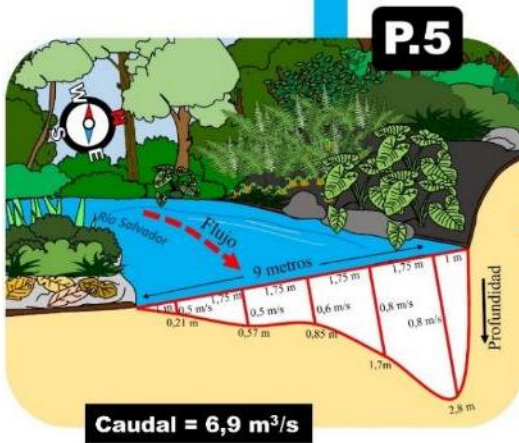
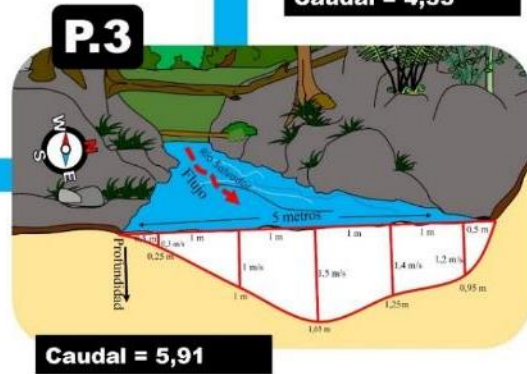
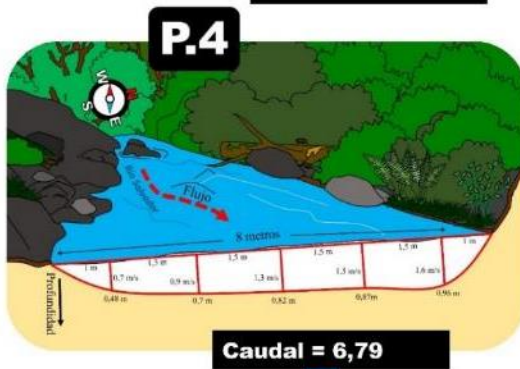
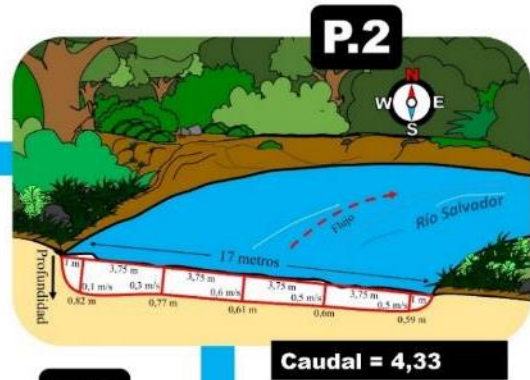
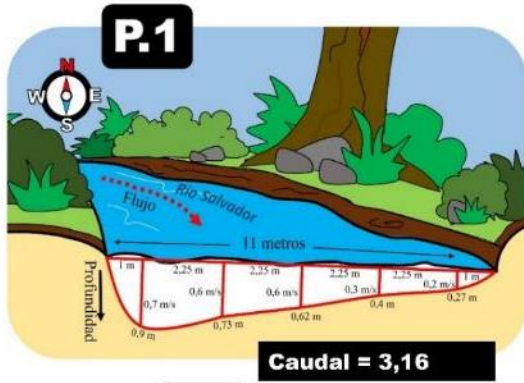
D: Caudal=área x velocidad = 1,33 m² x ((0,7 m/s + 0,6 m/s)/2) = 0,86 m³/s

E: Caudal=área x velocidad = 1,21 m² x ((0,6 m/s + 0,6 m/s)/2) = 0,73 m³/s

F: Caudal=área x velocidad = 0,34 m² x 0,6 m/s = 0,20 m³/s

CAUDAL DEL PUNTO DE MUESTREO 7 = **3,77 m³/s**



ANEXO W: RESUMEN DEL CAUDAL DE LOS SIETE PUNTOS DE MUESTREO EN EL RÍO SALVADOR





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 31/01/2024

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES
Nombres – Apellidos: Gino Manuel Chávez Rodríguez Sandra Nathaly Pastrano Condo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias.
Carrera: Ingeniería Ambiental.
Título a optar: Ingeniero/a Ambiental.
 Firma del Director del Trabajo de Titulación
 Firma del Asesor del Trabajo de Titulación