



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**“Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia
de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río
Huallaga, región San Martín, año 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Carlos Kevin Gutiérrez Vela

ASESOR:

Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales.

PERÚ - 2017

Página del jurado



Ing. Henry Carbajal Mogollón

Presidente



Ing. Carlos Verde Girbau

Secretario



Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel

Vocal

Dedicatoria

A mis padres Jorge Fernando Gutiérrez López y Rosa Elena Vela Hidalgo por el amor, la paciencia y comprensión que tuvieron con mi persona en lo que va de mi vida, además del apoyo incondicional que siempre me están brindando dentro y fuera de mi superación personal.

Kevin

Agradecimiento

A todas las personas que se tomaron el tiempo para apoyarme en la elaboración y desarrollo del presente proyecto. A mis padres Jorge Fernando Gutiérrez López y Rosa Elena Vela Hidalgo, por ser el sustento y motivación de mi rutina diaria, a mi asesor, el Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel y mi co-asesor, el Dr. Froy Torres Delgado por su ayuda plena durante la etapa comprendida en el presente proyecto, tomándose el tiempo para corregir y orientar la metodología del proyecto y a los docentes que estuvieron presentes a lo largo de mi formación profesional y brindaron sus sugerencias para desarrollar el proyecto de la mejor manera.

Kevin

Declaratoria de autenticidad

Yo, Carlos Kevin Gutiérrez Vela, identificado con DNI N° 72647391, autor de mi investigación titulada: “Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017”, declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo

Tarapoto, diciembre de 2017.



Carlos Kevin Gutiérrez Vela

DNI 72647391

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración el presente proyecto de investigación titulado “Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017” con la finalidad de optar el título de ingeniero ambiental.

La presente tesis es el resultado de los conocimientos adquiridos durante los años de formación como alumno, así como indagación y consulta en fuentes bibliográficas.

Aprovecho la oportunidad para expresar mi más sincero reconocimiento a Uds. señores miembros del jurado y plana docente quienes durante mi formación académica, supieron brindarme su apoyo, contribuyendo así a mi formación profesional.

Espero que mi proyecto de investigación sea de consideración y de guía para otras tesis futuras.

El Autor

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	20
1.4. Formulación del problema	31
1.5. Justificación.....	31
1.6. Hipótesis	32
1.7. Objetivos	32
II. MÉTODO.....	33
2.1. Diseño de investigación.....	33
2.2. Variables, Operacionalización	34
2.3. Población y muestra	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	37
2.5. Métodos de análisis de datos	39

2.6. Aspectos éticos	40
III. RESULTADOS	42
IV. DISCUSIÓN.....	76
V. CONCLUSIONES	78
VI. RECOMENDACIONES.....	79
VII. REFERENCIAS	80
ANEXOS	82
Anexo N° 1: Panel fotográfico	83
Anexo N° 2: Carta de la ALA-HC emitida a EMAPA SAN MARTÍN SUCURSAL BELLAVISTA sobre las descargas municipales.....	88
Anexo N° 3: Resultados de laboratorio.....	89
Anexo N° 4: Ficha de campo.....	93
Anexo N° 5: Formato de encuesta.....	95
Anexo N° 6: Matriz de resultados de la encuesta aplicada en el barrio El Porvenir.	96
Anexo N° 7: Validación de instrumentos	97
Anexo N° 8: Matriz de consistencia	100

Índice de tablas

Tabla 1. Especies de flora y fauna identificadas en el barrio El Porvenir.....	24
Tabla 2. Afirmaciones obtenidas en la encuesta sobre las variables.....	42
Tabla 3. Resultados de la correlación de Pearson.....	43
Tabla 4. Resultados obtenidos respecto a la variable 1.....	43
Tabla 5. Resultados obtenidos respecto a la variable 2.....	44
Tabla 6. Tabla de frecuencia entre las preguntas 14 y 16.....	46
Tabla 7. Tabla de frecuencia entre las preguntas 6 y 23.....	47
Tabla 8. Tabla de frecuencia entre las preguntas 8 y 21.....	48
Tabla 9. Tabla de frecuencia entre las preguntas 1 y 25.....	49
Tabla 10. Tabla de frecuencia entre las preguntas 13 y 24.....	50
Tabla 11. Tabla de frecuencia entre las preguntas 15 y 28.....	52
Tabla 12. Tabla de frecuencia entre las preguntas 12 y 29.....	53
Tabla 13. Resultados de los parámetros de campo.....	57
Tabla 14. Resultados de los parámetros químico-físicos.....	61
Tabla 15. Resultados de los parámetros biológicos.....	72

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo.....	29
Figura 2. Gráfico de dispersión entre las variables.....	42
Figura 3. Resultados obtenidos respecto a la variable 1.....	44
Figura 4. Resultados obtenidos respecto a la variable 2.....	45
Figura 5. Gráfico comparativo entre las preguntas 14 y 16.....	46
Figura 6. Gráfico comparativo entre las preguntas 6 y 23.....	47
Figura 7. Gráfico comparativo entre las preguntas 8 y 21.....	48
Figura 8. Gráfico comparativo entre las preguntas 1 y 25.....	49
Figura 9. Gráfico comparativo entre las preguntas 13 y 24.....	51
Figura 10. Gráfico comparativo entre las preguntas 15 y 28.....	52
Figura 11. Gráfico comparativo entre las preguntas 12 y 29.....	53
Figura 12. Resultados de pH.....	57
Figura 13. Resultados de temperatura.....	58
Figura 14. Resultados de conductividad eléctrica.....	59
Figura 15. Resultados de sólidos disueltos totales.....	60
Figura 16. Resultados de oxígeno disuelto.....	60
Figura 17. Resultados de demanda biológica de oxígeno.....	62
Figura 18. Resultados de demanda química de oxígeno.....	62
Figura 19. Resultados de Nitrito.....	63
Figura 20. Resultados de Nitrato.....	64
Figura 21. Resultados de Sulfatos.....	64
Figura 22. Resultados de Aluminio.....	65
Figura 23. Resultados de Boro.....	66
Figura 24. Resultados de Cadmio	66
Figura 25. Resultados de Cobre.....	67
Figura 26. Resultados de Cromo.....	68
Figura 27. Resultados de Hierro.....	68
Figura 28. Resultados de Manganeso.....	69
Figura 29. Resultados de Níquel.....	70
Figura 30. Resultados de Plomo.....	70
Figura 31. Resultados de Zinc.....	71

Figura 32. Resultados de Coliformes totales.....	72
Figura 33. Resultados de Coliformes termotolerantes.....	73
Figura 34. Resultados de <i>Escherichia coli</i>	74
Figura 35. Imagen satelital de la ciudad de Bellavista y el barrio El Porvenir.	
Figura 36. Presencia de aguas negras producto de la descarga.	
Figura 37. Presencia de residuos sólidos a orillas de la zona de descarga.	
Figura 38. Aplicación de la encuesta en viviendas del barrio El Porvenir.	
Figura 39. Toma de muestra aguas debajo de la descarga.	
Figura 40. Llenado de ficha de campo.	
Figura 41. Preservación de las muestras en un cooler para su transporte.	
Figura 42. Realizando la medición de parámetros de campo.	
Figura 43. Localización de viviendas en el barrio El Porvenir.	

RESUMEN

El presente proyecto de tesis busca determinar si se está produciendo una afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito de Bellavista debido a la descarga de aguas residuales municipales sin tratamiento hacia el río Huallaga, siendo este recurso hídrico empleado por algunos de los pobladores para el desarrollo de sus actividades diarias, el riego de sus cultivos o como un medio de recreación con lo cual vienen comprometiendo su salud y el ambiente que los rodea. El problema en la zona de estudio se produce debido a la ausencia de un sistema de tratamiento previo a la descarga hacia el río Huallaga y al haberse estado produciendo escenarios en los que se supone y percibe las consecuencias que generan estas descargas inadecuadas se realizó la evaluación de parámetros referidos a la calidad de agua en dos monitoreos en los meses de Octubre y Noviembre respectivamente; en dichos monitoreos se encontró que los parámetros microbiológicos sobrepasaban los estándares de calidad ambiental para agua categoría 3. Así mismo, se realizó una encuesta en la que los habitantes manifestaron haber padecido enfermedades gastrointestinales y/o dérmicas debido al contacto con las aguas del brazo del río Huallaga.

Palabras Clave: Recurso hídrico, agua residual, estándares de calidad ambiental, calidad de agua, monitoreo.

ABSTRACT

The present thesis project seeks to determine if a socio-environmental affectation is taking place in the El Porvenir neighborhood, Bellavista district due to the discharge of untreated municipal wastewater into the Huallaga river, this water resource being used by some of the residents for the development of their daily activities, the irrigation of their crops or as a means of recreation with which they are compromising their health and the environment that surrounds them. The problem in the study area occurs due to the absence of a treatment system prior to discharge to the Huallaga River and the have that scenarios have been produced in which the consequences of these inappropriate discharges are assumed and perceived of parameters referring to water quality in two monitoring in the months of October and November respectively; likewise, a survey was conducted in which the inhabitants stated that they had suffered gastrointestinal and / or dermal diseases due to contact with the waters arm of the Huallaga River.

Keywords: Hidric resource, residual water, environmental quality standards, water quality, monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con el acelerado crecimiento poblacional y el incremento de la demanda de recursos naturales de calidad, nuestra región hace que se vea envuelta en una de las problemáticas menos solucionadas del país, la descarga de las aguas residuales municipales sin tratamiento en las fuentes naturales de agua.

En el ámbito nacional se ve muy poco compromiso respecto al tratamiento de las aguas residuales sin importar el origen que tengan, estas aguas son vertidas, en muchos de los casos, en forma directa hacia un cuerpo receptor (recurso hídrico) sin ningún tipo de tratamiento con lo que se genera impactos negativos hacia los componentes del ambiente y de ser el caso, la salud de los pobladores que se encuentran aguas abajo se ve comprometida.

En el ámbito regional y siendo más preciso, el distrito de Bellavista, corresponde a un ejemplo de lo mal que se viene actuando respecto al tema, más allá del descarga de sus aguas residuales municipales y las aguas residuales producto de los terrenos de cultivo que se encuentran en la zona hacia el río Huallaga, se puede constatar como a lo largo de la ribera se depositan residuos sólidos de diferentes tipos. Este tipo de ejemplo muestra la realidad en cuanto a la problemática regional por la que venimos atravesando y, la cual, no parece tener pronta solución.

Este tipo de actividad, genera problemas en la salud, pérdida en la calidad de los recursos naturales con las que tiene contacto, muerte y/o migración de especies y, al estar ubicado el punto de descarga tan cerca de la carretera o poblaciones, genera incomodidades no solo para estos habitantes, sino también, para las personas que hacen uso de esta vía para ingresar a la ciudad o continuar con su recorrido. Así mismo, algo a tener en cuenta es que parte de la población del barrio El Porvenir se abastece con el agua proveniente del río Huallaga.

1.2. Trabajos previos

A nivel internacional

- VACA, Fernanda. En su investigación titulada: *Evaluación ambiental de la calidad del agua del río Santa Rosa y lineamientos para un plan ambiental*. Tesis de pregrado. Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil. 2014. Concluyó que:

Las fuentes de contaminación más resaltantes del río Santa Rosa eran las siguientes: Las minas en las que se explotan los minerales (catastro minero) ubicadas aguas arriba del río Santa Rosa, demostrado por la existencia de metales pesados en las aguas y sedimentos. Las aguas residuales y desechos sólidos, demostrado en los análisis bacteriológicos realizados a las aguas del río Santa Rosa, por lo que una de las recomendaciones fue la de realizar monitoreos frecuentes a cada una de las concesiones mineras para análisis de agua y controlar los xenobióticos que puedan afectar el recurso hídrico.

- MORENO, Gustavo. *Análisis ambiental de la cuenca alta del río Cauca, sus actores principales y la afectación en el suministro de agua potable para la ciudad de Santiago de Cali*. Tesis de maestría. Universidad ICESI. Santiago de Cali, Colombia. 2014. Llegó a la conclusión que:

El primordial ejecutante en relación con la elevada contaminación que llega a través del canal sur y los lixiviados del “Basurero de Navarro” al río Cauca, e interesado en que las acciones nocivas de la planta de puerto Mallarino no se den, compete al municipio de Santiago de Cali, y su empresa de servicios públicos EMCALI, en asocio con la autoridad ambiental urbana DAGMA, al ser ellos los delegados para que se ejecute y cumpla con el presupuesto y con el cronograma del plan establecido y se edifique la planta de tratamiento de los lixiviados de Navarro como requisito indispensable para disminuir la contaminación generada al río Cauca, por lo que se recomienda a fortalecer el trabajo de

regulador de sus administrativos sobre temática ambiental y desarrollo sostenible en la región.

- GONZÁLES, Manuel y NAVARRETE, Marcos. *Determinación de las principales fuentes de contaminación del río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo*. Tesis de pregrado. Manabí, Ecuador. Universidad técnica de Manabí. 2014-2015. Concluyeron lo siguiente:

Se encontraron 20 descargas de aguas residuales que se pudieron comprobar a través de la verificación en campo y la medición del oxígeno disuelto, varios de los parámetros que se alteran a lo largo de la zona de estudio son el color y el olor del agua y se produce sedimentación putrefacta en el lecho del río, esto colabora con la proliferación de lechuguines o jacintos de agua que inciden en dichos parámetros, otro factor importante identificado es la inadecuado disposición de residuos sólidos en los puentes de acceso, por lo que recomendaban que se deben establecer por parte de las autoridades competentes mayor control sobre los vertimientos de las plantas de tratamientos de aguas residuales y desarrollar planes que mejoren la recolección y disposición de residuos sólidos en el área de incidencia de la cuenca, así como implementar planes de educación ambiental.

- DIAZ, Mellany. *Análisis de la calidad de agua en la cuenca media del río Motagua, 2002-2013*. Tesis de pregrado. Guatemala de la Asunción. Universidad Rafael Landívar. 2015. Concluyó lo siguiente:

En Gualán el índice de calidad de agua (ICA) varió con una mínima de 30.9, mala, en el mes de mayo del 2003 hasta una máxima de 81.9, buena, en mayo del año 2006. El ICA en Gualán del año 2003 y 2004 permaneció en malo y bueno con una precipitación menor a los 600 mm, incrementando en el año 2006 a una calificación media, para este año se registró una precipitación mayor a los 800 mm, por lo que recomienda continuar con la toma de datos fisicoquímicos por parte de

instituciones encargadas del cuidado del ambiente ya que se puede incrementar la información con la que cuenta el país en materia de investigación y con ello crear herramientas que ayuden a mejorar la calidad de vida de los habitantes que viven en áreas aledañas a la cuenca media del Río Motagua.

- LÓPEZ, Janina. *Las aguas residuales domésticas del barrio El Recreo y su incidencia en la calidad del agua del Río Pindo Grande de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza*. Tesis de pregrado. Ambato, Ecuador. Universidad técnica de Ambato. 2015. Concluyó que:

Es primordial dar tratamiento a las aguas servidas domesticas para evitar la proliferación de insectos y bacterias, evitando de este modo la aparición de enfermedades infecciosas en la población aledaña, por lo que recomendó realizar campañas de concientización a la ciudadanía, siendo de importancia que en la ciudad se realice una planificación prospectiva.

A nivel nacional

- CORREA, Wendy. *Calidad del agua según los macroinvertebrados bentónicos y parámetros físico-químicos en la cuenca alta del río Moche, La Libertad. Octubre 2011 – Marzo 2012*. Tesis de pregrado. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 2012. Concluyó que:

Según el índice BMWP modificado, la calidad del agua de la cuenca alta del río Moche, varió entre regular y pésima durante los meses de noviembre y enero, por lo que hizo un llamado a la comunidad y al MEM a comprobar que la Empresa Nor Perú S.A. (responsable de la contaminación del lecho del río Moche con relaves), realice medidas efectivas para solucionar los problemas de contaminación en la cuenca.

- TAMANI, Yilssa. *Evaluación de la calidad de agua del río Negro en la provincia de Padre Abad, Aguaytía*. Estudio. Tingo María, Perú.

Universidad Nacional Agraria de la Selva. 2014. Concluyó lo siguiente:

Las corroboraciones con los ECA mostraron que las aguas del río Negro, desde la estación E-02, no son de calidad adecuada para las categorías I, III y IV (categoría del río), por lo que no son para uso recreativo ni de la población al no mostrar características adecuadas para la preservación del ambiente acuático, por lo que recomendó seguir el monitoreo de este río para establecer de esta manera la variabilidad temporal de la calidad de agua, a fin de identificar si se presentan varianzas a través del tiempo, sin mencionar que es de importancia ambiental.

- CASANOVA, Jean y HUAMANÍ, Katherine. *Diseño de una planta de Tratamiento para los efluentes líquidos domésticos del distrito de Chancay*. Tesis de pregrado. Callao, Perú. Universidad nacional del Callao. 2014. Concluyeron lo siguiente:

La alternativa de tratamiento que mejor se aplica a los efluentes líquidos domésticos vertidos en la bahía de Chancay era la laguna aireada, debido a que para caudales de diseño elevados son las más efectivas y usadas, a lo que una de sus recomendaciones fue la de evaluar la viabilidad de implementar lagunas de pulimento o de maduración ubicadas como la última fase de los sistemas lagunares en serie.

- GARAY, Jennifer. *Diagnóstico del manejo ambiental de aguas residuales y desechos de residuos sólidos, de granjas porcinas semitecnificadas en la comunidad de Santo Tomás, distrito de San Juan Bautista, Loreto*. Tesis de pregrado. Iquitos, Perú. Universidad nacional de la Amazonía Peruana. 2014. Concluye que:

Como consecuencia de actividades desarrolladas en cada granja se obtuvo que en el almacén se generó un total de 93.8 kg de residuos sólidos, recaudándose 25.1 kg por semana, el cual fue el punto donde se produjo menor cantidad de residuos sólidos, por lo que una de sus recomendaciones fue la de implementar

sistemas integrales para el desarrollo y manejo ambiental para cada una de las granjas en estudio, para un mejor manejo de los residuos sólidos.

- TEVES, Betty. *Estudio Físicoquímico de la calidad del agua del río Caca, región Lima*. Tesis de maestría. San Miguel, Perú. Pontífica Universidad Católica del Perú. 2016. Concluyó que:

Los parámetros físicoquímicos elegidos fueron propicios, dado que proporcionaron información para la caracterización del agua del río Caca, las cuales son aguas que esencialmente tienden a la neutralidad, con bajo contenido de iones disueltos, bien oxigenadas, con un bajo contenido de sólidos suspendidos y materia orgánica, a lo que recomendó hacer un estudio más detallado de la calidad del agua del río, caracterizar el área para identificar las fuentes de contaminación y realizar un levantamiento geográfico.

A nivel regional

- EMAPA SAN MARTÍN S.A. *Diagnóstico ambiental de las descargas de aguas residuales de la localidad de Bellavista – San Martín*. Estudio. Tarapoto, Perú. 2013. Concluyeron que:

Existen aproximadamente 100 hectáreas de cultivos de arroz que utilizan las aguas del cuerpo receptor que se irrigan con agua contaminada, ubicados a la altura del barrio menor Limón y Barrio Porvenir, además de que las actividades de recreación aguas debajo de las descargas de las aguas residuales no eran recomendables porque ponían en peligro la salud de las personas, por lo que se recomendaba dar prioridad a la búsqueda de financiamiento para la realización de los estudios de Preinversión de Proyectos que contemplen la ampliación, mejoramiento de las redes de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, en función del objetivo del

receptor o en función del reuso que se pretenda dar a las aguas residuales.

- EMAPA SAN MARTÍN S.A. *Diagnóstico ambiental: Descargas de aguas residuales de la localidad de San José de Sisa – San Martín*. Estudio. Tarapoto, Perú. 2013. Concluyen que:

No se realiza mantenimiento y operación de la laguna de oxidación, el río Sisa, aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales se encuentra contaminado debido a que excede los valores normados, no encontrándose apta para el abastecimiento y que la emisión de la laguna de oxidación es la que mayor contaminación del aire produce por la generación de malos olores y evaporación al aire libre de sus aguas, por lo que se recomendaba la priorización de búsqueda de subvención para realizar estudios de proyectos, mecanismos de servicios ecosistémicos y un plan de gestión ambiental con miras a la certificación ISO 14000.

- SIERRALTA, Pablo. *Propuesta de restauración ambiental, mediante el proceso de biorremediación, como tratamiento de aguas servidas del recreo turístico “El Rancho”- Morales*. Tesis de maestría. Tarapoto, Perú. Universidad Nacional de San Martín. 2014. Concluyó lo siguiente:

Se puede inferir que se pueden emplear las plantas acuáticas **Pistia Stratoides**, **Lemna minor** y **Vallisneria sp.**, en el tratamiento de aguas residuales domésticas y se recomendaba principalmente a las comunidades pequeñas y residencias a aplicar los resultados del presente proyecto para conservar o restaurar el ambiente.

- GUTIÉRREZ, Carlos. *Identificación de fuentes contaminantes en el río Cumbaza y su impacto en el ambiente*. Tarapoto, 2016. Tesina. Tarapoto, Perú. Universidad César Vallejo. 2016. Concluyó que:

El desfogue de aguas residuales y de las actividades de piscicultura son las principales fuentes contaminantes que afectan el río Cumbaza. Seguido a eso se tiene el lavado de vehículos, el uso de detergentes en el lugar, la deforestación, el desarrollo de actividades recreativas y la presencia de restos orgánicos en las laderas del río, por lo que se recomendaba la implementación de sistemas de tratamiento previos al desfogue en el río y la imposición de sanciones y cumplimiento de las funciones de las entidades fiscalizadoras responsables del cuidado y preservación de la calidad de agua.

- AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA HUALLAGA. *Resultados del monitoreo participativo de la calidad del agua superficial de la cuenca del río Huallaga*. Estudio. Tarapoto, Perú. 2016. En el que algunos de los resultados fueron que:

La cuenca Huallaga presenta valores de Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* por encima de los valores del ECA-Agua, producto de la existencia de botaderos de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales domésticas y municipales; sumado a esto, la cuenca del río Huallaga se encuentra afectada por metales como: Aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo, zinc y mercurio; principalmente en la parte alta de la cuenca por estar ubicada en las cercanías de las actividades mineras y algunos metales de origen natural, a lo que recomendaron la difusión de los resultados del monitoreo a los actores de la cuenca y a la sociedad civil.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Conceptos generales

- El MINAM (2012) define el ambiente como: “Conjunto de factores físicos, químicos y biológicos, de origen antropogénico

o natural, que rodea a los seres vivos y dispone las condiciones para su existencia”. (p. 45)

- El MINAM (2012) define el recurso natural como: “Todo constituyente del ambiente que puede ser utilizado por el ser humano para complacer sus necesidades”. (p. 99)
- El MINAM (2012) define la calidad ambiental como: “Estado de equilibrio natural que detalla el conjunto de procesos desarrollados en el planeta, y sus complejas y múltiples interacciones en un determinado espacio geográfico”. (p. 53)
- El MINAM (2012) define las fuente de contaminación como: “Se refiere a la procedencia de un contaminante y como inicia su contacto con algún componente ambiental”. (p. 75)
- El MINAM (2012) define el lixiviado como: “Líquido resultante de los residuos, este se genera debido a la mala disposición de los mismos y el proceso de descomposición y/o degradación que cada tipo de residuo tiene”. (p. 85)
- El MINAM (2012) define el agua como: “Recurso natural renovable, necesario para el desarrollo de la vida sostenible en el planeta, la subsistencia de los sistemas y ciclos naturales que la mantienen”. (p. 45)
- El MINAM (2012) define las aguas residuales como: “Aguas cuya composición se ha visto alteradas por actividades del hombre”. (p. 45)
- El MINAM (2012) define el vertimiento de la siguiente manera: “Está referido a toda expulsión intencional de aguas residuales a un cuerpo natural de agua”. (p. 118)
- El MINAM (2012) define la eutrofización como: “Incremento de nutrientes que generan un aumento de la biomasa y un debilitamiento de la diversidad de un ecosistema”. (p. 72)

- El MINAM (2012) define la autorización de vertimiento de la siguiente manera:

Permiso otorgado por el organismo correspondiente (Autoridad Nacional del Agua-ANA), respetando los LMP y la inserción sucesiva de los ECA, que abarca el sistema de tratamiento de aguas residuales y el producto del vertimiento en el cuerpo receptor, ligado a un pago en razón a la cantidad y calidad del efluente en cuestión. (p. 49)

- El MINAM (2008) define el estándar de calidad ambiental para agua de la siguiente manera:

Instaura el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos existentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no significa riesgo alguno para la salud de las personas ni para el ambiente. (p. 2)

1.3.2. Características del medio

- **Medio físico**

Clima

Cuenta con un clima seco y cálido, sin exceso de precipitaciones durante el año y con una concentración térmica de verano normal. (INDECI.2009.8 pp.)

Temperatura

Las temperaturas de Bellavista oscilan entre 20 °C y 34 °C, con una media de 27 °C. (MINAGRI, MINAM y SENAMHI. 2013. 376 pp.)

Precipitación

La precipitación promedio anual esta alrededor de los 950 mm. El número de días que llueve al año es de 83, el número

de días que llueve al mes varía entre un mínimo de 5 mm y un máximo de 11 mm.

En Bellavista se han observado precipitaciones máximas en 24 horas, desde 45 mm hasta 127 mm. (INDECI.2009.8 pp.)

Humedad Relativa

Se encuentra alrededor del 80%, siendo ligeramente menor en los meses de Julio a Octubre. (MINAGRI, MINAM y SENAMHI. 2013. 376 pp.)

Hidrografía

El río Huallaga circula a través del distrito de Bellavista, el cual pertenece a la categoría 3 según R.J. N° 202-2010-ANA. El brazo del río Huallaga se desplaza por las cercanías del lugar de estudio, encontrándose ubicado el barrio a la margen izquierda del brazo del río Huallaga.

Geomorfología

El Barrio El Porvenir posee la mayoría de su terreno con una pendiente suave y en algunos tramos casi nulos, encontrándose entre la ribera de uno de los brazos del río Huallaga y una cadena de cerros típicos de la zona, se encuentra a una altitud promedio de 243 m.s.n.m.

- **Medio biológico**

Áreas verdes

En el barrio El Porvenir se puede constatar la presencia de especies con fines ornamentales que adornan las casas de los pobladores, además de plantas de mango, coco y pomarrosa distribuidos en el territorio urbano del barrio.

Flora y Fauna

En el barrio El Porvenir, se apreció que posee tramos en los que se puede apreciar árboles forestales y frutales, plantas agrícolas y arrozales. Así mismo se identificó las siguientes especies.

Tabla 1

Especies de flora y fauna identificadas en el barrio El Porvenir

Flora	
Nombre común	Nombre científico
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Arroz	<i>Oryza sativa</i>
Pomarrosa	<i>Eugenia malaccensis</i>

Fauna	
Nombre común	Nombre científico
Gallinazo de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>
Gato doméstico	<i>Felis silvestris catus</i>
Perro doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>

Fuente: Especies de flora y fauna identificadas en el barrio El Porvenir

- **Medio socioeconómico**

Ubicación política

El lugar en el que se desarrolla la investigación corresponde al barrio El Porvenir de la ciudad de Bellavista, está ubicado a 100 km aproximadamente de la ciudad de Tarapoto y presenta la siguiente ubicación Política:

Región : San Martín

Provincia : Bellavista

Distrito : Bellavista
Barrio : El Porvenir

División geográfica

Las coordenadas geográficas (UTM) donde se ubica aproximadamente el centro del barrio El Porvenir son:

Este : 0326345 m E
Norte : 9219953 m N

Demografía

El barrio El Porvenir cuenta con 500 habitantes aproximadamente.

Educación

El Porvenir cuenta con un centro de educación inicial denominada "I.E.I. N° 001- EL PORVENIR"

Salud

Mortalidad

Enfermedades relacionadas a la edad y a enfermedades digestivas son las principales causas de muerte en los hospitales.

Desnutrición

Según comentarios de los médicos de los establecimientos de salud y apreciaciones de la zona de estudio, es evidente que algunos infantes presentan cuadros de desnutrición, ninguno siendo grave.

Transporte y Comunicación

Transporte terrestre

Las principales vías de ingreso a la ciudad son a través de la carretera Fernando Belaunde Terry (Tarapoto- Bellavista, Bellavista- Juanjui), la carretera a San Pablo y la carretera al valle del Biavo. Existe una variedad de empresas que realizan este recorrido a través de las principales vías de acceso.

Medios de Transporte

Los pobladores de El Porvenir se movilizan en su mayoría gracias a vehículos motorizados como la moto y el motokar y no motorizados como la bicicleta.

Servicios de Comunicación

Servicios postales

La ciudad de Bellavista cuenta con una sucursal del Serpost y agencias con las que se satisface la necesidad de servicios postales.

Telefonía

Cuenta con el servicio de telefonía fija y celular en su totalidad.

Internet

Cuenta con servicio de conexión a internet.

Radio y televisión

El barrio El Porvenir recibe señales de radio y tv satelital a través de Movistar y Direc TV, cuenta con servicio de televisión por cable difundido por empresas locales del distrito de Bellavista.

Recursos Económicos

La población del barrio El Porvenir, se dedican en su mayoría a actividades de producción como lo agricultura y en menor escala la ganadería, se observan algunos negocios de comercio

Situación y desarrollo social

Índice de desarrollo humano

El distrito de Bellavista cuenta con índice de desarrollo humano medio que va de 0.5048 a 0.5508.

Pobreza

Las tasas de pobreza son elevadas y persistentes y es en las áreas rurales donde se presentan las tasas más altas, particularmente la sierra y selva rural. En lo que se refiere a la selva las tasas de pobreza superan el 50 %.

Problemas del barrio

El ruido molesto producido por los vehículos que circulan en la carretera Fernando Belaunde Terry y problemas de seguridad ocasionales son las problemáticas que afectan al barrio.

Violencia urbana

Según testimonios de pobladores la violencia familiar tanto físico como psicológico y en ocasiones problemas generados por personas en estado etílico representan casos que han venido intensificándose en el barrio.

1.3.3. Ubicación de la descarga

La presente información fue solicitada a EMAPA-SAN MARTÍN debido a que se encuentra dentro de sus responsabilidades el realizar una adecuada descarga de las aguas residuales municipales del distrito de Bellavista.

- Generalidades:

- Nombre de la descarga:

Descarga sector Shansho - Rebose de alcantarillado sanitario.

- Ubicación de la descarga

Ubicación Geográfica UTM

Este : 325500

Norte : 9219138

Altitud media : 248 m.s.n.m

- Ubicación Política

Departamento : San Martín

Provincia : Bellavista

Distrito : Bellavista

- Ubicación física de la descarga

La descarga se encuentra ubicada en primer piso de Bellavista en el sector Shansho, esta se encuentra a 10 m de la cámara de bombeo

• Datos de la descarga:

- Caudal del emisor
4.53 l/s o 0.00453 m³/s

- Cuerpo Receptor
Rio Huallaga

- Inicio de la descarga
Julio de 1995

- Horarios de descarga
Las descargas se realizan cuatro veces al día dentro de las siguientes horas:

05:00-08:00

10:00-11:00

13:00-15:00

16:00-18:00

- Característica de la descarga
Tubería de PVC, con 15 cm de tubería expuesta, que descarga a un brazo del rio Huallaga conocido como Shansho.

- Diámetro de la Tubería
Tubería de 10 pulgadas o de 250 mm.

- Estado actual
La tubería se encuentra en mal estado.

- Situación legal de la descarga
Según el último documento emitido por la Administración Local de Agua Huallaga Central el proceso de seguimiento y fiscalización se detuvo debido a la carencia de personal al enviar una carta en el que se otorgaba un plazo de 30 días hábiles para que EMAPA-SAN MARTÍN sucursal Bellavista inicie su trámite de autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas.

1.3.4. Ubicación de los puntos de monitoreo

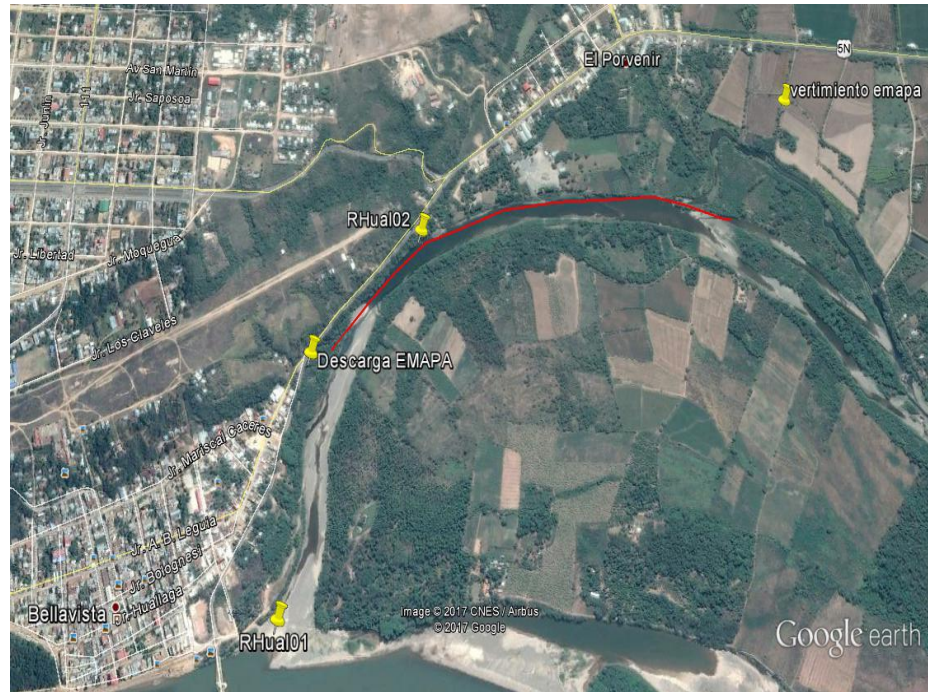


Figura 1. Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo

Fuente: Captura de Google Earth

Para la determinación de los puntos de monitoreo se tuvo en cuenta el protocolo nacional para el monitoreo de los recursos hídricos superficiales; ambos puntos de monitoreo, incluyendo la descarga se encuentran en un brazo del río Huallaga (zona de estudio)

Para el primer punto denominado “RHual01”, el protocolo nacional recomienda establecer el primer punto a una distancia de 50 metros aguas arriba de donde se realiza la descarga o vertimiento; debido a la accesibilidad que presentaba la zona de estudio y la facilidad necesaria para la toma de muestras se estableció el punto ubicado en la margen izquierda del brazo del río Huallaga, en las coordenadas UTM WGS 84 zona 18 sur:

Este: 0325434 m

Norte: 9218510 m

Altitud: 247 m.s.n.m.

Este punto se encuentra ubicado a aproximadamente 100 metros aguas abajo del puente Bellavista o a 640 metros aguas arriba del punto de descarga.

Para el segundo punto denominado “RHual02”, el protocolo nacional recomienda establecer el segundo punto a una distancia de 200 metros aguas debajo de donde se realiza la descarga o vertimiento y fuera de la extensión de la zona de mezcla; debido a la facilidad para realizar la toma de muestra se estableció el punto ubicado en la margen izquierda del brazo del río Huallaga, en las coordenadas UTM WGS 84 zona 18 sur:

Este: 0325839 m

Norte: 9219457 m

Altitud: 256 m.s.n.m.

Este punto se encuentra ubicado a aproximadamente 150 metros aguas arriba del ovalo de entrada a la ciudad de Bellavista o a 420 metros aguas abajo del punto de descarga.

Para determinar la zona de mezcla se utilizó la siguiente formula:

$$L_{ZdM} = \frac{w^2 u}{f \pi c d \sqrt{g d s}} = \frac{54^2 * 0.8790436}{2 * 3.14159265 * 0.3 * 4 \sqrt{(9.80665 * 4 * 14)}} = 14.5072 \text{ m}$$

Donde:

L_{ZdM} = Extensión de la zona de mezcla aguas abajo del vertimiento (m).

w= Ancho promedio del cuerpo de agua (m).

u= Velocidad de flujo promedio del río en la ubicación del vertimiento (m/s).

f= Factor que considera la ubicación del vertimiento: f=2 para un vertimiento en la orilla; f=8 para un vertimiento en el centro del río/quebrada.

c= Factor de irregularidad del cauce observada en campo:

c= 0.1 para ríos rectos con cauce rectangular.

c= 0.3 para ríos canalizados.

c= 0.6 para cauces naturales con serpentear moderado.

c= 1.0 para cauces naturales con serpentear significativo.

c= 1.3 para ríos con cambios de dirección bruscos de

90° o mayor.

d= Profundidad media del río aguas abajo del vertimiento (m).

g= Aceleración por gravedad 9.80665 m/s².

s= Pendiente del cauce aguas abajo del vertimiento (m/m), determinada con base en el mapa topográfico o medición en campo con GPS.

Esto nos indica que a partir de los 14.5072 m se puede establecer el segundo punto de monitoreo aguas debajo de la descarga.

1.4. Formulación del problema

Dada la situación actual que atraviesa el distrito de Bellavista en cuanto a la descarga de sus aguas residuales sin tratamiento ni autorización de la entidad correspondiente, el malestar en la población y la mala calidad de los recursos que están en contacto con estas aguas, se originó la siguiente interrogante:

¿Existe afectación socio – ambiental en el barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, en el año 2017?

1.5. Justificación

Con el pasar de los años estamos siendo participes de cómo las quebradas y ríos que abastecen y satisfacen las necesidades y los procesos que se desarrollan en el planeta se han venido mal utilizando, debido al poco compromiso de las personas hacia el cuidado de su ambiente; es en ese modo que, las descargas desembocan en las fuentes naturales de agua, tal como en la presente investigación, lo hacen en el río Huallaga y dependiendo de la cantidad de descargas de dichas descargas y el caudal con el que cuenta el cuerpo receptor, se verá afectado el proceso de autodepuración natural de las aguas, en muchos casos prolongándose más de los cien metros teóricos para “limpiarse”, pudiendo afectar de modo directo a las poblaciones

aledañas a las descargas que no cuentan con la autorización de la entidad competente.

A través del presente trabajo se busca evaluar la afectación producida por la descarga de aguas municipales en el río Huallaga para el barrio conocido como El Porvenir del distrito y provincia de Bellavista, en la región San Martín; analizar las condiciones del recurso hídrico aguas debajo de la descarga, para ser comparados con los estándares de calidad ambiental para aguas a través de los resultados obtenidos en laboratorio y evaluar si estas aguas pudieran perjudicar en la sociedad (población) y el ambiente, basándose también en datos de los establecimientos de salud del sector sobre problemas gastrointestinales y/o dérmicos antes y durante la generación de la descarga en el lugar.

1.6. Hipótesis

Se pretende dar respuesta al problema de investigación del presente trabajo, a través de:

H1= Las aguas residuales municipales de la ciudad de Bellavista vertidas al río Huallaga, afectan directa e indirectamente en los aspectos socio-ambiental al barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista.

H0 = El barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista, no muestra afectación socio – ambiental, por la descarga de las aguas residuales municipales en el río Huallaga.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

- Evaluar la afectación socio-ambiental del barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por la descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga.

1.7.2. Específicos

- Aplicar el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales (Selección de puntos de monitoreo, toma de muestra, evaluación de resultados, entre otros).
- Describir las características ambientales y poblacionales del tramo Bellavista – El Porvenir.
- Analizar/evaluar datos estadísticos sobre posibles enfermedades gastrointestinales y/o dérmicas recabadas a través de la aplicación de una encuesta.

II. MÉTODO

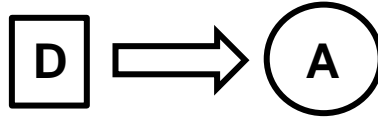
2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Tipo de estudio: El desarrollo de la actual investigación, es de carácter y nivel descriptivo, debido a que en el análisis del presente proyecto se realizará la toma de muestras de agua en la margen izquierda del brazo del río Huallaga, por lo que los datos fueron sometidos a análisis, sin alterar su composición original; para luego describir los resultados obtenidos y la relación con la información obtenida y evaluar de qué manera afecta los aspectos socio-ambiental a la población del barrio El Porvenir.

2.1.2. Diseño de investigación: Se utilizó el diseño de investigación descriptiva, el cual implica apreciar y describir la actitud de un

“sujeto” sin intervenir sobre él de ninguna manera, en este caso las descargas y la afectación socio – ambiental en el barrio El Porvenir. Para ello se utilizará el diseño de una sola casilla, tal como sigue:

Ideograma:



Donde:

D = Descarga de aguas municipales en el río Huallaga.

A = Afectación socio–ambiental en el barrio El Porvenir.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

- **Variable Independiente** : Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga
- **Variable Dependiente** : Afectación socio - ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista.

2.2.2. Operacionalización de variables

Variables	Tipo de Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga.	Independiente	Son aquellas aguas residuales domésticas que contienen la mezcla con aguas alteradas por actividades humanas o naturales. Ejemplo: Vertimiento de aguas residuales municipales del distrito de Elías Soplín Vargas – Rioja – San Martín.	Social	Uso primario del recurso hídrico Carencia de servicios básicos	Ordinal
			Salud	Calidad de vida Enfermedades vinculadas al uso de aguas del río sin tratamiento previo	
			Económico	Costos del sistema de tratamiento Retribución por vertimientos	Discreta
			Ambiental	Pagos de arbitrios y servicios básicos Variación de valores de los parámetros del agua Generación de olores Pérdida de tierras	
Afectación socio - ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista	Dependiente	Actividad o acción la cual provoca un impacto negativo sobre un grupo de personas, los componentes del ambiente y la relación entre ellos. Ejemplos: Diarrea provocada por el contacto con aguas residuales; pérdida de fuentes de agua por vertimiento de aguas municipales sin tratamiento.	Social	Modificación de ciclo biológico en especies ictiológicas Migración de especies faunísticas	Ordinal
			Salud	Quejas, denuncias o incomodidad de la población. Modificación del paisaje Enfermedades dérmicas Enfermedades gastrointestinales	
			Económico	Gastos para acondicionar el recurso hídrico Costos de los terrenos Pagos de medicamentos	Discreta
			Ambiental	Contaminación del suelo Contaminación del agua Contaminación del aire	

Fuente: Operacionalización de variables

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población: La población está conformada por el área geográfica correspondiente al distrito de Bellavista.

2.3.2. Muestra: 02 Puntos de muestreo seleccionados mediante la definición del Protocolo de Monitoreo de la Calidad de Agua superficial y datos poblacionales del barrio El Porvenir, considerando una muestra de 76 viviendas del barrio El Porvenir aplicable a personas mayores de 20 años para el desarrollo de la encuesta.

El tamaño de la muestra para aplicar en la encuesta se obtuvo a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

N= Población = 165 viviendas del barrio El Porvenir

q= Riesgo o nivel de significación (1-p) = 0.10

z= Nivel de confianza= 95% =1.96

p= Probabilidad= 90%= 0.90

E=Error permitido= 5% = 0.05

Calculo de la Muestra:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + z^2 p * q} = \frac{1.96^2 * 0.90 * 0.10 * 165}{0.05^2(165 - 1) + 1.96^2 * 0.90 * 0.10} \\ = 75.486 = 76$$

2.3.3. Muestreo: La técnica de muestreo para determinar la muestra corresponde al muestreo aleatorio simple, ya que todos los individuos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

Calculo de la frecuencia:

$$Frecuencia = \frac{N}{n} = \frac{165}{76} = 2.17 = 2$$

La frecuencia de la muestra será cada dos viviendas

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

• Técnicas de recolección de datos:

- **Búsqueda de Información:** Recolección física y digital de información relacionada a quejas, denuncias, enfermedades producidas en la población, conceptos sobre los términos que se emplearon para explicar el proyecto, visitas realizadas a la zona de estudio para observar y tomar apunte de las condiciones en las que se encuentra el lugar, etc. Esta información, se empleó en forma fundamental para la elaboración, desarrollo y reconocimiento del presente proyecto de investigación científica.
- **Observación del punto de descarga y la zona de estudio:** Para constatar y hacerse una idea del ámbito de influencia que tienen las aguas residuales municipales del distrito de Bellavista en el barrio El Porvenir. A su vez, constatar a través de los pobladores de la zona sobre las condiciones en las que se veía comprometida su salud y el ambiente a través del paso de los años que habitan en el lugar.
- **Análisis de documentos:** Interpretación de los trabajos previos sobre la información teórica comprendida en el presente proyecto, y de campo que presentan (características socioambientales, resultados de la encuesta, cumplimiento de normatividad, etc), para lo cual se tuvo como medio de transporte la motocicleta y se contó con el apoyo del asistente para la elaboración de cuadros y gráficos sobre los resultados obtenidos en la encuesta y la interpretación de los resultados obtenidos en la toma de muestras del río Huallaga, buscando de esta manera hacer una comparación de estos y demostrar si guardan relación o no. Todo esto, con la finalidad de que faciliten la interpretación de la afectación socio-ambiental de la que se desea hablar en el barrio El Porvenir.

- **Grabaciones y captura de imágenes:** Para evidenciar y constatar la veracidad del desarrollo del proyecto. A su vez, se capturó imágenes con ayuda de la cámara digital que demuestran la problemática que genera el problema de estudio en los recursos naturales y la salud poblacional. Del mismo modo, se registró el desarrollo de la toma de muestras realizado en dos oportunidades.

• **Instrumentos de recolección de datos**

- Guía: Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales; la cual establece los criterios para determinar, en este caso, dos puntos de monitoreo que fueron repetidos en dos oportunidades y la distancia de estos del punto de descarga, el método de toma de muestras que, en este caso consistió en recolectar la muestra desde un canto de la margen izquierda del brazo del río Huallaga.

- Análisis de información: Cuadros comparativos sobre información recolectada en el barrio El Porvenir (Cantidad estimada de población, encuesta realizada a la población sobre las posibles enfermedades vinculadas a la descarga de aguas residuales sin tratamiento que hayan venido padeciendo a través de los años, etc.) y los resultados obtenidos en la toma de muestra.

Análisis de los parámetros recomendados en el protocolo nacional para la categoría 3 (Parámetros de campo: pH, Temperatura, Conductividad eléctrica y Oxígeno disuelto. Parámetros químico-físicos: DBO, DQO, N-NO₂, N-NO₃, Sulfatos, metales (Al, B, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn). Parámetros biológicos: Coliformes totales y termotolerantes, ***Escherichia coli***) en dos puntos de monitoreo que se repitieron en dos oportunidades en el brazo del río Huallaga comprendidos en el tramo Bellavista – El Porvenir, para lo cual se emplearon las botas de jebe, la mascarilla y los

guantes de látex por medidas de seguridad y salud. Estos parámetros fueron analizados en el Laboratorio Referencial Regional de Salud Pública de San Martín para el ensayo de Coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia Coli* y en el laboratorio de análisis de suelos, aguas y foliares de la Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto para el ensayo del resto de parámetros, para lo cual se hizo uso de un servicio de transporte para trasladar las muestras desde la zona de estudio hasta las instalaciones de los laboratorios.

Con la información social recolectada en el barrio El Porvenir, la encuesta y los resultados de las muestras obtenidos del laboratorio se realizaron cuadros y gráficos comparativos en función a las variables de estudio.

- Observación: Análisis de toma de muestras del río Huallaga, para lo cual se emplearon las botellas de vidrio y plástico para almacenar las muestras de agua y ser transportadas en el cooler.

2.4.2. Validez y confiabilidad

- **Validez:** La validez se produce a través del uso de anexos incluidos en protocolo nacional, para la selección y toma de muestra en el recurso hídrico. Así mismo, la encuesta fue validada por tres profesionales en el tema que se encuentran colegiados y habilitados.
- **Confiabilidad:** A través de la aplicación del estadístico EXCEL para la realización de gráficos y tablas de comparación y la relación entre variables.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Estructuración de los datos

- **Organización de datos:** De acuerdo al tiempo y orden en el que se produjeron.
- **Transcripción de la información:** Transcripción de la información escrita en el cuaderno de campo, la información

proporcionada por la Administración Local de Agua Huallaga Central, misma que tiene la zona de estudio dentro de su jurisdicción, los resultados obtenidos en la encuesta y la toma de muestras, los datos referentes a las características socio-ambientales del tramo de estudio y el resto de resultados obtenidos.

- **Análisis del material:** Interpretación de los resultados de campo y las características e información de la zona de estudio, los resultados obtenidos en el laboratorio.

2.5.2. Uso de Software

- **Elaboración de cuadros y gráficos - Microsoft Excel:** Procesamiento de los resultados obtenidos en la identificación de las características socioambientales de las zona de estudio y los resultados de la encuesta y toma de muestras, elaboración de cuadros y gráficos comparativos que demuestran la relación entre las variables de estudio (descarga de aguas residuales y la afectación socioambiental en el barrio El Porvenir).
- **Elaboración de mapas de ubicación – Arcgis 10.2 y Google Earth:** Se usó el programa Arcgis 10.2 para elaborar un mapa de ubicación de la zona de estudio y la identificación de los puntos de toma de muestras en Google Earth, a través de la georreferenciación obtenida durante la etapa de campo a través del equipo GPS.
- **Prueba de correlación entre las variables:** Se usó el estadístico de Microsoft Excel para determinar la relación existente entre las variables a través del coeficiente de Pearson.

2.6. Aspectos éticos

El presente proyecto fue elaborado por absoluta decisión propia, sin ningún tipo de orientación u obligación a desarrollar un tema en específico. Se informó sobre la elaboración y desarrollo del presente

proyecto a las autoridades y/o representantes del distrito de Bellavista y el barrio El Porvenir.

Durante el proceso de elaboración y desarrollo del presente proyecto no se comprometió en forma alguna la salud e integridad de las personas y animales del lugar.

III. RESULTADOS

3.1. Correlación entre la variable descarga y afectación socio-ambiental; desde la perspectiva de los habitantes

Tabla 2

Afirmaciones obtenidas en la encuesta sobre las variables de estudio

Pregunta	Variable	
	Variable 1	Variable 2
1	67	68
2	5	28
3	0	11
4	10	2
5	23	56
6	73	61
7	16	39
8	71	65
9	12	57
10	5	61
11	28	17
12	34	21
13	53	25
14	76	54
15	46	47

Fuente: Afirmaciones obtenidas en la encuesta sobre las variables de estudio

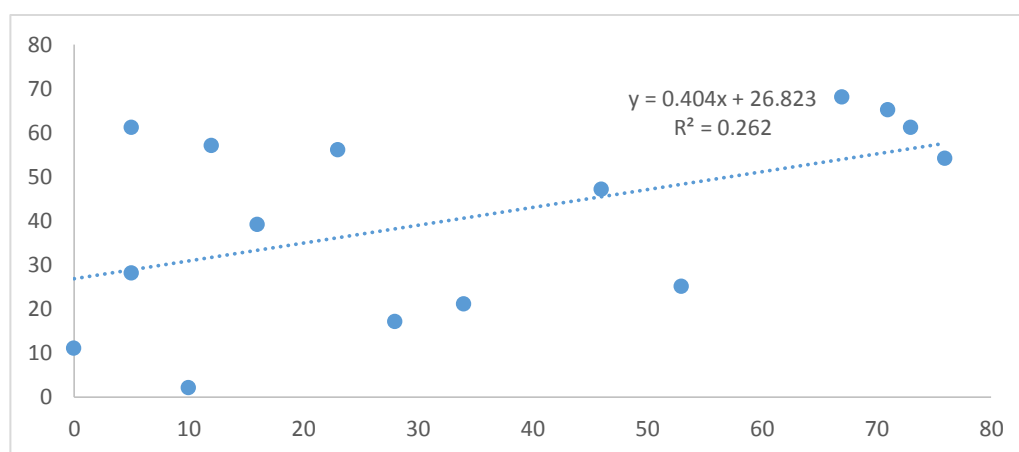


Figura 2. Gráfico de dispersión entre las variables, descarga y afectación socio-ambiental.

Fuente: Gráfico de dispersión entre las variables, descarga y afectación socio-

ambiental.

Del gráfico de dispersión entre las variables descarga y afectación socio-ambiental, podemos observar que los puntos correlacionados se tienen una relación positiva media, por consiguiente la correlación de Pearson se ajusta a nuestros datos.

Tabla 3

Resultados de la correlación de Pearson

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.51183788
Coefficiente de determinación R ²	0.261978016
R ² ajustado	0.205207094
Error típico	19.38089594
Observaciones	15

Fuente: Resultados de la correlación de Pearson

En la tabla 3, presentamos el coeficiente de correlación lineal de Pearson $r = 0.5118$, lo que indica que existe una correlación positiva media entre las variables, podemos concluir y dar respuesta a la hipótesis planteada que: Existe relación entre el conocimiento que tienen los pobladores sobre como la descarga de aguas residuales sin tratamiento hacia el río Huallaga influye en la afectación socio-ambiental del barrio El Porvenir.

3.2. Encuesta aplicada en viviendas del barrio El Porvenir.

En la encuesta realizada en el barrio El Porvenir se obtuvieron los siguientes resultados respecto a la variable 1 “Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga”.

Tabla 4

Resultados obtenidos respecto a la variable 1

Variable 1	Pregunta														
Respuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Si	67	5	0	10	23	73	16	71	12	5	28	34	53	76	46
No	9	71	76	66	53	3	60	5	64	71	48	42	23	0	30
Total	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

Fuente: Tabla de resultados obtenidos respecto a la variable 1

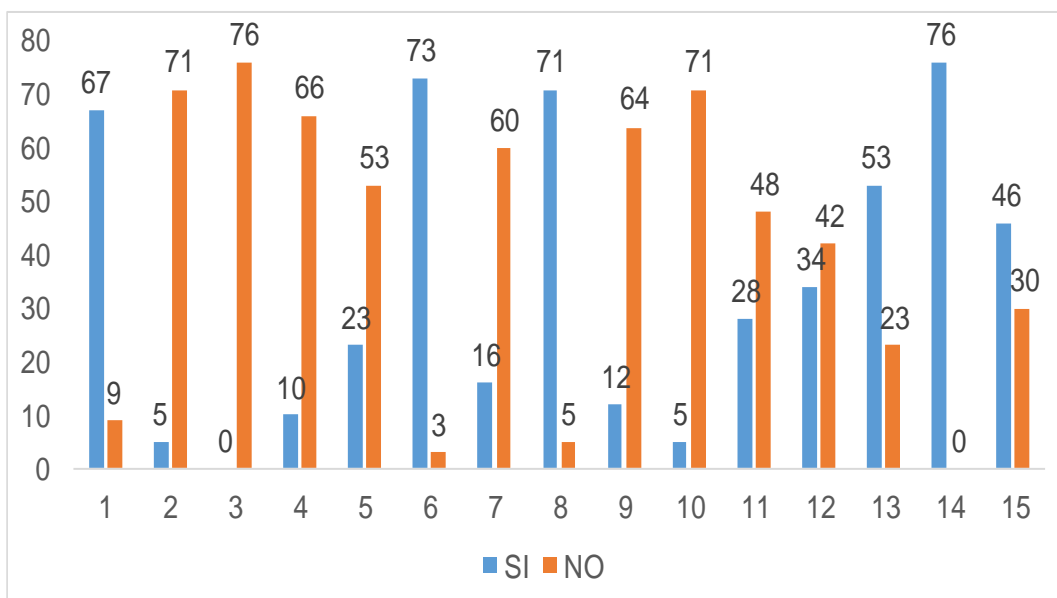


Figura 3. Resultados obtenidos respecto a la variable 1.

Fuente: Gráfico de resultados obtenidos respecto a la variable 1

Al observar la tabla 4 y la figura 3 se puede observar que ninguna persona respondió que sí a la pregunta número 3, en la que se les consultó si creían que las descargas de aguas residuales municipales pasan por algún tratamiento previo a su descarga en el río Huallaga. Por otro lado, todos las habitantes de las viviendas encuestadas respondieron que si a la pregunta número 14, en la que se les consultó si han percibido algún tipo de olor inusual proveniente de las aguas del río Huallaga.

Del mismo modo, se obtuvieron los siguientes resultados respecto a la variable 2 “Afectación socio - ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista”.

Tabla 5

Resultados obtenidos respecto a la variable 2

Variable 2	Pregunta														
Respuesta	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Si	68	28	11	2	56	61	39	65	57	61	17	21	25	54	47
No	8	48	65	74	20	15	37	11	19	15	59	55	51	22	29
Total	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

Fuente: Tabla de resultados obtenidos respecto a la variable 2

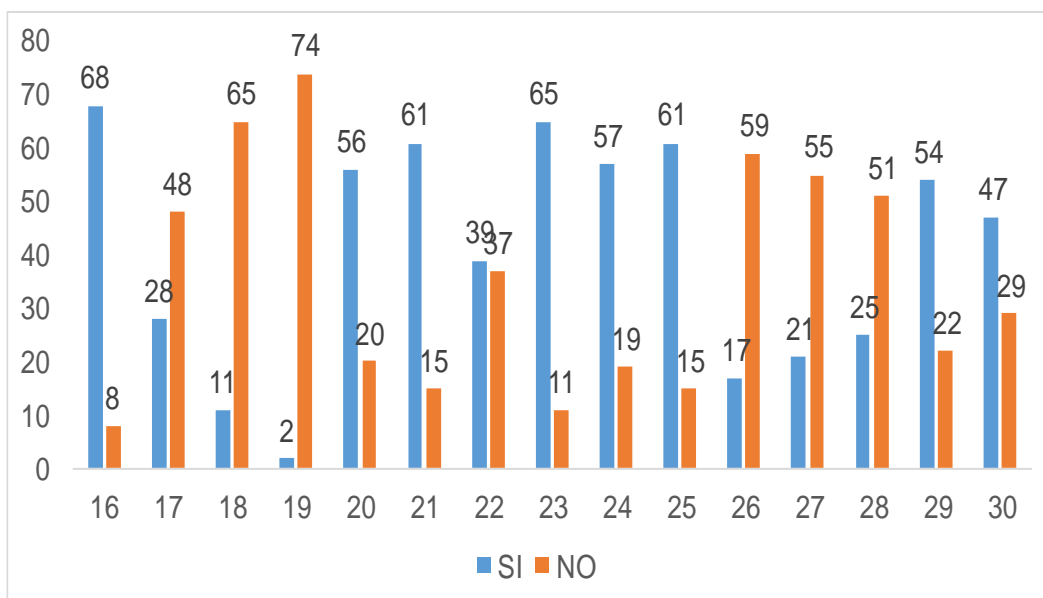


Figura 4. Resultados obtenidos respecto a la variable 2.

Fuente: Gráfico de resultados obtenidos respecto a la variable 2

Al observar la tabla 5 y la figura 4 se puede observar que dos habitantes respondieron que sí a la pregunta número 19, en la que se les consultó si notaron el desarrollo poco común de algas en algún tramo del río Huallaga posterior a la descarga del desagüe. Por otro lado, ocho habitantes de las viviendas encuestadas respondieron que no a la pregunta número 16, en la que se les consultó si creen que las descargas de aguas residuales municipales perjudican al ambiente.

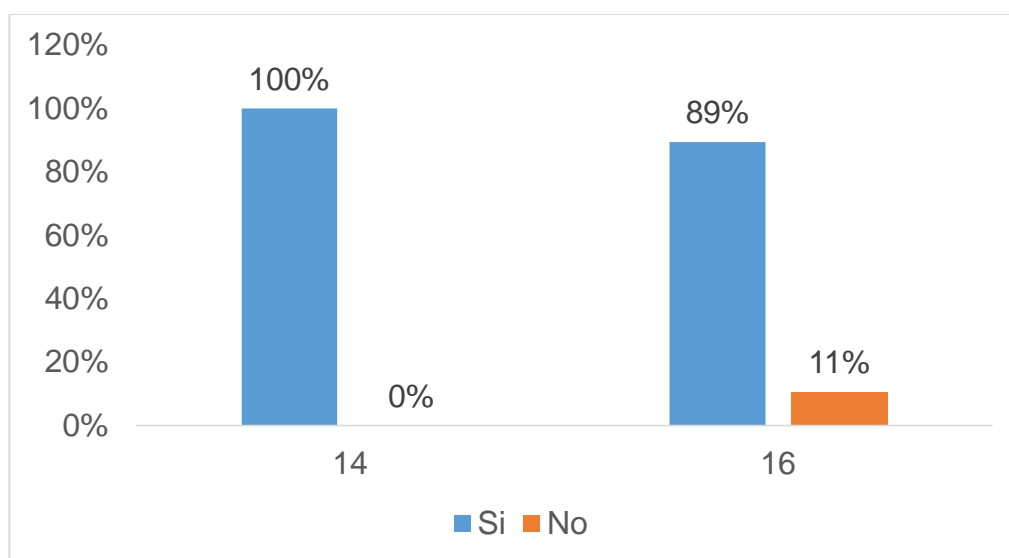
A partir de los resultados generales obtenidos en la encuesta se realizaron tablas comparativas entre las preguntas 14-16, 6-23, 8-21, 1-25, 13-24, 15-28 y 12-29; que son las preguntas que obtuvieron más afirmaciones entre ambas variables.

Pregunta 14: ¿Usted ha percibido algún tipo de olor inusual proveniente de las aguas del río Huallaga?

Pregunta 16: ¿Cree usted que las descargas de aguas residuales municipales perjudican al ambiente?

Tabla 6*Tabla de frecuencia entre las preguntas 14 y 16*

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	14	16		14	16
Si	76	68	Si	100%	89%
No	0	8	No	0%	11%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 14 y 16**Figura 5.** Gráfico comparativo entre las preguntas 14 y 16.**Fuente:** Gráfico comparativo entre las preguntas 14 y 16

De la tabla 6 y figura 5 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 14 y 16 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 76 personas que representan el 100% afirmaron haber percibido algún tipo de olor inusual proveniente de las aguas del río Huallaga, mientras que 0 personas que representan el 0% negaron haberlo percibido. 68 personas que representan el 89% creen que las descargas de aguas residuales municipales perjudican al ambiente, mientras que 8 personas que representan el 11% manifestaron no creerlo.

Pregunta 6: ¿Usted cuenta con servicio de agua potable y tuberías para desagüe?

Pregunta 23: ¿Cree usted que se ha visto perjudicada algún tipo de actividad (Pesca, recreación, etc.) en el río?

Tabla 7

Tabla de frecuencia entre las preguntas 6 y 23

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	6	23		6	23
Si	73	65	Si	96%	86%
No	3	11	No	4%	14%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 6 y 23

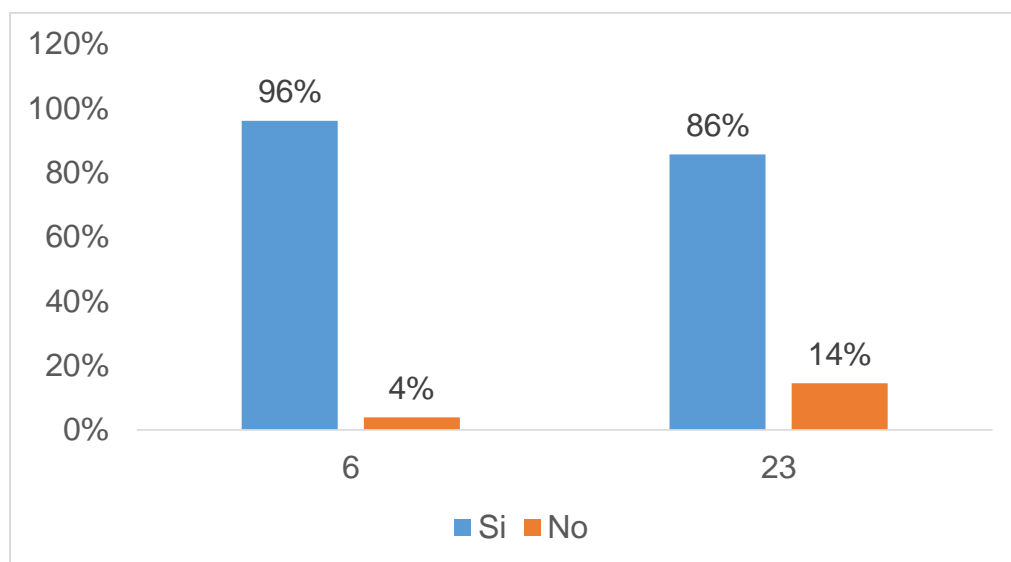


Figura 6. Gráfico comparativo entre las preguntas 6 y 23.

Fuente: Gráfico comparativo entre las preguntas 6 y 23

De la tabla 7 y figura 6 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 6 y 23 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 73 personas que representan el 96% afirmaron contar con servicio de agua potable y tubería para desagüe, mientras que 3 personas que representan el 4% negaron contar con el servicio. 65

personas que representan el 86% creen que se ha visto perjudicada algún tipo de actividad en el río, mientras que 11 personas que representan el 14% manifestaron no creerlo.

Pregunta 8: ¿Usted siente algún tipo de malestar o incomodidad debido a la presencia de aguas residuales?

Pregunta 21: ¿Considera que la flora y fauna ha cambiado luego de que se iniciara la descarga de aguas residuales?

Tabla 8

Tabla de frecuencia entre las preguntas 8 y 21

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	8	21		8	21
Si	71	61	Si	93%	80%
No	5	15	No	7%	20%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 8 y 21

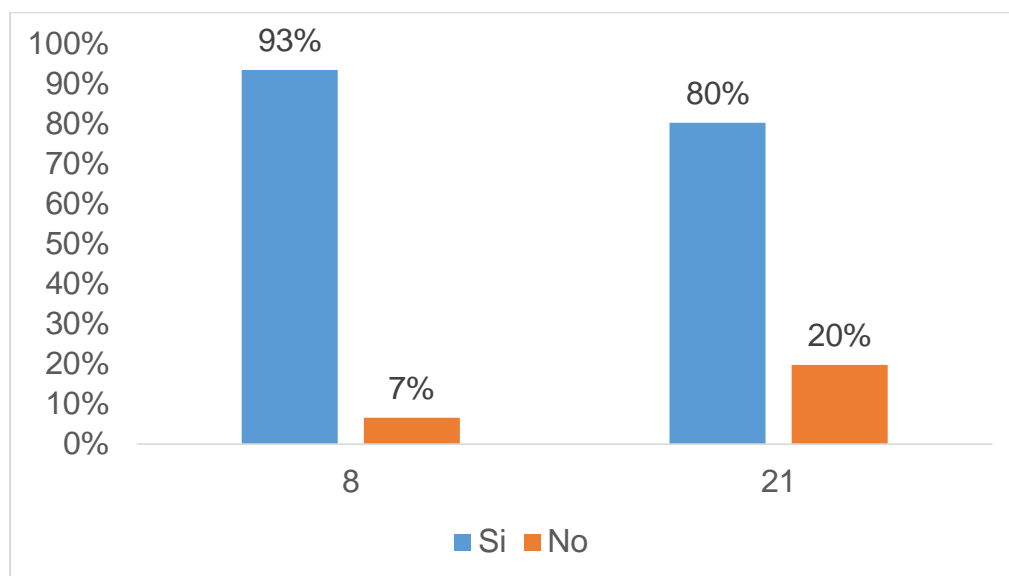


Figura 7. Gráfico comparativo entre las preguntas 8 y 21.

Fuente: Gráfico comparativo entre las preguntas 8 y 21

De la tabla 8 y figura 7 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 8 y 21 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos

del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 71 personas que representan el 93% afirmaron haber sentido algún tipo de malestar o incomodidad debido a la presencia de aguas residuales, mientras que 5 personas que representan el 7% negaron haber sentido algún tipo de incomodidad. 61 personas que representan el 80% consideran que la flora y fauna ha cambiado luego de que se iniciara la descarga de aguas residuales, mientras que 15 personas que representan el 20% manifestaron no creerlo.

Pregunta 1: ¿Usted conoce donde se producen las descargas del desagüe de la ciudad de Bellavista?

Pregunta 25: ¿Usted acude a un centro de salud al presentar algún tipo de enfermedad?

Tabla 9

Tabla de frecuencia entre las preguntas 1 y 25

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	1	25		1	25
Si	67	61	Si	88%	80%
No	9	15	No	12%	20%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 1 y 25

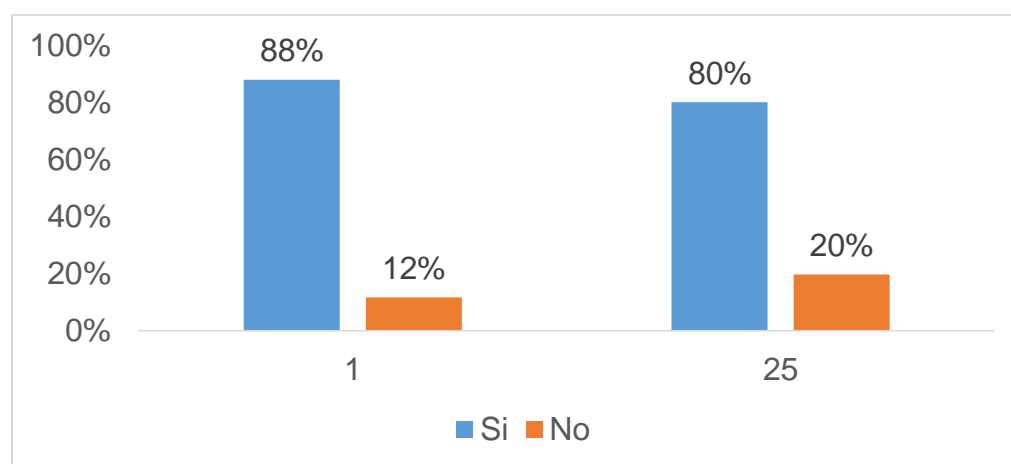


Figura 8. Gráfico comparativo entre las preguntas 1 y 25.

Fuente: Gráfico comparativo entre las preguntas 1 y 25

De la tabla 9 y figura 8 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 1 y 25 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 67 personas que representan el 88% afirmaron conocer donde se producen las descargas del desagüe de la ciudad de Bellavista, mientras que 9 personas que representan el 12% negaron conocerlo. 61 personas que representan el 80% manifestaron acudir a un centro de salud al presentar algún tipo de enfermedad, mientras que 15 personas que representan el 20% manifestaron no acudir.

Pregunta 13: ¿Cree usted que al someter a un sistema de tratamiento estas aguas (De no contar con un tratamiento), se acabaría con el problema?

Pregunta 24: ¿Cree que los precios de algunos medicamentos gástricos, oculares, dérmicos, se han elevado luego de la permanencia de las descargas de aguas residuales?

Tabla 10

Tabla de frecuencia entre las preguntas 13 y 24

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	13	24		13	24
Si	53	57	Si	70%	75%
No	23	19	No	30%	25%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 13 y 24

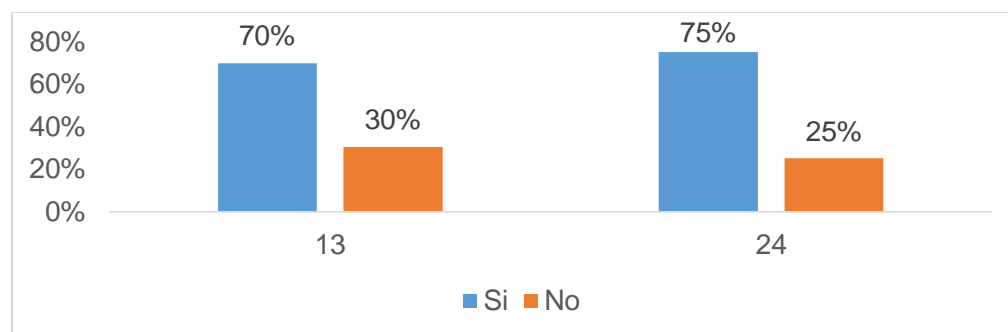


Figura 9. Gráfico comparativo entre las preguntas 13 y 24.

Fuente: Gráfico comparativo entre las preguntas 13 y 24

De la tabla 10 y figura 9 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 13 y 24 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 53 personas que representan el 70% creen que al someter a un sistema de tratamiento estas aguas se acabaría el problema, mientras que 23 personas que representan el 30% negaron creerlo. 57 personas que representan el 80% creen que los precios de algunos medicamentos gástricos, oculares y/o dérmicos se elevaron luego de la permanencia de la descarga, mientras que 19 personas que representan el 25% manifestaron no creerlo.

Pregunta 15: ¿Cree que las descargas han influenciado en el comportamiento migratorio de los peces?

Pregunta 28: ¿Cree usted haber padecido algún tipo de enfermedad a la piel debido al contacto con las aguas del río Huallaga?

Tabla 11

Tabla de frecuencia entre las preguntas 15 y 28

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	15	28		15	28
Si	46	25	Si	61%	33%
No	30	51	No	39%	67%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 15 y 28

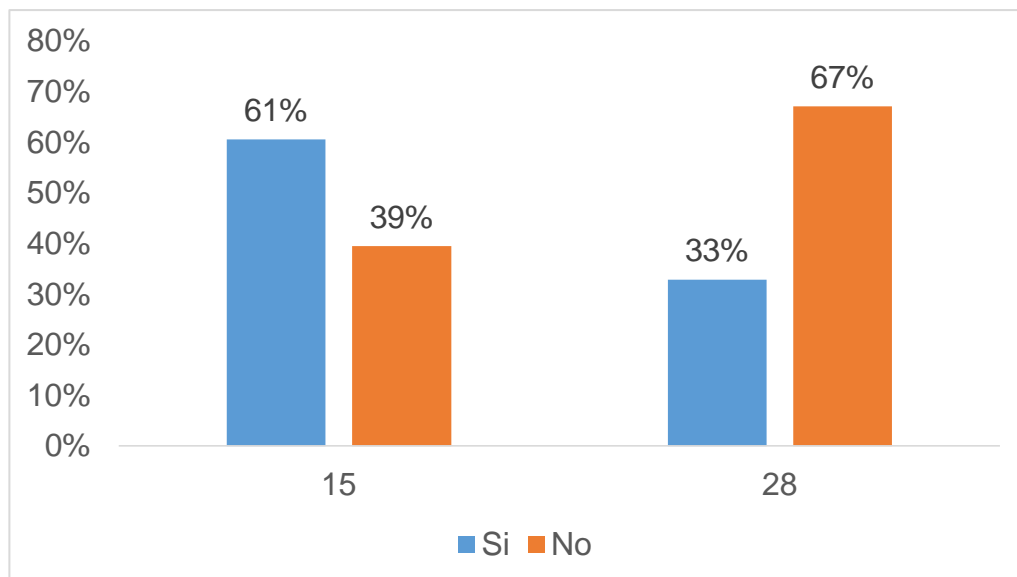


Figura 10. Gráfico comparativo entre las preguntas 15 y 28.

Fuente: Gráfico comparativo entre las preguntas 15 y 28

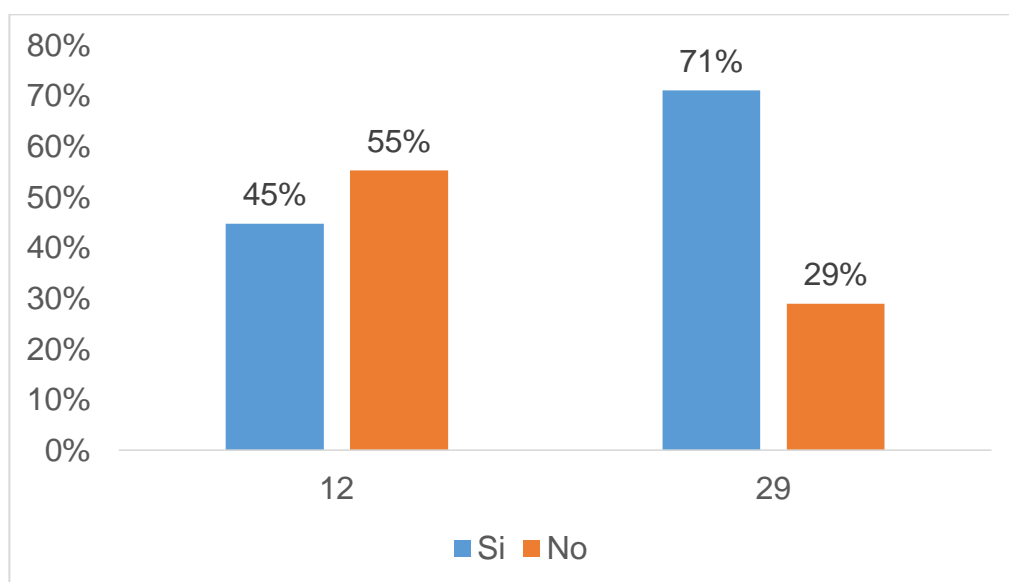
De la tabla 11 y figura 10 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 15 y 28 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 46 personas que representan el 61% creen que las descargas han influenciado en el comportamiento migratorio de los peces, mientras que 30 personas que representan el 39% negaron creerlo. 25 personas que representan el 33% creen haber padecido algún tipo de enfermedad a la piel debido al contacto con las aguas del río Huallaga, mientras que 51 personas que representan el 67% manifestaron no haber padecido de algún tipo de enfermedad.

Pregunta 12: ¿Cree que la problemática de la descarga de aguas residuales municipales influyen en el desarrollo económico de El Porvenir?

Pregunta 29: ¿Cree usted haber padecido algún tipo de enfermedad gastrointestinal debido al contacto con las aguas del río Huallaga?

Tabla 12*Tabla de frecuencia entre las preguntas 12 y 29*

Respuesta	Pregunta (Cantidad)		Respuesta	Pregunta (Porcentaje)	
	12	29		12	29
Si	34	54	Si	45%	71%
No	42	22	No	55%	29%
Total	76	76	Total	100%	100%

Fuente: Tabla de frecuencia entre las preguntas 12 y 29**Figura 11.** Gráfico comparativo entre las preguntas 12 y 29.**Fuente:** Gráfico comparativo entre las preguntas 12 y 29

De la tabla 12 y figura 11 podemos observar los porcentajes correspondientes a las preguntas 12 y 29 perteneciente a las variables de descarga y afectación socio-ambiental, los valores fueron obtenidos del conocimiento de 76 habitantes del barrio El Porvenir, distrito de Bellavista, 34 personas que representan el 45% creen que la problemática de las descargas influyen en el desarrollo de El Porvenir, mientras que 42 personas que representan el 55% negaron creerlo. 54 personas que representan el 71% creen haber padecido algún tipo de enfermedad gastrointestinal debido al contacto con las aguas del río Huallaga, mientras que 22 personas que representan el 29% manifestaron no haber padecido de algún tipo de enfermedad.

3.3. Resultados del monitoreo

• Determinación de caudal del río a través del método de flotador:

Para determinar el caudal aproximado del río Huallaga en la zona de estudio se empleó el método del flotador; para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$Q = A * V * C$$

Donde:

V= Velocidad promedio (seg.)

A= Área del corte (m²)

C= Factor de corrección

Tipos de Arroyo	Factor de corrección de velocidad (C)	Precisión
Canal rectangular con lados y lechos lisos	0.85	Buena
Río profundo y lento	0.75	Razonable
Arroyo pequeño de lecho parejo y liso	0.65	Mala
Arroyo rápido y turbulento	0.45	Muy mala
Arroyo muy poco profundo de lecho rocoso	0.25	Muy mala

Fuente: R.J. N° 251-2013-ANA

En el primer monitoreo se obtuvo los siguientes datos:

Lanzamientos			Tiempo 9	11.05	Seg.
Tiempo 1	09.21	Seg.	Tiempo 10	10.45	Seg.
Tiempo 2	10.13	Seg.	Promedio	10.08	Seg.
Tiempo 3	10.43	Seg.	Profundidad del corte		
Tiempo 4	09.59	Seg.	1	0.45	m.
Tiempo 5	10.09	Seg.	2	0.69	m.
Tiempo 6	10.23	Seg.	3	0.61	m.
Tiempo 7	09.48	Seg.			
Tiempo 8	10.11	Seg.			

4	0.57	m.	10	0.63	m.
5	0.62	m.	11	0.57	m.
6	0.64	m.	12	0.55	m.
7	0.59	m.	13	0.40	m.
8	0.75	m.	14	0.15	m.
9	0.67	m.	Promedio	0.56	m.

Distancia del recorrido= 10 m

Ancho del río= 55 m

Factor de corrección= 0.75

Velocidad promedio del flotador:

$$V = \frac{\text{Distancia}}{\text{Promedio de lanzamientos}} = \frac{10}{10.08} = 0.992 \text{ m/s}$$

Área de corte:

$$A = \text{Ancho} * \text{Promedio de profundidad} = 55 * 0.56 = 8.25 \text{ m}^2$$

Caudal (Octubre):

$$Q = A * V * C = 8.25 \text{ m}^2 * 0.992 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 0.75 = \mathbf{6.140 \text{ m}^3/\text{s}}$$

En el segundo monitoreo se obtuvo los siguientes datos:

Lanzamientos			Profundidad del corte		
Tiempo 1	10.74	Seg.	1	0.40	m.
Tiempo 2	11.17	Seg.	2	0.60	m.
Tiempo 3	10.59	Seg.	3	0.63	m.
Tiempo 4	12.10	Seg.	4	0.52	m.
Tiempo 5	11.13	Seg.	5	0.59	m.
Tiempo 6	12.35	Seg.	6	0.65	m.
Tiempo 7	10.56	Seg.	7	0.62	m.
Tiempo 8	11.48	Seg.	8	0.72	m.
Tiempo 9	12.07	Seg.	9	0.68	m.
Tiempo 10	11.57	Seg.	10	0.64	m.
Promedio	11.38	Seg.	11	0.61	m.
			12	0.52	m.

13	0.36	m.
14	0.10	m.

Promedio	0.55	m.
-----------------	-------------	-----------

Fuente: Elaboración propia

Distancia del recorrido= 10 m

Ancho del río= 54 m

Factor de corrección= 0.75

Velocidad promedio del flotador:

$$V = \frac{\text{Distancia}}{\text{Promedio de lanzamientos}} = \frac{10}{11.38} = 0.879 \text{ m/s}$$

Área de corte:

$$A = \text{Ancho} * \text{Promedio de profundidad} = 54 * 0.55 = 5.4 \text{ m}^2$$

Caudal (Noviembre):

$$Q = A * V * C = 5.4 \text{ m}^2 * 0.879 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 0.75 = 3.560 \text{ m}^3/\text{s}$$

• Resultados de laboratorio

Los siguientes resultados de laboratorio se compararon con los ECA Categoría 3: D1 (Riego de vegetales) y D2 (Bebida de animales) debido a la clasificación que tiene el río Huallaga en el tramo de estudio.

- **Parámetros de campo**

Tabla 13

Resultados de los parámetros de campo

Parámetros	Unidad	Monitoreo 1 (Octubre)		Monitoreo 2 (Noviembre)		ECA CATEGORÍA 3	
		RHual01	RHual02	RHual01	RHual02	ECA 3-D1	ECA 3-D2
pH	Unidad de pH	7.18	7.46	7.22	7.57	6.5 a 8.5	6.5 a 8.4
Temperatura	°c	25.23	25.54	25.11	25.47	Δ 3	Δ 3
Conductividad eléctrica	uS/cm	236.1	251.9	241.3	263.65	2500	5000
Solidos disueltos totales	mg/l	84.160	82.210	139.160	152.400	3000*	3000*
Oxígeno disuelto	%	10.70	10.20	11.15	10.63	≥ 4	≥ 5

* Valor extraído de Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes (Ecuador.2002)

Fuente: Resultados de los parámetros de campo

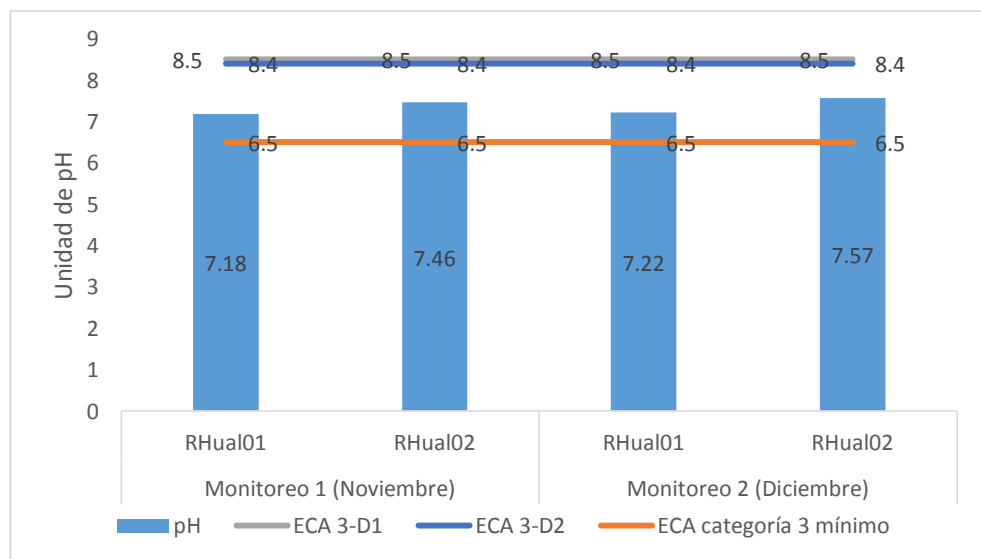


Figura 12. Resultados de pH

Fuente: Resultados de pH

En la figura 12 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 7.18 y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 7.48. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 7.22 y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 7.57. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2) que se encuentran en un rango de 6.5 a 8.5 pH neutro.

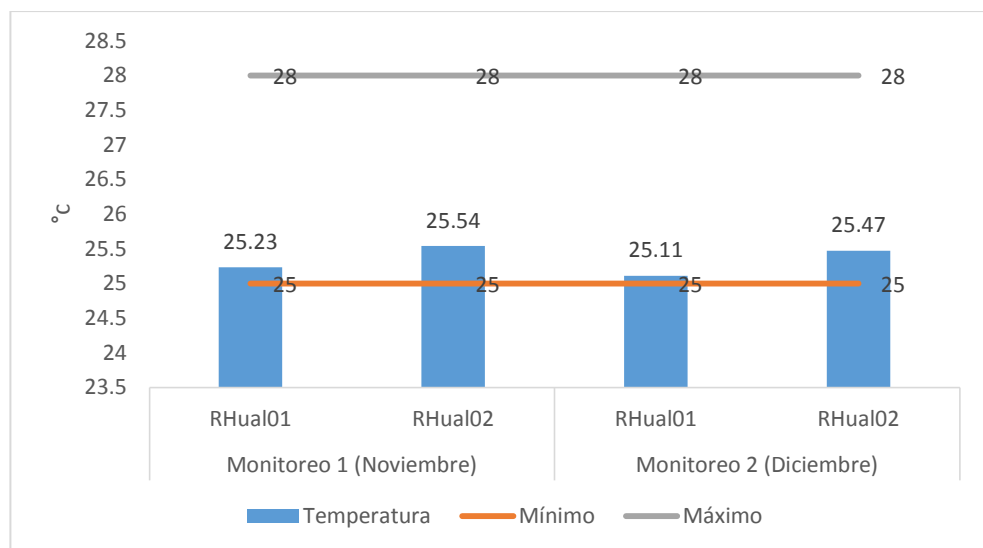


Figura 13. Resultados de temperatura

Fuente: Resultados de temperatura

En la figura 13 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 25.23 °c y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 25.54 °c. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 25.11 °c y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 25.47 °c. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2) que se establecen que no debe haber una variabilidad de 3 grados respecto a la

temperatura promedio del cuerpo de agua (La temperatura mínima en la gráfica).

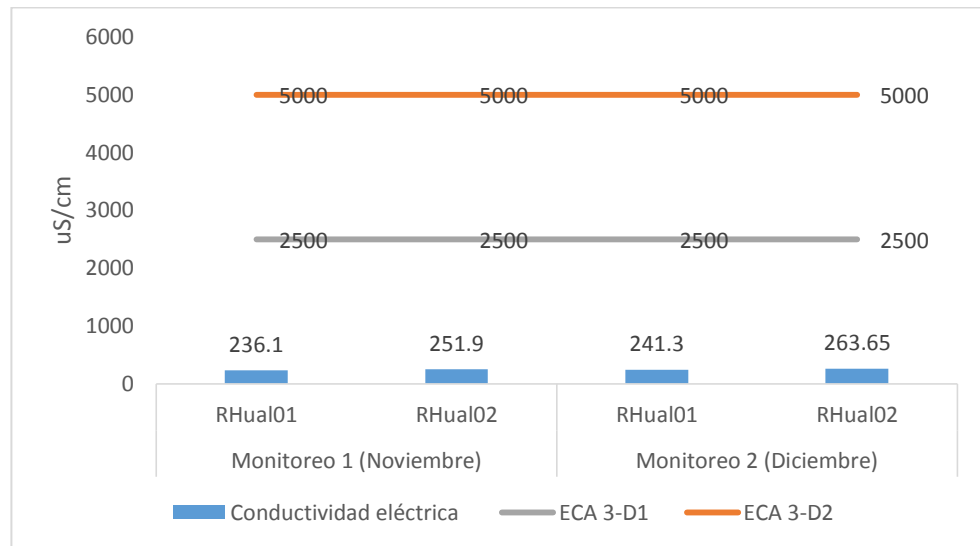


Figura 14. Resultados de conductividad eléctrica

Fuente: Resultados de conductividad eléctrica

En la figura 14 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 236.1 uS/cm y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 251.9 uS/cm. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 241.3 uS/cm y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 263.65 uS/cm. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 2500 uS/cm para riego de vegetales (D1) y 5000 uS/cm para bebida de animales (D2).

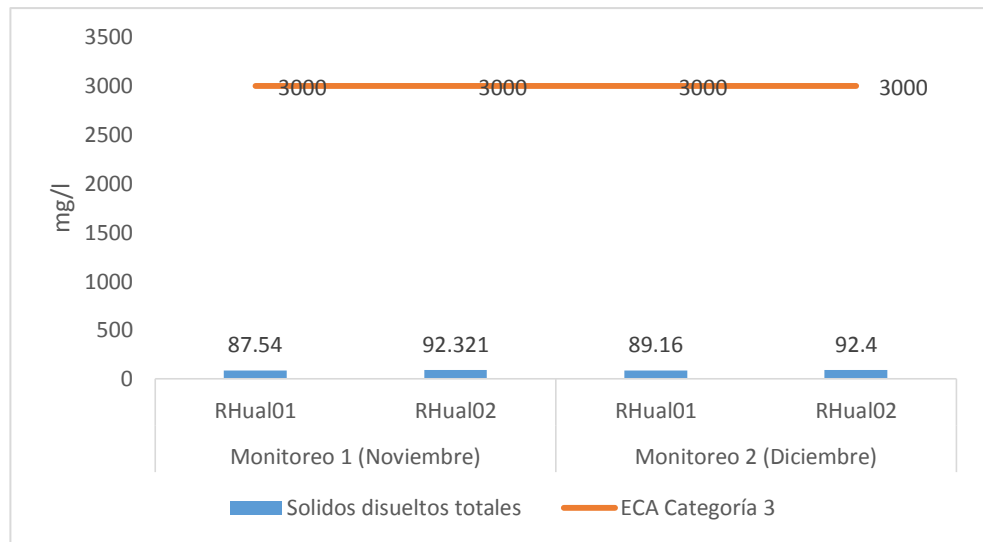


Figura 15. Resultados de sólidos disueltos totales

Fuente: Resultados de sólidos disueltos totales

En la figura 15 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 87.54 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 92.321 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 89.16 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 92.4 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 3000 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

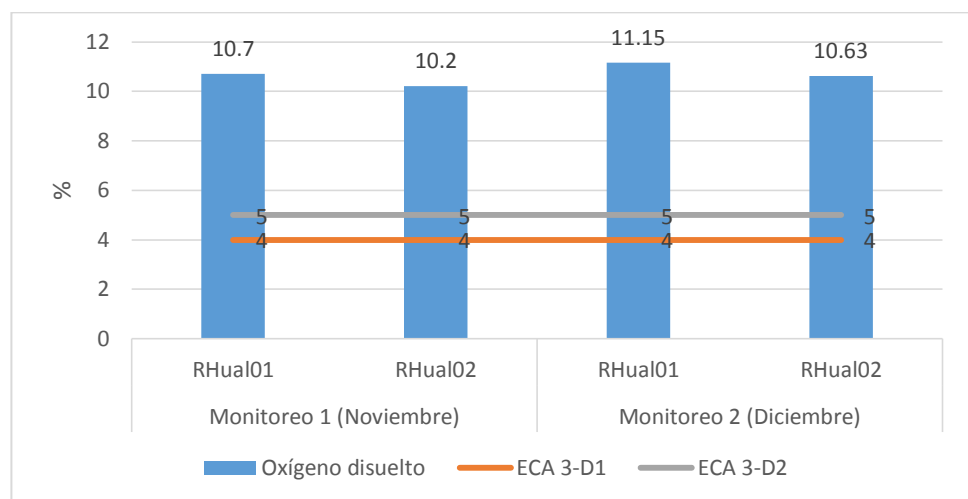


Figura 16. Resultados de oxígeno disuelto

Fuente: Resultados de oxígeno disuelto

En la figura 16 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 10.7 % y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 10.2 %. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 11.15 % y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 10.63 %. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con ≥ 4 % para riego de vegetales (D1) y ≥ 5 % para bebida de animales (D2).

- Parámetros químico-físicos

Tabla 14

Resultados de los parámetros químico-físicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo 1		Monitoreo 2		ECA	
		(Octubre)		(Noviembre)		CATEGORÍA 3	
		RHual01	RHual02	RHual01	RHual02	ECA 3-D1	ECA 3-D2
DBO ₅	mgO ₂ /l	7.12	6.89	7.56	7.21	15	15
DQO	mg/l	16.12	14.98	15.32	15.96	40	40
N-NO ₂	mg/l	0.0036	0.0023	0.0043	0.0021	10	10
N-NO ₃	mg/l	0.12	0.19	0.14	0.18	100	100
Sulfatos SO ₄ -2	meq/l	4.56	5.12	3.86	4.56	1000	1000
Al	mg/l	0.021	0.018	0.018	0.015	5	5
B	mg/l	0.01	0.019	**	0.014	1	5
Cd	mg/l	0.001	0.004	**	0.0024	0.01	0.05
Cu	mg/l	0.03	0.015	0.023	0.012	0.2	0.5
Cr	mg/l	0.0012	0.0005	**	**	0.1	1
Fe	mg/l	0.559	0.315	0.489	0.298	5	**
Mn	mg/l	0.001	0.001	**	**	0.2	0.2
Ni	mg/l	0.0053	0.0063	0.0047	0.0052	0.2	1
Pb	mg/l	0.00012	0.0002	0.00012	0.0001	0.05	0.05
Zn	mg/l	0.009	0.011	0.007	0.0068	2	24

** No aplica para esta subcategoría o no se obtuvo valor significativo.

Fuente: Resultados de los parámetros químico-físicos

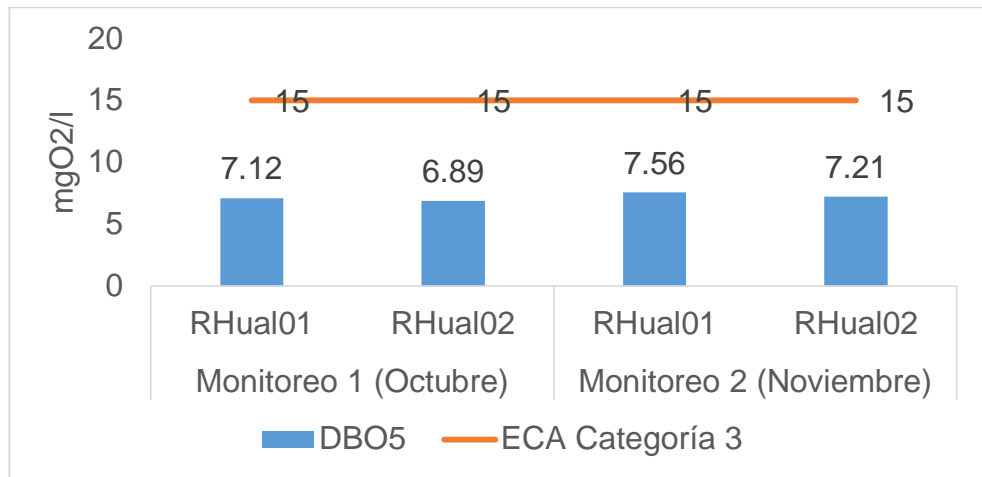


Figura 17. Resultados de demanda biológica de oxígeno

Fuente: Resultados de demanda biológica de oxígeno

En la figura 17 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 7.12 mgO₂/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 6.89 mgO₂/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 7.56 mgO₂/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 7.21 mgO₂/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 15 mgO₂/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

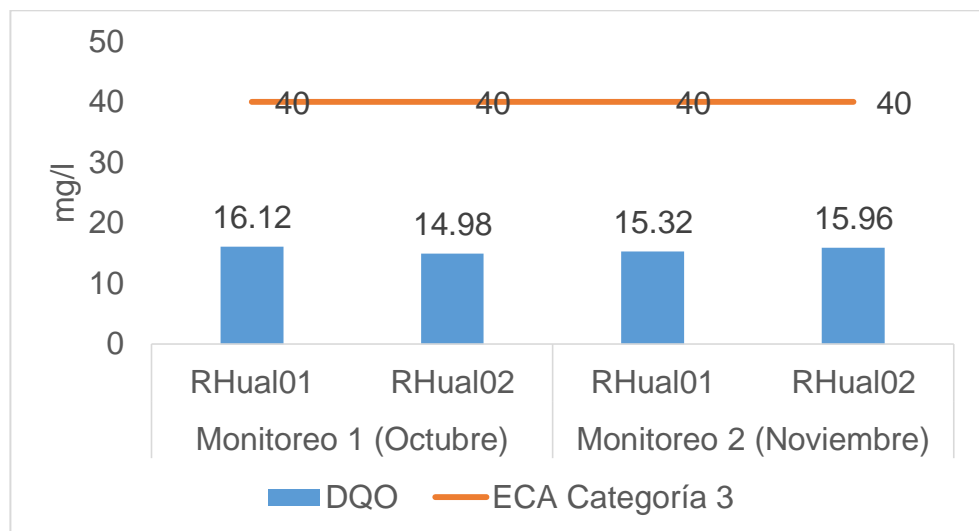


Figura 18. Resultados de demanda química de oxígeno

Fuente: Resultados de demanda química de oxígeno

En la figura 18 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 16.12 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 14.98 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 15.32 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 15.96 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 40 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

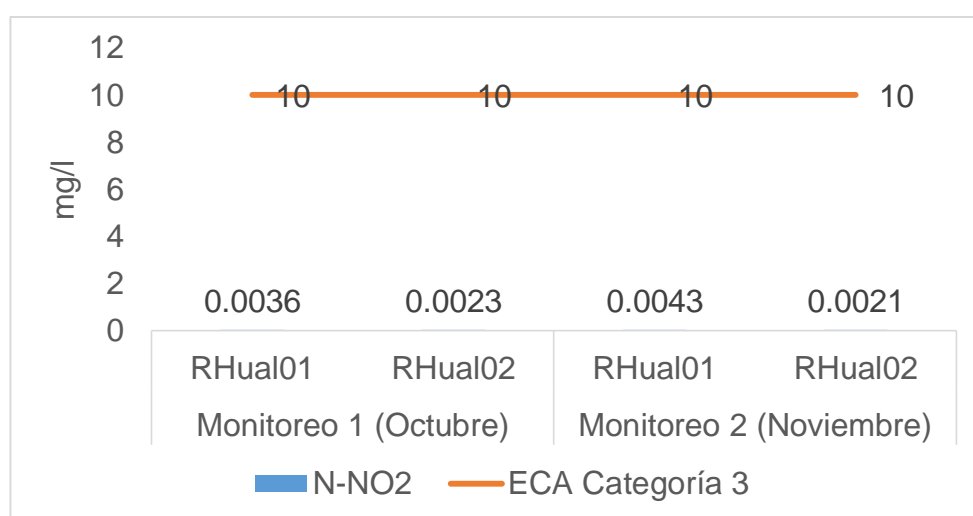


Figura 19. Resultados de Nitrito

Fuente: Resultados de Nitrito

En la figura 19 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.0036 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0023 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.0043 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0021 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental

categoría 3 con 100 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

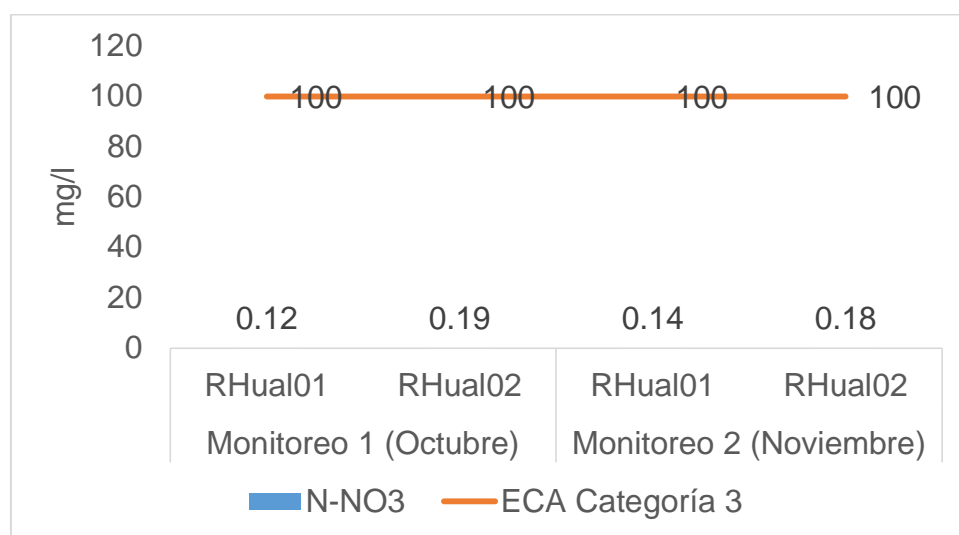


Figura 20. Resultados de Nitrato

Fuente: Resultados de Nitrato

En la figura 20 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.12 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.19 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.14 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.18 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 100 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

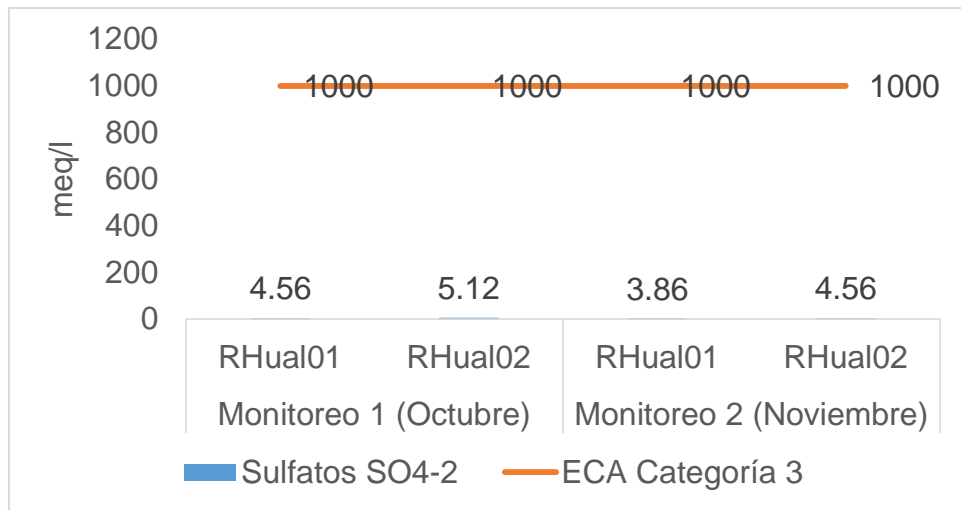


Figura 21. Resultados de Sulfatos

Fuente: Resultados de Sulfatos

En la figura 21 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 4.56 meq/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 5.12 meq/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 3.86 meq/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 4.56 meq/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 1000 meq/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

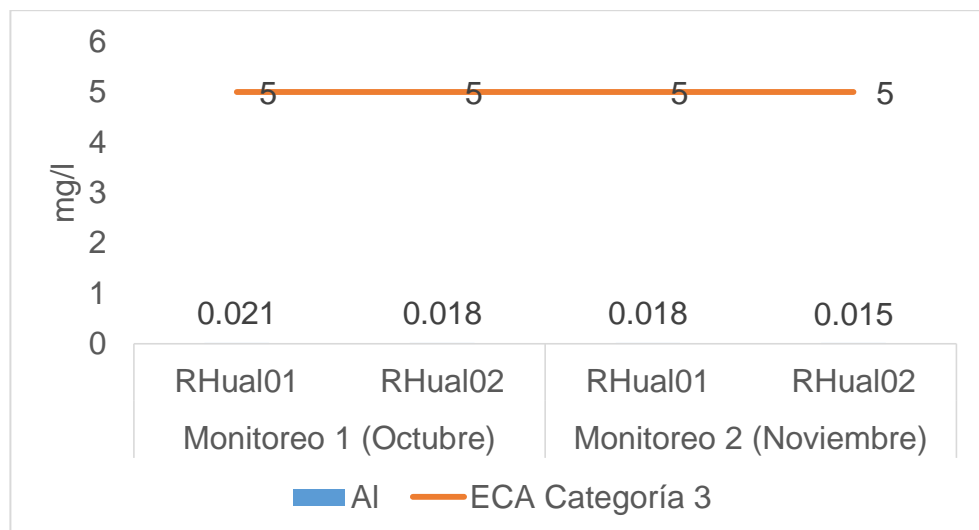


Figura 22. Resultados de Aluminio

Fuente: Resultados de Aluminio

En la figura 22 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.021 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.018 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.018 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.015 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 5 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

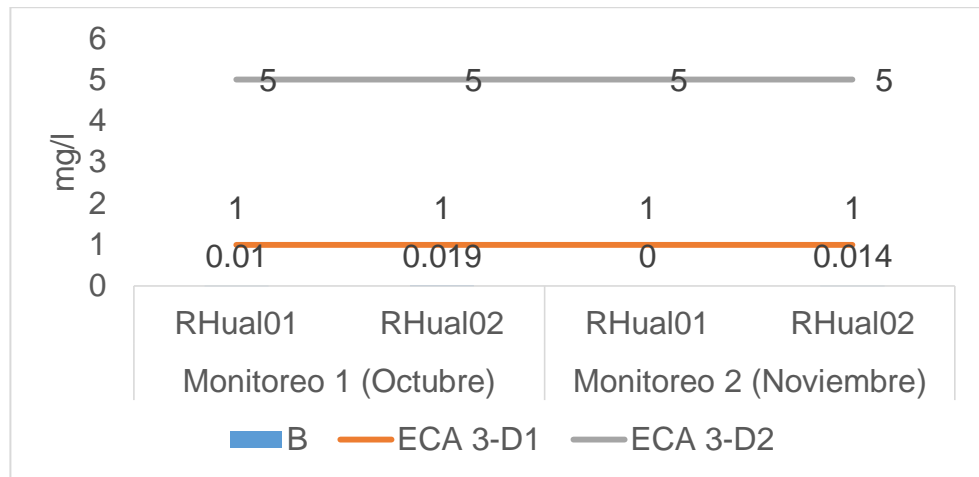


Figura 23. Resultados de Boro

Fuente: Resultados de Boro

En la figura 23 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.01 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.019 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.014 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 1 mg/l para riego de vegetales (D1) y 5 mg/l para bebida de animales (D2).

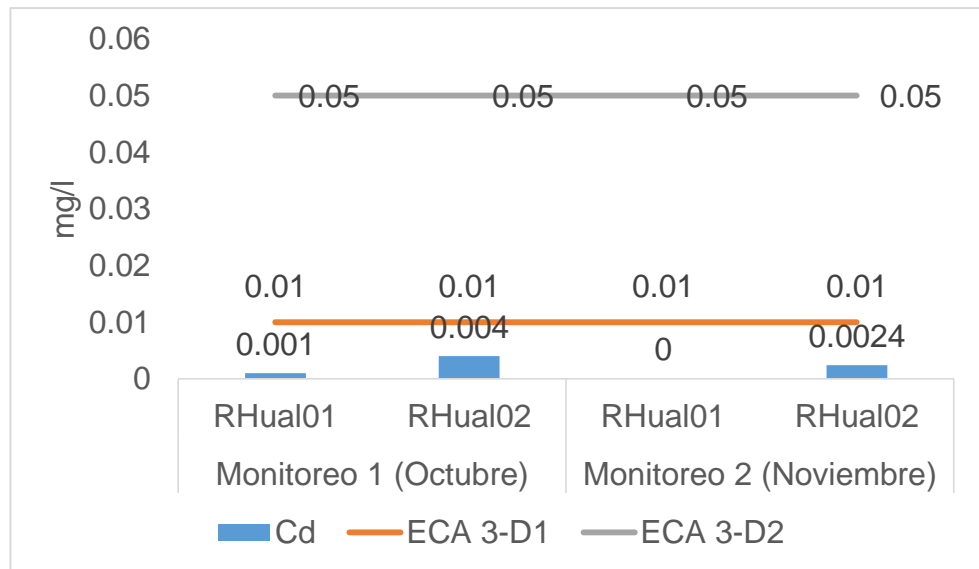


Figura 24. Resultados de Cadmio

Fuente: Resultados de Cadmio

En la figura 24 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.001 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.004 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0024 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 0.1 mg/l para riego de vegetales (D1) y 0.05 mg/l para bebida de animales (D2).

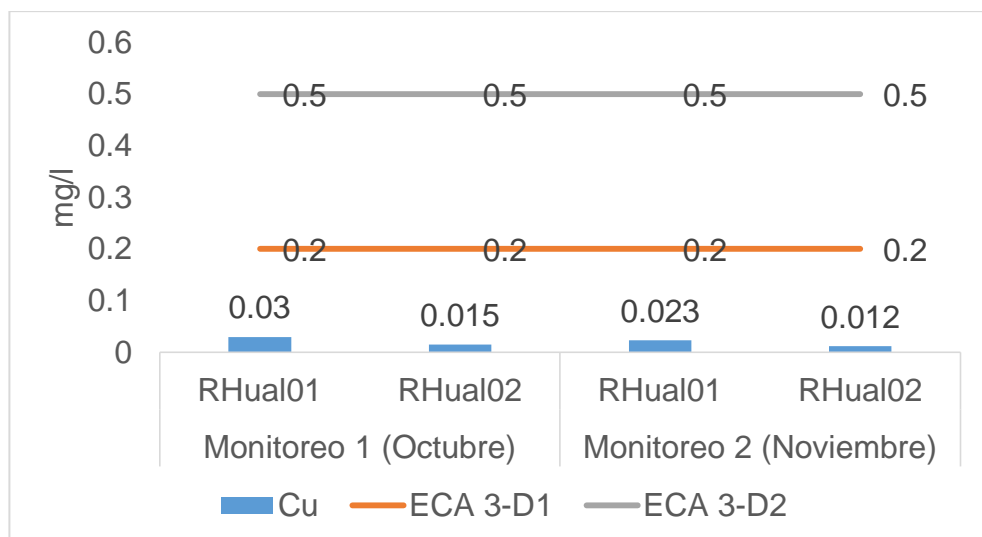


Figura 25. Resultados de Cobre

Fuente: Resultados de Cobre

En la figura 25 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.03 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.015 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.023 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.012 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 0.2 mg/l para riego de vegetales (D1) y 0.5 mg/l para bebida de animales (D2).

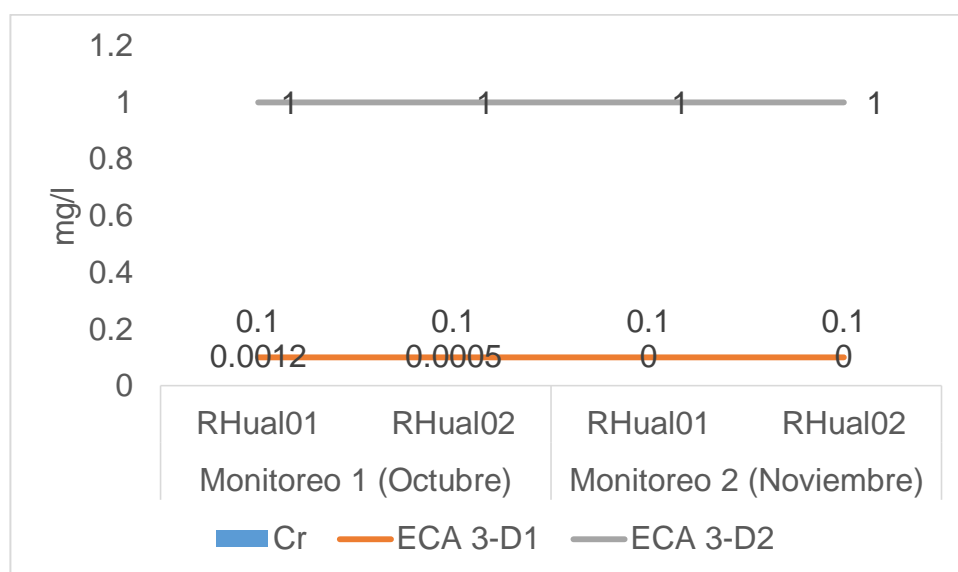


Figura 26. Resultados de Cromo

Fuente: Resultados de Cromo

En la figura 26 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.0012 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0005 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 0.2 mg/l para riego de vegetales (D1) y 0.5 mg/l para bebida de animales (D2).

3 con 0.1 mg/l para riego de vegetales (D1) y 1 mg/l para bebida de animales (D2).

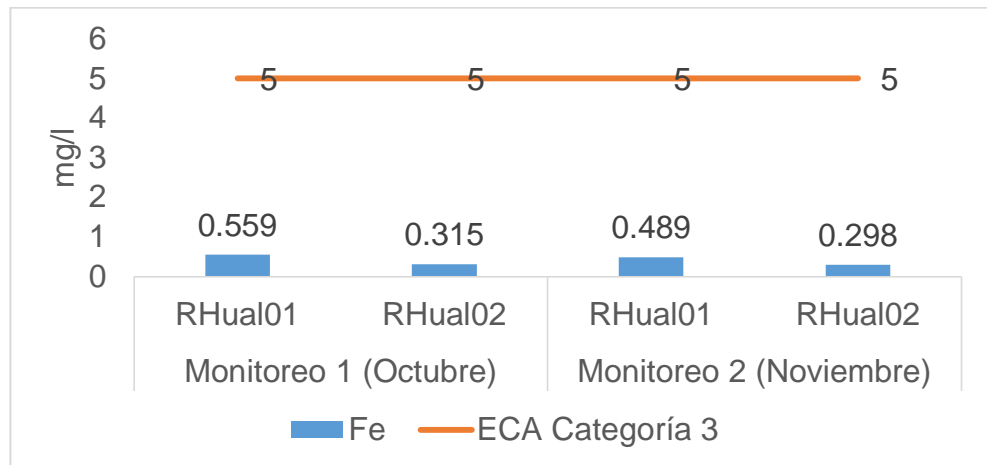


Figura 27. Resultados de Hierro

Fuente: Resultados de Hierro

En la figura 27 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.559 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.315 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.489 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.289 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 5 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

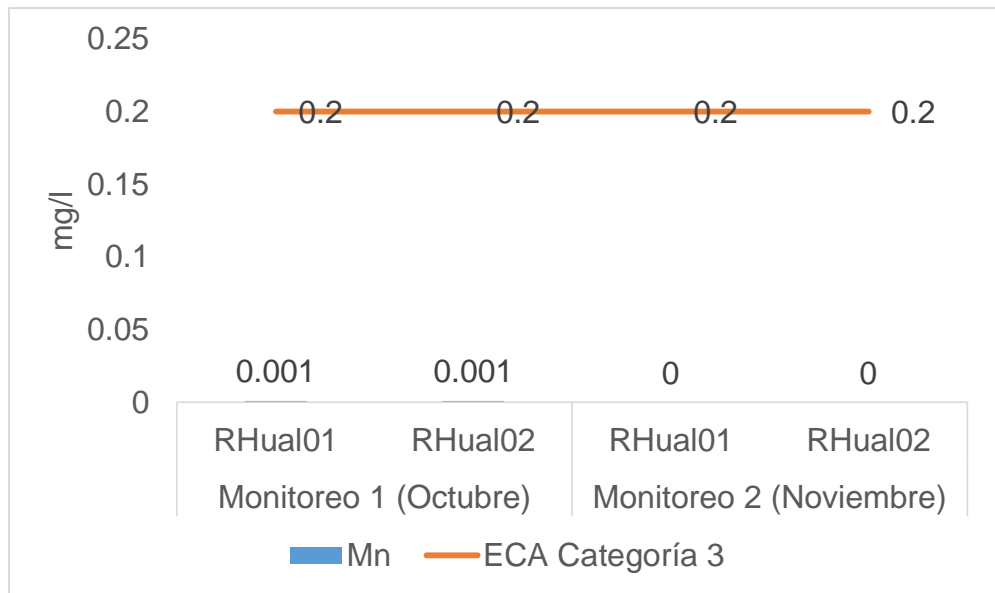


Figura 28. Resultados de Manganeso

Fuente: Resultados de Manganeso

En la figura 28 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.001 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.001 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 0.2 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

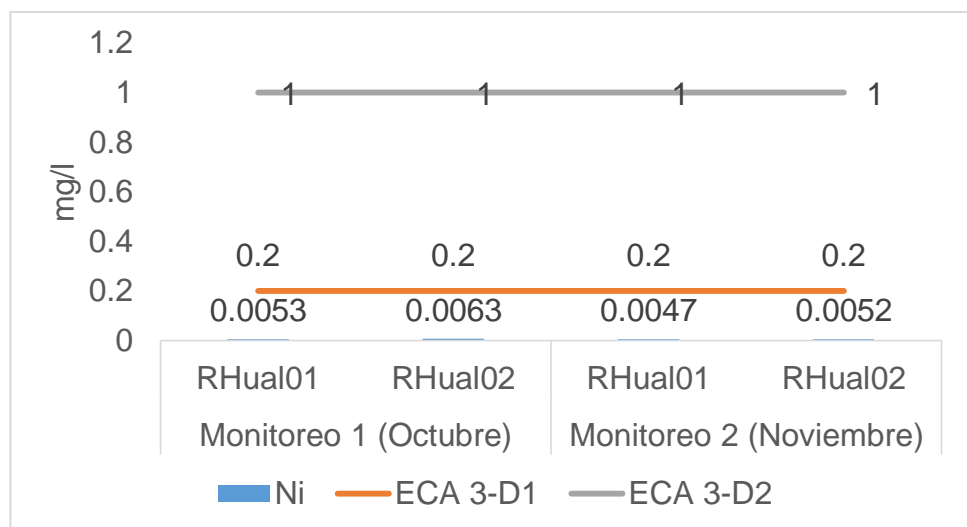


Figura 29. Resultados de Níquel

Fuente: Resultados de Níquel

En la figura 29 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.0053 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0063 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.0047 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0052 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 0.2 mg/l para riego de vegetales (D1) y 0.1 mg/l para bebida de animales (D2).

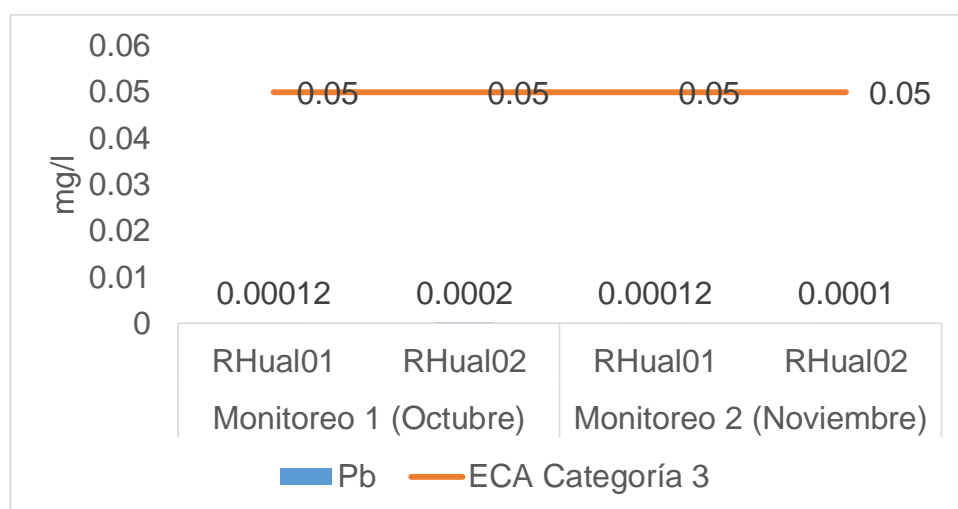


Figura 30. Resultados de Plomo

Fuente: Resultados de Plomo

En la figura 30 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.00012 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0002 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.00012 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0001 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad

ambiental categoría 3 con 0.05 mg/l para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

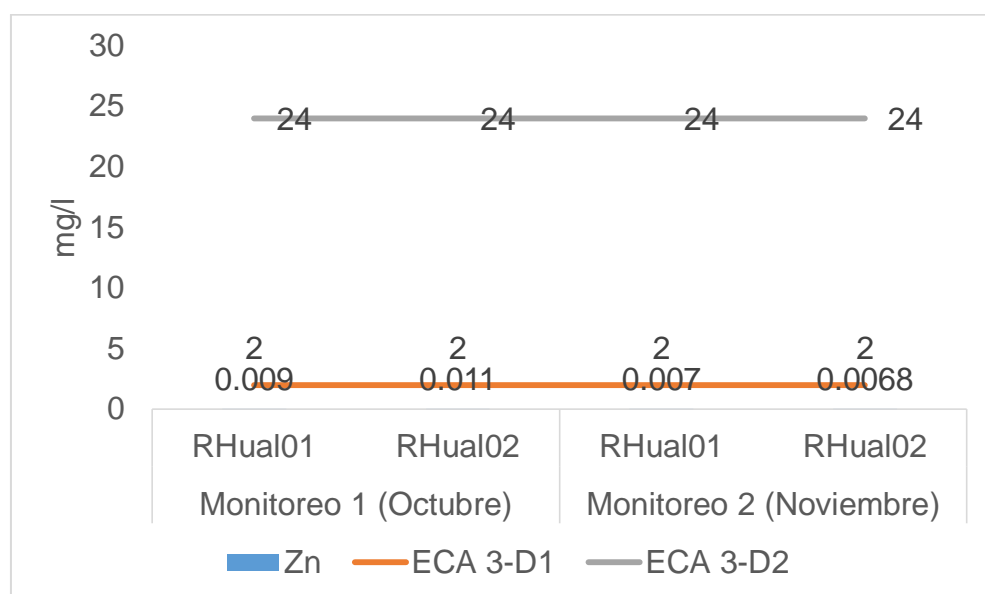


Figura 31. Resultados de Zinc

Fuente: Resultados de Zinc

En la figura 31 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.009 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.011 mg/l. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 0.007 mg/l y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 0.0068 mg/l. Ambos puntos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental categoría 3 con 2 mg/l para riego de vegetales (D1) y 24 mg/l para bebida de animales (D2)

- **Parámetros biológicos**

Tabla 15

Resultados de los parámetros biológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo 1		Monitoreo 2		ECA	
		(Octubre)		(Noviembre)		CATEGORÍA 3	
		RHual01	RHual02	RHual01	RHual02	ECA 3-	ECA

						D1	3-D2
Coliformes totales	NMP/ 100 ml	1.1×10^4	5.4×10^4	1.4×10^4	5.2×10^4	1×10^3	1×10^3
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100 ml	2.6×10^3	5.4×10^4	2.2×10^3	5.2×10^4	2×10^3	1×10^3
<i>Escherichia coli</i>	NMP/ 100 ml	9.2×10^2	2.1×10^3	1.4×10^3	3.1×10^3	1×10^2	1×10^2

Fuente: Resultados de los parámetros biológicos

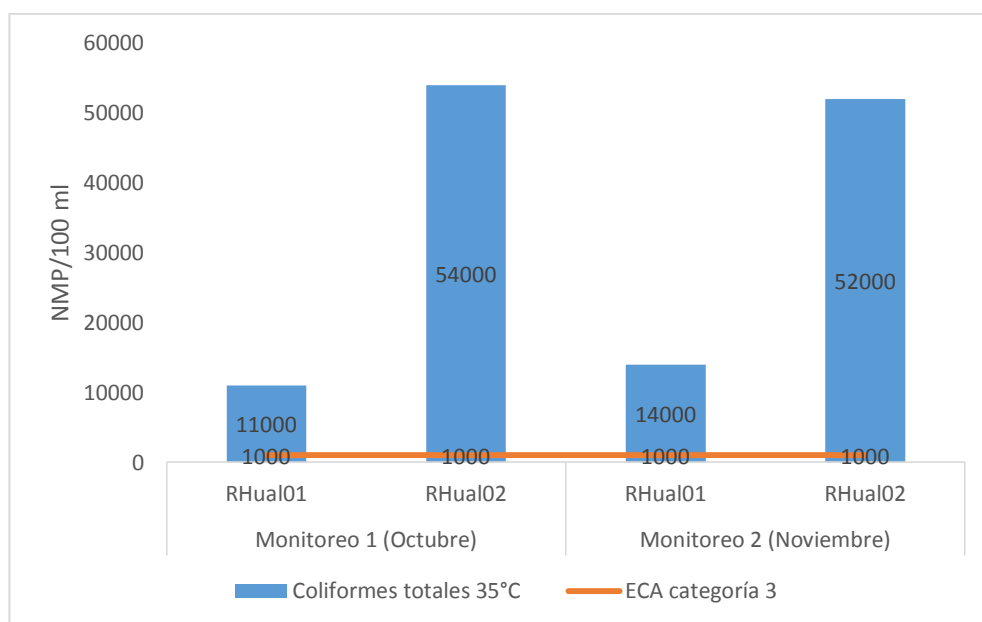


Figura 32. Resultados de Coliformes totales

Fuente: Resultados de Coliformes totales

En la figura 32 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 1.1×10^4 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 5.4×10^4 NMP/ 100 ml. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 1.4×10^4 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 5.2×10^4 NMP/ 100 ml. Ambos puntos sobrepasan los estándares de calidad ambiental categoría 3 para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2) de 1000 NMP/ 100 ml.

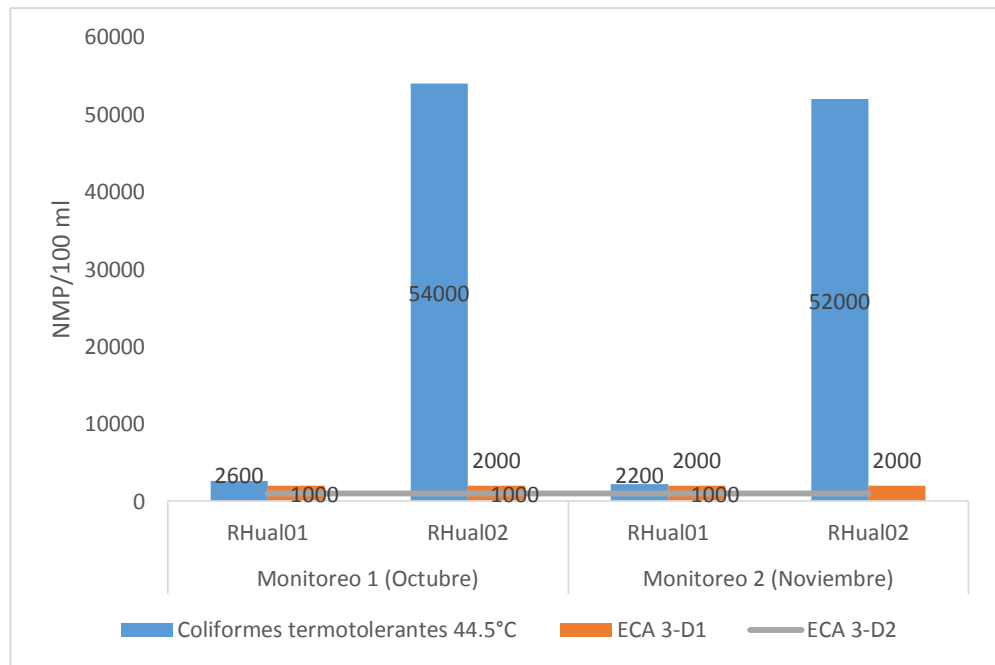


Figura 33. Resultados de Coliformes termotolerantes

Fuente: Resultados de Coliformes termotolerantes

En la figura 33 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 2.6×10^3 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 5.4×10^4 NMP/ 100 ml. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 2.2×10^3 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 5.2×10^4 NMP/ 100 ml. Ambos puntos sobrepasan los estándares de calidad ambiental categoría 3 para riego de vegetales (D1) 1×10^3 NMP/ 100 ml y bebida de animales (D2) 2×10^3 NMP/ 100 ml en los meses de Octubre y Noviembre.

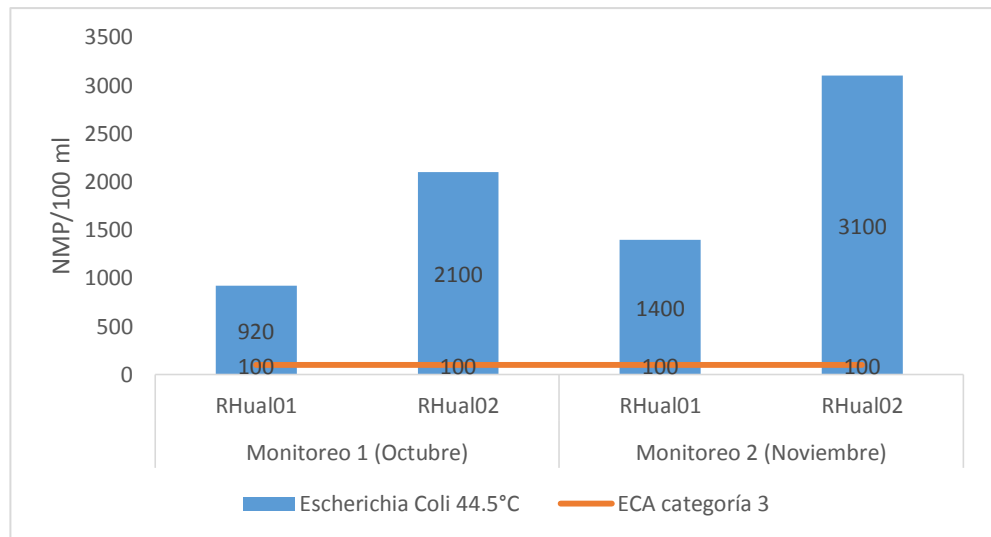


Figura 34. Resultados de *Escherichia coli*

Fuente: Resultados de *Escherichia coli*

En la figura 34 se observa los datos correspondientes a los dos monitoreos realizados. En el mes de Octubre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 9.2×10^2 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 2.1×10^3 NMP/ 100 ml. En el mes de Noviembre se obtuvo los siguientes resultados: Para el punto RHual01 se obtuvo 1.4×10^3 NMP/ 100 ml y en el punto RHual02 posterior a la descarga, se obtuvo 3.1×10^3 NMP/ 100 ml. Ambos puntos sobrepasan los estándares de calidad ambiental de agua categoría 3 para riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2) de 1×10^2 NMP/ 100 ml en los meses de Octubre y Noviembre.

IV. DISCUSIÓN

Al observar la relación positiva media entre las variables se piensa que es debido al poco interés demostrado por algunos pobladores al momento de responder las preguntas, esto influye en que muchas veces ellos mismos se contradigan entre preguntas similares o que abordan una línea similar con lo que la encuesta va perdiendo fiabilidad a través del margen de error.

En la encuesta realizada se pudo apreciar que existen personas que manifiestan haber padecido de algún tipo de incomodidad, enfermedades gastrointestinales o dérmicas debido al contacto con las aguas del río Huallaga ubicadas aguas abajo del punto de descarga. Esto se contrasta con las conclusiones planteadas en el diagnóstico ambiental de EMAPA SAN MARTÍN (2013) que indican que las actividades de recreación aguas debajo de las descargas de las aguas residuales no son recomendables, las cuales se vienen produciendo ocasionalmente en la zona de estudio y que existen aproximadamente 100 hectáreas de cultivos de arroz a la altura del centro poblado menor Limón y el Barrio El Porvenir que son irrigadas con las aguas del río Huallaga ubicadas aguas debajo de la descarga, lo cual significa un riesgo para los consumidores directos que en este caso son los pobladores.

De los resultados obtenidos en el monitoreo se encontró que los parámetros analizados; a excepción de los microbiológicos se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental para agua; lo cual coincide con el monitoreo participativo realizado por la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga (2016) aguas arriba de la zona de estudio.

En cuanto a los resultados de los parámetros microbiológicos se puede apreciar que los valores obtenidos sobrepasan los estándares de calidad ambiental para agua en ambos puntos de monitoreo; coincidiendo en parte con el monitoreo participativo realizado por la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga (2016) aguas arriba de la zona de estudio en el que se obtuvo como resultado que el *Escherichia coli* sobrepasaba dichos

estándares, mientras que los Coliformes Termotolerantes se encontraban dentro de los estándares. Esta diferencia se produjo debido a la ubicación de los puntos de monitoreo, las actividades que se desarrollan y la diferencia de caudal que presentan; así mismo la acumulación de residuos sólidos en la cantera aguas arriba de ambos puntos de descarga y el desarrollo de actividades antropogénicas aguas arriba del primer punto de monitoreo guarda relación con que los parámetros microbiológicos del primer punto de monitoreo ya sobrepasen los valores de los estándares de calidad para agua.

Como se pudo observar existe una diferencia en los valores obtenidos en el primer y segundo monitoreo, esto se debe a que la primera toma de muestras se realizó con un caudal (6.1402203 m³/s) mayor que el segundo (3.5601266 m³/s), lo cual se refleja en los valores obtenidos de los parámetros estudiados; siendo en este caso los del primer monitoreo menores a los obtenidos en el segundo. En este caso el primer monitoreo se realizó dentro de un periodo de precipitaciones frecuentes en la zona, por lo que el caudal del río se vio incrementado, para el segundo monitoreo se realizó la toma de muestras en un periodo en que se estaban produciendo bajas precipitaciones en la zona de estudio, por lo que el caudal fue menor.

Los resultados obtenidos de los laboratorios refuerzan las opiniones brindadas por los pobladores de El Porvenir en la encuesta, que manifestaron en la encuesta haber padecido de enfermedades gastrointestinales y/o dérmicas debido al contacto con las aguas del río Huallaga en la zona de estudio.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Existe afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir según los resultados obtenidos en el desarrollo del presente proyecto.
- 5.2. Se empleó el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales para identificar los puntos de monitoreo, además del rotulado y preservación de las muestras.
- 5.3. La zona de estudio presenta un nivel de pobreza media, está rodeado de especies frutales y forestales, presenta un clima seco y cálido, entre otros.
- 5.4. La descarga de aguas residuales de la zona de estudio se ubica en un área urbana y marginal de la ciudad de Bellavista en la que, debido al curso del río influye en la calidad de agua del área correspondiente al barrio El Porvenir.
- 5.5. En el primer punto de monitoreo aguas arriba de la descarga se observa que los parámetros microbiológicos ya sobrepasan los estándares de calidad ambiental.
- 5.6. Con los resultados obtenidos se evidencia que no se debe emplear ni tener contacto directo y frecuente el agua del brazo del río Huallaga.
- 5.7. Existen agricultores del barrio El Porvenir que emplean el río Huallaga ubicado aguas debajo de la descarga de aguas residuales para el riego de cultivos de arroz y plátano.

VI. RECOMENDACIONES

A las instituciones como: Universidad César Vallejo, Municipalidad provincial de Bellavista, Autoridad Nacional de Agua desarrollen lo siguiente:

- 6.1. La Universidad César Vallejo brinde las facilidades respectivas en cuanto al acceso público de la presente información para que los interesados puedan emplearla según su conveniencia.
- 6.2. La Universidad César Vallejo promocióne e impulse las investigaciones ambientales sobre calidad de agua y las consecuencias que trae consigo la contaminación del agua para los componentes ambientales.
- 6.3. La Autoridad Nacional del agua, a través de su oficina descentralizada la Administración Local de Agua Huallaga Central retomar las acciones de control y fiscalización debidas, exigiendo de esta manera que no se continúen realizando las descargas de aguas residuales municipales sin contar con un sistema de tratamiento.
- 6.4. La Municipalidad provincial de Bellavista, a través de EMAPA SAN MARTÍN, realizar las gestiones necesarias para que no se continúe realizando la descarga de las aguas residuales municipales en el sector Shansho hacia el brazo del río Huallaga sin contar con un tratamiento previo.

VII. REFERENCIAS

- AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA HUALLAGA. Resultados del monitoreo participativo de la calidad del agua superficial de la cuenca del río Huallaga. Estudio. Tarapoto, Perú, 2016. pp. 570.
- CASANOVA, Jean y HUAMANÍ, Katherine. Diseño de una Planta de Tratamiento para los Efluentes Líquidos Domésticos del Distrito de Chancay. Tesis de pregrado. Callao. Universidad Nacional del Callao, 2014. pp. 144.
- CORREA, Wendy. Calidad del agua según macroinvertebrados bentónicos y parámetros físico-químicos en la cuenca alta del río moche, La Libertad. Octubre 2011 – Marzo 2012. Tesis de pregrado. Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo, 2012. pp. 77.
- DECRETO SUPREMO N° 002-2008-MINAM. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 31 de julio de 2008.
- DIAZ, Mellany. Análisis de la calidad de agua en la cuenca media del río Motagua, 2002-2013. Tesis de pregrado. Guatemala de la Asunción. Universidad Rafael Landívar, 2015. 57,59 pp.
- EMAPA SAN MARTÍN. Diagnóstico ambiental: Descargas de aguas residuales de la localidad de San José de Sisa – San Martín. Estudio. Tarapoto, 2013. pp. 92.
- EMAPA SAN MARTÍN. Diagnóstico ambiental de las descargas de aguas residuales de la localidad de Bellavista – San Martín. Estudio. Tarapoto, 2013. pp. 70.
- GARAY, Jennifer. Diagnóstico del manejo ambiental de aguas residuales y desechos de residuos sólidos, de granjas porcinas semitecnificadas en la comunidad de santo tomas, distrito de San Juan Bautista, Loreto. Tesis de pregrado. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2014. pp. 81.
- GONZÁLES, Manuel y NAVARRETE, Marcos. Determinación de las principales fuentes de contaminación del río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo. Tesis de pregrado. Manabí. Universidad Técnica de Manabí, 2014-2015. pp. 110.

- GUTIÉRREZ, Carlos. Identificación de fuentes contaminantes en el río Cumbaza y su impacto en el ambiente. Tarapoto, 2016. Tesina. Tarapoto. Universidad César Vallejo, 2016. pp. 21.
- INDECI. Mapa de peligros de la ciudad de Bellavista. Tarapoto. Dirección de defensa civil- San Martín. 2009. pp. 287.
- LÓPEZ, Janina. Las aguas residuales domésticas del barrio el recreo y su incidencia en la calidad del agua del río Pindo Grande de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza. Tesis de pregrado. Ambato. Universidad Técnica de Ambato, 2015. pp. 128.
- MINAGRI, MINAM y SENAMHI. Normales decadales de temperaturas y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. Corporación Gráfica Rogríguez S.A.C. 2013. pp. 439.
- MINAM. Glosario de términos para la gestión ambiental peruana. Lima – Perú. 2012. pp. 396.
- MORENO, Gustavo. Análisis ambiental de la cuenca alta del río Cauca, sus actores principales y la afectación en el suministro de agua potable para la ciudad de Santiago de Cali. ¿Qué acción tomar?. Tesis de maestría. Santiago de Cali. Universidad ICESI, 2014. pp. 141.
- RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 251-2013-ANA. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 17 de junio de 2013.
- SIERRALTA, Pablo. Propuesta de restauración ambiental, mediante el proceso de biorremediación, como tratamiento de aguas servidas del recreo turístico “El Rancho”- Morales. Tesis de maestría. Tarapoto, Perú. Universidad Nacional de San Martín, 2014. pp. 83.
- TAMANI, Yilssa. Evaluación de la calidad de agua del río Negro en la provincia de Padre Abad, Aguaytía. Estudio. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2014. pp. 120.
- TEVES, Betty. Estudio fisicoquímico de la calidad del agua del río Cakra, región Lima. Tesis de maestría. San Miguel, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016. pp. 94.
- VACA, Fernanda. Evaluación ambiental de la calidad del agua del río Santa Rosa y lineamientos para un plan ambiental. Tesis de pregrado. Guayaquil. Universidad de Guayaquil, 2014. pp. 164.

ANEXOS

Anexo N° 1: Panel fotográfico

UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

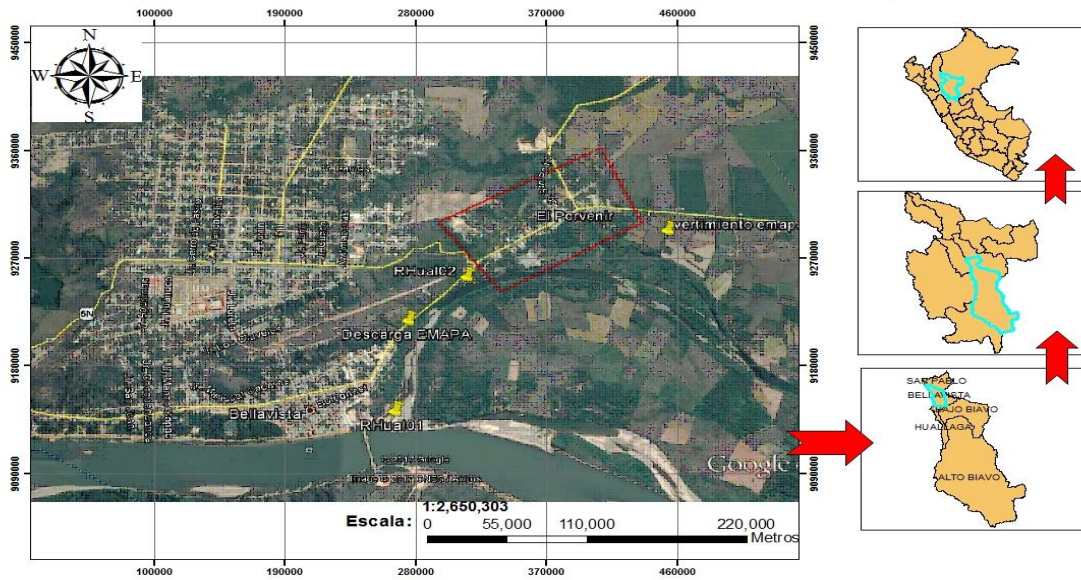


Figura 35. Imagen satelital de la ciudad de Bellavista y el barrio El Porvenir (zona de estudio).

Fuente: Ubicación de la zona de estudio



Figura 36. Presencia de aguas negras producto de la descarga de aguas residuales municipales de la ciudad de Bellavista.

Fuente: Fotografía propia.



Figura 37. *Presencia de residuos sólidos a orillas de la zona de descarga de aguas residuales municipales de la ciudad de Bellavista.*

Fuente: Fotografía propia.



Figura 38. *Aplicación de la encuesta en viviendas del barrio El Porvenir.*

Fuente: Fotografía propia



Figura 39. Toma de muestra aguas debajo de la descarga.

Fuente: Fotografía propia

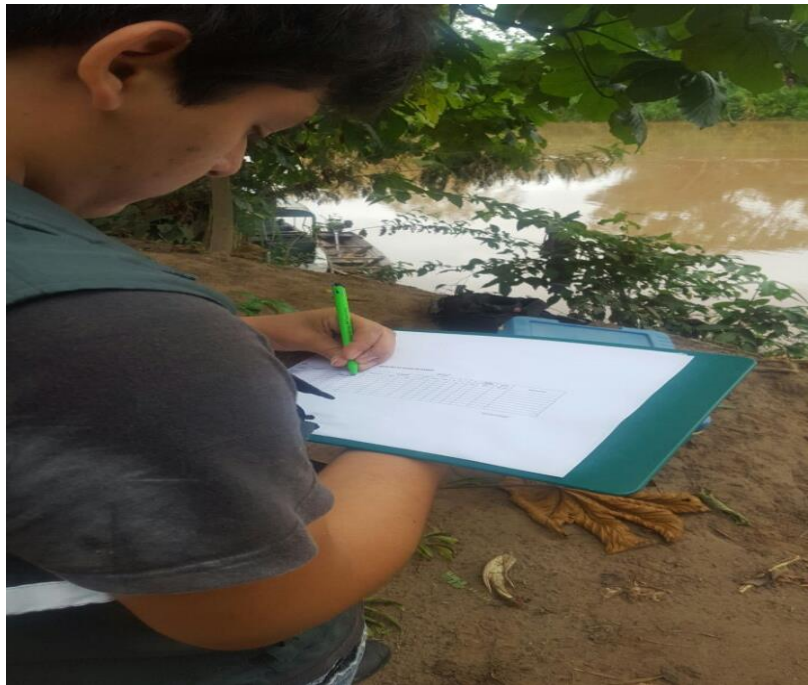


Figura 40. Llenado de ficha de campo.

Fuente: Fotografía propia



Figura 41. *Preservación de las muestras en un cooler para su transporte respectivo*

Fuente: Fotografía propia



Figura 42. *Realizando la medición de parámetros de campo con ayuda del equipo multiparámetro marca PONSEL modelo ODEON*

Fuente: Fotografía propia



Figura 43. Lotización de viviendas en el barrio.

Fuente: Autocad 2015

Anexo N° 2: Carta de la ALA-HC emitida a EMAPA SAN MARTÍN SUCURSAL BELLAVISTA sobre las descargas municipales.



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Autoridad Administrativa del Agua Hualлага

Administración Local de Agua Hualлага Central

RETORNAR CARGO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

CUT. N° 178668-2015

Bellavista, 07 ENE. 2016

CARTA N° 002 - 2016- ANA-AAA HUALLAGA/ALA-HC



Señor
Luis Antonio Gonzales Villalobos
ADMINISTRADOR DE EMAPA SAN MARTIN SUCURSAL BELLAVISTA

Bellavista

Asunto : Vertimiento de aguas residuales domésticas, sin contar con la respectiva autorización

Ref. : a) Notificación N° 370-2015-ANA-AAA.HUALLAGA/ALAHC
b) Acta de inspección ocular

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y de acuerdo a la inspección de campo realizado el 27 de noviembre del 2015, a la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Bellavista, se constató que está vertiendo a una acequia y esta a la vez a un brazo del río Hualлага margen izquierda, sin contar con la respectiva autorización.

Por tal razón, se le otorga un plazo de **30 días hábiles a partir de recibida la presente**, para iniciar su trámite de autorización de vertimiento de aguas residuales domésticas; caso contrario estará iniciando el procedimiento administrativo sancionador, por transgredir a las normas legales vigentes en materia de aguas.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA
HUALLAGA-CENTRAL

Juan Antonio Quiroz Quintana
Ing. JUAN ANTONIO QUIROZ QUINTANA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
CIP 21016

Se adjunta
- Requisitos TUPA
- Resolución Jefatural N°224-2013-ANA
C.c.
Archivo
JAQQ/jmrr

Jr. San Martín N° 700
Tercer Piso - Bellavista

Telefax N° 54-4298
correo electrónico ala-huacen@ana.gob.pe

Anexo N° 3: Resultados de laboratorio



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL DE
SALUD PÚBLICA DE SAN MARTÍN



"Año del buen servicio al ciudadano"

INFORME DE ENSAYO N° 445 – UMAA – P/2017

SOLICITANTE: CARLOS KEVIN GUTIERREZ VELA
DIRECCIÓN: Jr. Micaela Bastidas N° 151 - Tarapoto

DATOS DEL MUESTREO

Procedencia de la muestra : Bellavista / San Martín
 Fecha y hora inicio de muestreo : 27.10.17 / 6: 40 am
 Muestreador : Interesado

CONTROL LABORATORIO ANALITICO

Fecha recepción : 27.10.17
 Fecha inicio Ensayo : 27.10.17

RESULTADOS

1. BACTERIOLÓGICO

COD LAB	MUESTRA		ENSAYO BACTERIOLOGICO		
	MATRÍZ	PUNTO MUESTREO	Coliformes* totales 35°C /(NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes 44.5 C (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> 44.5°C (NMP/100 mL)
512	Agua superficial Río Huallaga	A 100 m aguas abajo del Puente Bellavista	1.1 x 10 ⁴	2.6 x 10 ³	9.2 x 10 ²
513	Agua superficial Río Huallaga	A 100 m aguas arriba del óvalo Bellavista	5.4 x 10 ⁴	5.4 x 10 ⁴	2.1 x 10 ³
METODO			APHA, AWW, WEF, Part. 9221B, 21th ed. 2005	APHA, AWW, WEF, Part. 9221E-1, 21th ed. 2005	APHA, AWWA, WEF, Part 9221 B,E y 9221 F1, 21th Ed. 2005.

*Coliformes Termotolerantes o Fecales

Observación: Los resultados arriba indicados, deben ser utilizados de acuerdo al uso que darán a este cuerpo de agua. Referencia DS N° 002-2008-MINAM y su modificatoria DS N° 015-2015-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

Emisión de resultados: 07 de noviembre del 2017

Mica. Msc. Micaela E. Portella Melgarejo
 RESPONSABLE MICROBIOLOGÍA Y AGUA

MSc. Heriberto Arevalo Ramirez
 DIRECTOR DEL LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL S.P.B.M.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Solicitante: Carlos Kevin Gutierrez Vela
 Procedencia: Río Huallaga

Tipo de Cuerpo de Agua: Superficial
 Fecha de Muestreo: 27/10/2017

ANÁLISIS DE AGUAS

Código Muestreo	pH	C.E. uS/cm	TDS mg/L	Turbidez NTU	OD %	NaCl %	P mg/L	CaCO ₃ mg/L	Cationes (meq/L)				Temperatura grados	DQO mg/L
									Na+	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+		
HUALLAGA 1	7.177	200.7	84.160	45.500	11.30	9.6	0.19	52.41	0.440	0.725	0.099	0.053	24.12	16.12
HUALLAGA 2	7.461	181.4	82.210	55.400	10.60	9.2	0.17	112.02	0.541	1.719	0.056	0.094	24.15	14.98

Código Muestreo	SO ₄ -2 Sulfatos meq/L	Nutrientes (mg/L)			Metales (mg/L)									
		N - NO ₂ Nitrito-N	N - NH ₄ Amonio-N	N - NO ₃ Nitrito-N	Cd	Cr	Al	Ni	Mn	Fe	Zn	Cu	B	Pb
HUALLAGA 1	4.56	0.0036	0.012	0.12	0.001	0.0012	0.021	0.0053	0.001	0.559	0.009	0.03	0.01	0.00012
HUALLAGA 2	5.12	0.0023	0.016	0.19	0.004	0.0005	0.018	0.0063	0.001	0.315	0.011	0.015	0.019	0.0002
Código Muestreo	DBO ₅ mgO ₂ /L													
HUALLAGA 1	7.12													
HUALLAGA 2	6.89													

METODOLOGÍAS	
pH	Potenciómetro
TDS (Solidos disueltos)	Conductímetro
C.E. ppm	Conductímetro
Temperatura	Potenciómetro sensor de temperatura
% NaCl	Conductímetro
% OD (Oxígeno disuelto)	Multiparámetro
Sulfatos (SO ₄)	Colorimetría con cromato de Bario
Carbonatos (CaCO ₃)	Titulación con EDTA
Turbidez (NTU)	Turbidímetro
Fósforo (P)	Espectrofotometría UV Visible
N - NO ₂ , N - NH ₄ , N - NO ₃	Espectrofotometría UV Visible
SST (solidos suspendidos totales)	Diferencia de pesos filtración
Metales y Cationes	Espectrofotometría Absorción Atómica
Demanda Química de Oxígeno DQO	Oxidante (Dicromato de Potasio) Lectura Fotómetro Nova 60
DBO ₅	5 día Incubación 5 y Electrometría

Dureza del Agua (ppm)	
Denominación	ppm de CaCO ₃
Muy suaves	0 - 70
Blanda	70 - 150
Ligeramente dura	150 - 250
Moderadamente dura	250 - 320
Dura	320 - 420
Muy dura	superior a 420

Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

"Año del buen servicio al ciudadano"

INFORME DE ENSAYO N° 484 – UMAA – P/2017

SOLICITANTE: CARLOS KEVIN GUTIERREZ VELA
DIRECCIÓN: Jr. Micaela Bastidas N° 151 - Tarapoto

DATOS DEL MUESTREO

Procedencia de la muestra : Bellavista / San Martín
 Fecha y hora inicio de muestreo : 26.11.17 / 5:23 pm
 Muestrador : Interesado

CONTROL LABORATORIO ANALITICO

Fecha recepción : 27.11.17
 Fecha inicio Ensayo : 27.11.17

RESULTADOS

1. BACTERIOLÓGICO

COD LAB	MUESTRA		ENSAYO BACTERIOLÓGICO		
	MATRIZ	PUNTO MUESTREO	Coliformes* totales 35°C /(NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes 44.5 C (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> 44.5°C (NMP/100 mL)
577	Agua superficial Río Huallaga	A 100 m aguas abajo del Puente Bellavista	1.4 x 10 ⁴	2.2 x 10 ³	1.4 x 10 ³
578	Agua superficial Río Huallaga	A 100 m aguas arriba del óvalo Bellavista	5.2 x 10 ⁴	5.2 x 10 ⁴	3.1 x 10 ³
METODO			APHA. AWW. WEF. Part. 9221B. 21th ed. 2005	APHA. AWW. WEF. Part. 9221E-1. 21th ed.2005	APHA. AWWA. WEF. Part 9221 B.E y 9221 F1. 21th Ed. 2005.

*Coliformes Termotolerantes o Fecales

Observación: Los resultados arriba indicados, deben ser utilizados de acuerdo al uso que darán a este cuerpo de agua. Referencia DS N° 002-2008-MINAM y su modificatoria DS N° 015-2015-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

Emisión de resultados: 04 de diciembre del 2017

San Martín
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL
Bga. Msc. Delia E. Portella Melgarejo
RESP. AREA MICROB. ALIMENTOS Y AGUA

San Martín
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL
Mblgo. MSc. Heriberto Arévalo Ramírez
DIRECTOR DEL LABORATORIO REFERENCIAL
REGIONAL S.P.S.M.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Solicitante: Carlos Kevin Gutierrez Vela
 Procedencia: Río Huallaga

Tipo de Cuerpo de Agua: Superficial
 Fecha de Muestreo: 27/11/2017

ANÁLISIS DE AGUAS

Código Muestreo	pH	C.E. uS/cm	TDS mg/L	Turbidez NTU	OD %	NaCl %	P mg/L	CaCO3 mg/L	Cationes (meq/L)				Temperatura grados	DQO mg/L
									Na+	Ca2+	Mg2+	K+		
HUALLAGA 1	7.52	278.3	139.160	52.230	12.35	7.56	0.161	63.23	0.320	0.650	0.056	0.063	18.3	15.32
HUALLAGA 2	6.92	303.21	152.400	58.320	12.03	8.12	0.168	123.6	0.450	1.320	0.049	0.087	17.7	15.96

Código Muestreo	SO4-2 Sulfatos meq/L	Nutrientes (mg/L)			Metales (mg/L)									
		N - NO2 Nitrito-N	N - NH4 Amonio-N	N - NO3 Nitrito-N	Cd	Cr	Al	Ni	Mn	Fe	Zn	Cu	B	Pb
HUALLAGA 1	3.86	0.0043	0.018	0.14	**	**	0.018	0.0047	**	0.489	0.007	0.023	**	0.00012
HUALLAGA 2	4.56	0.0031	0.014	0.18	0.0024	**	0.015	0.0052	**	0.298	0.0068	0.012	0.014	0.0001

Código Muestreo	DBO5 mgO2/L
HUALLAGA 1	7.56
HUALLAGA 2	7.21

METODOLOGÍAS	
pH	Potenciómetro
TDS (Solidos disueltos)	Conductímetro
C.E. ppm	Conductímetro
Temperatura	Potenciómetro sensor de temperatura
% NaCl	Conductímetro
% OD (Oxígeno disuelto)	Multiparámetro
Sulfatos (SO ₄)	Colorimetría con cromato de Bario
Carbonatos (CaCO ₃)	Titulación con EDTA
Turbidez (NTU)	Turbidímetro
Fósforo (P)	Espectrofotometría UV Visible
N - NO ₂ , N - NH ₄ , N - NO ₃	Espectrofotometría UV Visible
SST (solidos suspendidos totales)	Diferencia de pesos filtración
Metales y Cationes	Espectrofotometría Absorción Atómica
Demanda Química de Oxígeno DQO	Oxidante (Dicromato de Potasio) Lectura Fotómetro Nova 60
DBO5	5 día Incubación 5 y Electrometría

Dureza del Agua (ppm)	
Denominación	ppm de CaCO ₃
Muy suaves	0 - 70
Blanda	70 - 150
Ligeramente dura	150 - 250
Moderadamente dura	250 - 320
Dura	320 - 420
Muy dura	superior a 420



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
 Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau
 TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Anexo N° 5: Formato de encuesta

Encuesta para la elaboración de la tesis sobre

“Afectación socio–ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017”

Tesista: Carlos Kevin Gutiérrez Vela

Edad:

Fecha:



N°	Descripción	Si	No	Opinión
V.N° 1= Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga				
1	¿Usted conoce donde se producen las descargas del desagüe de la ciudad de Bellavista?			
2	¿Usted conoce con que frecuencia se producen las descargas del desagüe de la ciudad de Bellavista?			
3	¿Cree usted que la descarga de aguas residuales municipales pasa por algún tratamiento previo a su vertimiento en el río Huallaga?			
4	¿Sabe usted si el sistema de tratamiento de las aguas residuales municipales por lagunas se encuentran operativas?			
5	¿Usted se baña frecuentemente en el río Huallaga?			
6	¿Usted cuenta con servicio de agua potable y tuberías para desagüe?			
7	¿Usted emplea el agua del río Huallaga para sus actividades diarias?			
8	¿Usted siente algún tipo de malestar o incomodidad debido a la presencia de aguas residuales?			
9	¿Usted realiza algún tipo de tratamiento al agua del río Huallaga antes de emplearla?			
10	¿Usted consume peces capturados en la zona del barrio El Porvenir?			
11	¿Estaría dispuesto a realizar algún tipo de pago mensual para la implementación de un sistema de tratamiento para las aguas residuales municipales?			
12	¿Cree que la problemática de la descarga de aguas residuales municipales influyen en el desarrollo económico de El Porvenir?			
13	¿Cree usted que al someter a un sistema de tratamiento estas aguas (De no contar con un tratamiento), se acabaría con el problema?			
14	¿Usted ha percibido algún tipo de olor inusual proveniente de las aguas del río Huallaga?			
15	¿Cree que las descargas han influenciado en el comportamiento migratorio de los peces?			
V.N° 2= Afectación socio - ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista				
16	¿Cree usted que las descargas de aguas residuales municipales perjudican al ambiente?			
17	¿Usted considera que los recursos naturales del barrio El Porvenir en las cercanías del río Huallaga son de buena calidad?			
18	¿Usted a observado formación de espuma, burbujas aceitosas o algún tipo detergente en el río Huallaga posterior a la descarga del desagüe?			
19	¿Usted notó el desarrollo acelerado o poco común de algas raras en algún tramo del río Huallaga posterior a la descarga del desagüe?			
20	¿Cree que podría poner en peligro su salud al estar en contacto con las aguas del río Huallaga?			
21	¿Considera que la flora y fauna a cambiado luego de que se iniciara la descarga de aguas residuales?			
22	¿Piensa que los precios de los terrenos cercanos al río Huallaga se ven afectados con la descarga de aguas residuales municipales?			
23	¿Cree usted que se ha visto perjudicada algún tipo de actividad (Pesca, recreación, etc) en el río?			
24	¿Cree que los precios de algunos medicamentos gastricos, oculares, dérmicos, se han elevado luego de la permanencia de las descargas de aguas residuales?			
25	¿Usted acude a un centro de salud al presentar algún tipo de enfermedad?			
26	¿Se encuentra en condiciones de pagar por el tratamiento de alguna enfermedad?			
27	¿Usted tuvo algún tipo de incomodidad en los ojos luego de bañarse en el río Huallaga?			
28	¿Cree usted haber padecido algún tipo de enfermedad a la piel debido al contacto con las aguas del río Huallaga?			
29	¿Cree usted haber padecido algún tipo de enfermedad gastrointestinal debido al contacto con las aguas del río Huallaga?			
30	¿Usted cree que la descarga de desagüe en el río Huallaga guarda relación con la presencia de plagas?			

Anexo N° 6: Matriz de resultados de la encuesta aplicada en el barrio El Porvenir.

							(21 - 40) =									14
Edad							(41 - 60) =									43
							(61 - 80) =									19
Variable 1																
Respuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Si	67	5	0	10	23	73	16	71	12	5	28	34	53	76	46	
No	9	71	76	66	53	3	60	5	64	71	48	42	23	0	30	
Total	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	
Variable 2																
Respuesta	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Si	68	28	11	2	56	61	39	65	57	61	17	21	25	54	47	
No	8	48	65	74	20	15	37	11	19	15	59	55	51	22	29	
Total	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	

Fuente: Matriz de resultados de la encuesta aplicada en el barrio El Porvenir.

Anexo N° 7: Validación de instrumentos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto : Hugo G. Segura Vega
 Institución donde labora : Docente Universidad San Martín-Tarapoto
 Especialidad : Economista
 Instrumento Motivo de Evaluación : Encuesta
 Autor(es) del instrumento(s) : Carlos Kevin Gutiérrez Vela

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Las preguntas están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y las preguntas del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista.					X
ORGANIZACIÓN	Las preguntas del instrumento son reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				X	
SUFICIENCIA	Las preguntas del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Las preguntas del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las preguntas del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las preguntas del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de las preguntas concuerda con la escala valorativa del instrumento					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Las preguntas formuladas permiten la realidad problemática del área de estudio y cumplen con los objetivos propuestos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 24 de Noviembre de 2017


HUGO G. SEGURA VEGA
 PROFESOR EN ECONOMÍA DE EMPRESAS
 R.D.S. CELL. N° 872

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto : Torres Delgado Froy
 Institución donde labora : Autoridad Nacional del Agua
 Especialidad : Biólogo / Dr. en ciencias ambientales
 Instrumento Motivo de Evaluación : Encuesta
 Autor(es) del instrumento(s) : Gutiérrez Vela, Carlos Kevin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Las preguntas están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y las preguntas del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista.				X	
ORGANIZACIÓN	Las preguntas del instrumento son reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				Y	
SUFICIENCIA	Las preguntas del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Las preguntas del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las preguntas del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					Y
COHERENCIA	Las preguntas del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de las preguntas concuerda con la escala valorativa del instrumento					X
PUNTAJE TOTAL						


(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Instrumento listo para ser aplicado y alcanzar los objetivos de estudio

PROMEDIO DE VALORACIÓN: **43**

Tarapoto, 24 de Noviembre de 2017



Froy Torres Delgado



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto : Portella Melgaraio Delia Esperanza
 Institución donde labora : Laboratorio Regional de Salud S. Martín
 Especialidad : Encuestas con énfasis en Gestión Ambiental
 Instrumento Motivo de Evaluación : Encuesta
 Autor(es) del instrumento(s) : Gutiérrez Vela, Carlos Kevin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Las preguntas están redactadas con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y las preguntas del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista.				X	
ORGANIZACIÓN	Las preguntas del instrumento son reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista; de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				X	
SUFICIENCIA	Las preguntas del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Las preguntas del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las preguntas del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Las preguntas del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga y la Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de las preguntas concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

La encuesta permitirá cumplir con los objetivos del estudio

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

42

Tarapoto, 24 de Noviembre de 2017




Delia M. Sc. Delia E. Portella M.
 C.B.P. 1973

Anexo N° 8: Matriz de consistencia

Título: “Afectación socio – ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Definición conceptual
<p>¿Existe afectación socio – ambiental en el barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, en el año 2017?</p>	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la afectación socio - ambiental del barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por la descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Selección de puntos de monitoreo, toma de muestra, evaluación de resultados, entre otros). • Analizar datos de enfermedades gastrointestinales y/o dérmicas de la población del barrio El Porvenir, antes y durante la generación de la descarga en el río Huallaga, ciudad de Bellavista. • Describir las características ambientales y poblacionales del tramo Bellavista – El Porvenir. 	<p>H1= Las aguas residuales municipales de la ciudad de Bellavista vertidas al río Huallaga, afectan directa e indirectamente en los aspectos socio-ambiental al barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista.</p> <p>H0 = El barrio El Porvenir, del distrito y provincia de Bellavista, no muestra afectación socio – ambiental, por la descarga de las aguas residuales municipales en el río Huallaga.</p>	<p>Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga. Son aquellas aguas residuales domésticas que contienen la mezcla con aguas alteradas por actividades humanas o naturales.</p> <p>Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista. Actividad o acción la cual provoca un impacto negativo sobre un grupo de personas, los componentes del ambiente y la relación entre ellos.</p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Variable de estudio	Instrumento de recolección de datos	
			Técnicas	Instrumentos
<p>Diseño de investigación descriptiva</p> <p>Ideograma:</p>  <p>Donde: D= Descarga de aguas municipales en el río Huallaga, distrito de Bellavista. A= Afectación socio – ambiental en el barrio El Porvenir</p>	<p>Población: La población estará conformada por el área geográfica correspondiente al distrito de Bellavista.</p> <p>Muestra: 03 Puntos de muestreo seleccionados mediante la definición del Protocolo de Monitoreo de la Calidad de Agua superficial, y datos poblacionales del barrio El Porvenir.</p>	<p>Variable Independiente: Descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga.</p> <p>Variable Dependiente: Afectación socio - ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista.</p>	<p>Guía</p> <p>Análisis de información</p> <p>Observación</p> <p>Encuesta</p>	<p>Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales.</p> <p>Cuadros comparativos.</p> <p>Análisis de toma de muestra del río Huallaga.</p> <p>Cuestionario.</p>



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Carlos Kevin Gutiérrez Vela cuyo título es:

Afectación ambiental en el barrio El Porvenir, distrito provincia de Piura, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017.....",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISÉIS.

Tarapoto, 14 de diciembre de 2017

Henry Camal Mogollón
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 135735

PRESIDENTE

Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP N° 149348

SECRETARIO

Daniel Enrique Sánchez Lora
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 116917

VOCAL



Mg. Zedith N. Garrido-Campana
DIRECTORA DEL PROGRAMA DE ESTUDIO
INGENIERIA AMBIENTAL - UCV

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Ana Noemi Sandoval Vergara
..... docente de la Facultad de Ingeniería
Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César
Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

"Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y
provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales
municipales en el río Huallega, región San Martín, año 2017.
....."

.....", del (de la) estudiante
.....
constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.....% verificable en
el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis
cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la
Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Cacatuchi, 12 de julio de 2018.

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 43011735

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Carlos Kevin Gutiérrez Vela
 identificado con DNI N° 72647391, egresado de la Escuela Profesional de
Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo,
 autorizo , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
 de investigación titulado
"Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de
Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río
Huallaga, región San Martín, año 2017
 ";
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 72647391

FECHA: 10 de Agosto del 2018



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Afectación socio-ambiental en el barrio El Porvenir, distrito y provincia de Bellavista, por descarga de aguas residuales municipales en el río Huallaga, región San Martín, año 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Carlos Kevin Gutiérrez Vela.

ASESOR:

Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales.

TARAPOTO – PERÚ

2017

