

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ambiental

Trabajo de Investigación

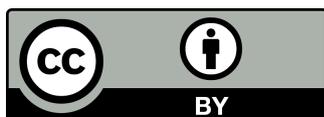
Evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo, en el año 2020

Lizbet Ingrit Tolentino Tueros

Para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Ambiental

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a nuestro Padre Celestial por brindarme la oportunidad de poder realizar mis sueños.

A mis queridos padres por siempre estar en las buenas y malas, darme su ejemplo e impulsarme para poder desarrollarme como una persona de bien, muchas gracias por todo, los amo. Así mismo a todos los profesores por haberme brindado sus enseñanzas y conocimientos.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a Dios y a mi mamá por haberme dado su apoyo ejemplo e impulsarme a ser una persona de bien, también a mi abuelito y mi tía Rosita por haberme acompañado en todas mis etapas de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPITULO I	11
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	11
1.1. Planteamiento y formulación del problema	11
1.1.1. Planteamiento del problema	11
1.1.2. Formulación del problema	13
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo general	14
1.2.2. Objetivos específicos	14
1.3. Justificación e importancia	14
1.3.1. Justificación	14
1.3.2. Importancia	15
1.4. Hipótesis y descripción de las variables	15
1.4.1. Hipótesis general	15
1.4.2. Hipótesis específicas	16
1.5. Descripción de las variables	16
CAPITULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Actividad antropogénica	22
2.2.2. Calidad del agua	26
2.3. Definición de términos básicos	28
CAPITULO III	30
METODOLOGÍA	30
3.1. Método, y alcance de investigación	30
3.1.1. Método de investigación	30

3.1.2.	Alcance de investigación.....	31
3.2.	Diseño de investigación	32
3.3.	Población y muestra	33
3.3.1.	Población	33
3.3.2.	Muestra.....	33
3.4.	Técnicas e instrumento de recolección	33
3.4.1.	Técnicas de recolección.....	33
3.4.2.	Instrumentos de recolección.....	34
CAPITULO IV.....		36
RESULTADO Y DISCUSIÓN.....		36
4.1.	Resultado del tratamiento y análisis de la información (tablas y figuras).....	36
4.1.1.	Identificación de las actividades antropogénicas del Manantial Pirhuapuquio.....	36
4.1.2.	Descripción de los puntos de muestreo.....	40
4.1.3.	Resultados de los análisis de los parámetros físicos y químicos en los tres puntos	42
4.2.	Prueba de hipótesis	44
4.3.	Discusión de resultados	51
CONCLUSIONES.....		55
RECOMENDACIONES		56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		57
ANEXOS.....		59

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción y operacionalización de variables	17
Tabla 2. Descripción de los puntos de monitoreo	34
Tabla 3. Actividades antropogénicas identificadas en el Manantial Pirhuapuquio	36
Tabla 4. Rango de Magnitud e Importancia.....	37
Tabla 5. Rango de significancia	37
Tabla 6. Matriz de valoración de la Magnitud y la Importancia de las actividades que causan impactos en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio	38
Tabla 7. Matriz para la evaluación del rango de significancia de los efectos de las actividades sobre la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio	39
Tabla 8. Resultado de los análisis de los parámetros físicos en los tres puntos.....	42
Tabla 9. Resultado de los análisis de los parámetros químicos en los tres puntos.....	42
Tabla 10. Parámetros físicos y químicos comparados con el ECA - agua (cat. 1-A1 y cat. 3)	43
Tabla 11. Valoración de los componentes para la comprobación de la hipótesis general ...	44
Tabla 12. Evaluación de los parámetros de acuerdo a el ECA - agua (cat. 1-A1 y cat. 3) ...	45
Tabla 14. Valoración de las actividades antropogénicos	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la valoración de los componentes.....	45
Gráfico 2. Distribución de los valores de las actividades antropogénicas que afectan a la calidad del agua del Manantial.	47
Gráfico 3. Distribución de la temperatura obtenidos en los tres puntos del Manantial Pirhuapuquio, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.....	48
Gráfico 4. Valores de la turbidez del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1.....	48
Gráfico 5. Valores de la Conductividad eléctrica del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.....	49
Gráfico 6. Valores de Potencial de hidrogeno (pH) del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.....	49
Gráfico 7. Valores distribuidos del oxígeno disuelto del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.....	50
Gráfico 8. Valores de STD del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua categoría 1 – A1.....	50
Gráfico 9. Distribución de los valores de la alteración de la propiedad física y química del Manantial Pirhuapuquio. Datos obtenidos de la Matriz de Leopold.	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Lugar del primer punto donde se extrajo la muestra.....	40
Figura 2. Sitio del segundo punto de muestreo.	41
Figura 3. Lugar del tercer punto de muestreo.	41

RESUMEN

El presente trabajo de investigación que se realizó en el Manantial Pirhuapuquio, ubicada en el distrito de Chongos Bajo, Provincia de Chupaca, Región Junín durante el año 2020, que tuvo como objetivo evaluar los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio con respecto a las actividades que se desarrollan en el Manantial. Se usaron métodos de “observación, descripción y analítico”; el tipo de investigación que se usa es aplicada de nivel descriptivo, y el diseño es no experimental de corte transversal. El método de descripción se utilizó para identificar las actividades antropogénicas que se realizan cerca del Manantial, así como sus impactos ambientales, que fue analizada y explicada en relación causa – efecto en la Magnitud y la Importancia que fue elaborada según la matriz de Leopold. Donde se obtuvo que la agricultura es la actividad que tiene mayor impacto negativo -282, seguido de la domestica con -236 y por último la ganadería con -98. El componente del agua fue el que tuvo mayor impacto con -293, considerando de esta manera que las actividades antropogénicas vienen afectando la calidad del agua. Se evaluaron parámetros físicos y químicos, para esto se seleccionaron tres puntos de los cuales se extrajeron muestras de agua y los parámetros que se midieron fueron la temperatura, turbidez, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y STD, luego se compararon con el ECA – agua (categoría 1 y 3); **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM** esto sirvió para conocer la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos seleccionados. Obteniendo como resultado que los parámetros que exceden en el segundo punto es la turbidez y en el tercer punto es la turbidez y el pH. Mientras que en el primer punto todos los parámetros medidos se encuentran dentro del ECA.

Palabras Clave: actividades antropogénicas, calidad del agua, Manantial Pirhuapuquio, parámetros.

ABSTRACT

The present research work carried out at the Pirhuapuquio Spring, located in the Chongos Bajo district, Chupaca Province, Junín Region during the year 2020, which aimed to evaluate the effects of anthropogenic activities on water quality Pirhuapuquio Spring in relation to the activities that take place in the Spring. "Observation, description and analytical" methods were used; The type of research used is applied at the descriptive level, and the design is non-experimental in cross-section. The description method is identified to identify the anthropogenic activities that are carried out near the Spring, as well as its environmental damages, which are analyzed and explained in a cause-effect relationship in Magnitude and Importance that was elaborated according to the Leopold matrix. Where it was obtained that agriculture is the activity that has the greatest negative impact -282, followed by the domestic one with -236 and finally livestock farming with -98. The water component had the greatest impact with -293, thus considering that anthropogenic activities have been affecting water quality. Physical and chemical parameters were evaluated, for this, three points were selected from which water samples were extracted and the parameters that were measured were temperature, turbidity, electrical conductivity, pH, dissolved oxygen and TDS, then they were compared with the ECA - water (category 1 and 3); **Supreme Decree N°. 004-2017-MINAM** this served to know the quality of the Pirhuapuquio Spring water at the three selected points. Obtaining as a result that the parameters that exceed the second point is turbidity and the third point is turbidity and pH. While in the first point all the measured parameters are within the ECA.

Key Words: anthropogenic activities, water quality, Pirhuapuquio Spring, parameters.

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico es considerado el recurso más importante y que viene siendo perjudicado su calidad en los últimos años, esto se debe a la falta de concientización de la población acerca de lo impredecible que es para los seres vivos, producir alimentos, la electricidad, para mantener la salud, y la elaboración de productos industriales, entre otros. Este recurso es indispensable para garantizar la sostenibilidad ecosistémica de la tierra (1).

El agua siempre ha sido usada en todas las actividades que realizan las personas, principalmente en la actividad, agrícola, ganadera y usos domésticos. El uso irracional y el manejo inadecuado de este recurso por las diferentes actividades antropogénicas vienen perjudicando la calidad del agua.

El manejo del agua para nuestro consumo tiene que ser de buena calidad, pero el mal uso causa enfermedades que pueden llegar a causar hasta la muerte. Así como también debe ser buena para el consumo de los animales y el uso para la agricultura, por tal razón se debe tener información del recurso hídrico de forma muy meticulosa, el cual es logrado a partir de la identificación de las actividades que afectan su calidad, la evaluación de los parámetros y la normativa para asegurar los resultados de estos.

Por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020, teniendo como objetivos específicos: 1) Identificar cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio. 2) Determinar la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio. 3) Analizar Cómo afectan los residuos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio

El presente trabajo tiene 4 capítulos. En el primer capítulo nos detalla el planteamiento y formulación de los problemas, objetivos, justificación y las hipótesis respectivamente.

En el segundo capítulo presenta los antecedentes, bases teóricas y la definición de los términos básicos.

En el tercer capítulo detalla el método y alcance de la investigación en la que destaca el método científico. También presenta la población y muestra, técnicas e instrumentos para recolectar los datos.

En el último capítulo muestra los resultados de tratamiento y los análisis de información, así como la comprobación de las hipótesis y discusión de los resultados.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

El agua, es un recurso muy valioso para nuestra supervivencia de los seres humanos y para el crecimiento de las diversas formas de vida, que por lo general lo utilizamos en actividades del día a día como las domesticas, la agricultura, ganadería, industrias y entre otras actividades, es así como este se convierte en un recurso fundamental en el planeta. En la actualidad, la insuficiencia de este recurso es una de los principales motivos de preocupación, para todos los seres humanos, que sea comprendido y reconocido a este recurso como indispensable para el planeta.

La calidad del agua en el mundo, es cada vez una problemática más grande por el incremento de la población, el desarrollo de más actividades y el cambio climático que puede afectar el ciclo hidrológico del agua. El planeta está cubierto por 70% de agua, donde solo el 2.5% está cubierto de agua dulce y el 70 % de este se encuentra

congelado en los glaciares y lo demás se encuentra en forma líquida, este recurso es reducido a consecuencia de los cambios de nuestra civilización que nos llevan al deterioro y la escasez (2).

La crisis que viene sucediendo entorno a la problemática del agua no solo hay que investigar en la Naturaleza, por lo contrario, debemos rastrear en la administración de los recursos hídricos, esto es ocasionada por utilizar métodos inapropiados, los problemas mayores son identificadas y localizadas en el comportamiento, debido a la carencia de la conciencia acerca de esta enorme problemática que se da por parte de los habitantes a nivel mundial, evita poder realizar medidas preventivas y correctivas. Se considera que para el 2050, 7 mil millones de la humanidad que habitarán en 60 países, se verán afectadas por graves carencias de agua (1).

La contaminación de las aguas en el Perú es un problema que viene sucediendo hace muchos años, debido a que los ríos y las aguas del mar que se utilizan son vertidos para las salidas de las aguas negras, correspondiente a las ciudades en evolución de desarrollo. La realidad yendo aún más fuera de la capital es otra ya que se puede apreciar que la problemática del agua es aún más grande debido a la deficiencia del agua que exige a la mayoría de las personas a recurrir a fuentes de agua no aptas con fines de uso para el consumo de la población. El agua en su mayoría es utilizada en la actividad agrícola, ganadera, industrial y del uso doméstico es por ello que se convierte en un recurso muy importante.

El Perú es uno de los 20 países más abundante en agua. Sin embargo, entre 7 y 8 millones de peruanos no acceden al agua potable, siendo la más afectada la ciudad de Lima. A pesar de nuestra riqueza en el agua, este con el tiempo se va convirtiendo en un medio insuficiente a causa de diferentes factores entre ellas encontramos el uso inadecuado, contaminación, la deforestación, entre otros. Se pronostica que para el 2030 nuestro país empezará a sentir la falta del agua.

En la ciudad de Huancayo, el principal río del valle, es contaminado por vertimientos a su caudal asimismo desagües, desecho de residuos sólidos, fuentes del sector minero, camales, lavaderos, entre otros. Este es usado para las actividades agrícolas, ganaderas, así como también aún hay lugares donde todavía se puede pescar, ante esto la Autoridad Local del Agua (Ala Mantaro) controla algunos puntos de vertimiento, pero a pesar de todo esto la contaminación del río no es controlado.

El distrito de Chongos bajo no es ajeno a esta problemática, existe un puquial llamado Manantial Pirhuapuquio que es contaminado por diversas actividades como la agricultura, ganadería y las domésticas, viéndose afectado a lo largo de su recorrido.

1.1.2. Formulación del problema

a. Problema general

¿Cuál es el resultado de evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020?

b. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio?
- ¿Cuál es la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio?
- ¿Cómo afectan los residuos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua en el Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
- Determinar la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
- Analizar Cómo afectan los residuos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación

La problemática de la escasez y calidad del agua, es una preocupación todavía más cuando esta es causada por actividades antropogénicas, factores que pueden evitarse, la calidad del agua es un asunto de suma atención y preocupación, porque amenaza la salud humana, balance de sistemas ecológicos, el éxito social y el crecimiento económico, formándose un freno para el desarrollo de la localidad.

Justificación social. El presente trabajo de investigación servirá para poder saber los efectos antropogénicos en la calidad del agua del manantial Pirhuapuquio ubicado en el distrito de Chongos Bajo, de esa manera los pobladores se verán beneficiados ya que obtendrán información de la calidad de este recurso si es apto o no para poder utilizarlo en diferentes actividades que ellos realizan.

Justificación ambiental: Al determinar cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad el agua, posteriormente las autoridades del distrito de Chongos Bajo podrían tomar medidas y hacer una correcta gestión del agua del Manantial Pirhuapuquio y que sean aprovechados de un modo más responsable y sostenible.

1.3.2. Importancia

El trabajo de investigación es muy importante ya que radica en Identificar cuáles son los factores antropogénicos que afecta la calidad del agua cuando este es contaminado por consecuencias antropogénicas. Los datos servirán para tener en cuenta para proyectos futuros que se podría realizar y que esto ayude al control de la contaminación antropogénicas de esa manera previniéramos las consecuencias negativas que perjudican la salud de las personas, animales y a la agricultura, así como también para mantener la calidad del agua, que como bien sabemos el agua es un recurso muy preciado e indispensables que posee nuestro planeta y debemos saber conservarlo, manejarlo y valorarlo.

1.4. Hipótesis y descripción de las variables

1.4.1. Hipótesis general

Hi: La evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas tiene un resultado significativo en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.

H₀: La evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas no tiene un resultado significativo en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Hi: Las actividades de la ganadería, la agricultura y la domestica son los que afectan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
H₀: Las actividades de la ganadería, la agricultura y domestica no son los que afectan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
- Hi: El Manantial Pirhuapuquio supera los ECA - agua.
H₀: El Manantial Pirhuapuquio no supera ECA - agua.
- Hi: Los residuos de las actividades antropogénicas afectan las propiedades (físicas y químicas) del agua del Manantial Pirhuapuquio.
H₀: Los residuos de las actividades antropogénicas no afectan las propiedades (físicas y químicas) del agua del Manantial Pirhuapuquio.

1.5. Descripción de las variables

Tabla 1. Descripción y operacionalización de variables

VARIABLES		TIPO DE VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CATEGORÍAS O DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE	ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS	N: Cualitativa C: Complejas F: Dependiente	Son aquellas que tienen relación con el hombre a diferencia que los que tienen causas naturales.	Actividad doméstica	-Detergentes de ropa -Basura -Desechos químicos
				Actividad ganadera	-Vertido de químicos -Materia orgánica -Desechos -Sedimentos -Sales
				Actividad agrícola	-Uso de pesticidas y elementos químicos
DEPENDIENTE	CALIDAD DEL AGUA	N: Cuantitativa C: Complejas F: Independiente	Es la variación o alteración del estado y las características físicas y químicas del agua que puede ser afectada por diversos factores.	Análisis físicos	-Temperatura -Turbidez -Conductividad eléctrica -pH -Oxígeno disuelto
				Análisis químicos	-STD

Fuente: elaboración propia

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

El artículo científico titulado “Evaluación de impactos ambientales por acción antrópica en la cuenca del río Súa”, menciona que la contaminación que viene sucediendo en el río Súa provoca enfermedades de tipo bacteriológicos por lo cual crece el gasto para dar atención médica a los habitantes que se encuentran cerca del río, para prevenir los efectos y la contaminación realizaron una capacitación ambiental aquellos habitantes que viven cerca. La investigación fue fundamentada por el paradigma socio-crítico, dialecto emergente lo cual permite establecer una combinación cualitativa y cuantitativa, obteniendo como resultado que el 58% de los habitantes de Súa, indicaron que si se mejorara el desarrollo ecológico natural al no contaminar el agua, el 98% de los encuestados creen que la contaminación del río atenta contra la salud de ellos y el 78% indicaron que el río se está convirtiendo en un basurero, 76% de ellos manifestaron que por el lugar que viven no hay alcantarillados y el 34% indican que las personas que viven cerca del río contaminan

con desechos sólidos y líquidos. El trabajo recomienda que las autoridades del lugar deberían construir un alcantarillado y a través de una ordenanza obligar a los moradores eviten echar desechos sólidos y líquidos al río (3).

El artículo es relevante para mi trabajo, ya que es una guía para realizar mis encuestas y luego poder identificar aquellas actividades que vienen afectando a la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.

El artículo científico titulado “Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del río Pixquiac” teniendo como objetivo realizar la evaluación de los efectos antropogénicos causadas por los habitantes e identificar los servicios ecosistémicos, según las actividades que realizan ya sean sociales o económicas, con el fin de incitar programas que ayuden a un uso correcto del agua. Analizaron los efectos antropogénicos elaborando una matriz ambiental, para lo cual elaborando la matriz de Leopold (1971), lo cual constituye un enlace de “causa efecto”, aparte de ello estima su “intensidad, temporalidad, espacialidad y reversibilidad”, encontrando los siguientes resultados, donde los 413 impactos identificados de las actividades que realizan los habitantes que se benefician por el uso del agua, solo el 7% son provechosos y se relacionan generalmente con el beneficio económico. En su mayoría de los impactos identificados, conforme a su categoría son de una intensidad baja, en referencia a su intensidad media, la actividad doméstica en la zona baja son las que afectan más a los ecosistemas, debido al vertimiento de aguas residuales mayores a la que el río puede sobreponerse. Una tercera parte de los impactos identificados sus efectos se mantienen por un largo tiempo, y la media parte de los impactos que se evaluaron por el criterio de la reversibilidad son inevitables de cambiar, identificando a la actividad agrícola como la que necesita mayor atención. Donde concluyo, que la mayoría de los impactos identificados son de largo tiempo o estables; o sea, que los ecosistemas están siendo perjudicados por un etapa larga, donde se puede observar

que está afectada la biodiversidad, así como también todos los beneficios que podría brindarnos los ecosistemas a un futuro, una de las actividades que necesita mayor atención es la actividad agrícola (4).

La tesis titulada “Calidad físico-química del agua en los Manantiales de los términos municipales de Benafer, udiel y Viver (Castellón)” tuvo como propósito realizar una recopilación de información y evaluar el estado físico-químico de los manantiales seleccionados de origen subterráneo, para lo cual tomaron muestras que se realizaron en tres estaciones del año (al final de invierno, en primavera y a inicios de verano, obteniendo como resultado que los manantiales son aptos para el consumo humano ya que ninguno sobrepasa los valores, según los datos obtenidos para el uso de riego varían entre buena y admisibles, con respecto a los niveles de nitrato, amonio y cloruro, son los que tienen mayor variabilidad temporal, pero ninguna excede los límites establecidos (5).

El trabajo realizado es relevante para mi trabajo ya que ayuda de qué manera podría evaluar las características y el resultado en base a la calidad del agua, igualmente de las actividades que afectan al Manantial Pirhuapuquio.

La tesis titulada “Evaluación de actividades antrópicas que inciden en las propiedades físico químicas del agua de la quebrada la Torcaza corregimiento el encano, municipio de Pasto- Nariño”, en este estudio utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos lo cual les permitió llevar a cabo “la identificación, el análisis y la evaluación” de las actividades del hombre realizadas que influye directa o indirectamente en la calidad del agua, para esto realizaron un análisis biofísico y delimitaron su zona de influencia de la quebrada, así como también elaboraron mapas temáticos y también hicieron muestras en la época del verano e invierno, que luego fueron comparados con la normatividad ambiental, obteniendo como resultado de los cuatro puntos, dos de ellos son aptos para el uso humano y agrícola, de los

dos restantes la calidad del agua es regular por esta razón no puede ser usada para el consumo humano, las actividades que tienen influencia sobre las propiedades físicas químicas del agua son la actividad ganadera, agrícola y la cría de grupos menores, según los resultados obtenidos indica que la escasez es de 37,62% y por ende hay una obligación de empezar a realizar acciones para un uso eficiente y racional del agua (6).

El artículo científico titulado “Impactos antropogénicos en la calidad del agua del río Cunas” donde su objetivo fue identificar cuáles son los impactos que producen las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Río Cunas. Utilizando la metodología de observación, descripción y explicación; para lo cual seleccionaron tres puntos, encontrando los siguientes resultados en la calidad del agua, en el punto uno ubicada en Angasmayo la calidad fue media con 65.83 (impacto ligeramente moderado); en el punto dos ubicada en Antacusi donde la calidad fue media de 61.08 (impacto moderado) y en el punto tres ubicada en La Perla 57.18 (impacto severo). El trabajo concluye que la calidad de agua del río Cunas se ve perjudicada por cada actividad que originan contaminantes, los cuales ocasionan variación en el estado físico, químico y biológico, por lo tanto, los efectos que ocasionan las actividades antropogénicas, son eutrofia, alteraciones del estado químico y turbidez, impactos que generan la degradación en la calidad del agua (7).

Esta investigación es suma importancia para mi tesis debido a que el método que utilizaron para determinar la calidad de agua es el mismo que se aplicara en mi trabajo.

La tesis de titulado “Impacto de las actividades antrópicas sobre la calidad del agua de la subcuenca del río Shullcas, Huancayo, Junín”, evaluó los efectos que causan las actividades antropogénicas en la calidad del agua de la subcuenca del río “Shullcas” en relación a las acciones que se realizan en la parte alta, media y baja

del mismo. Para este trabajo el método que utilizaron fue científico, de aplicación y de nivel explicativo lo cual se encarga de relaciones de causa – efecto, evaluando parámetros “in situ”, luego realizaron los análisis de las muestras de agua en el laboratorio, estos fueron sacados de los lugares primordiales, los resultados obtenidos después del análisis fueron comparadas con el ECA para categoría de agua uno y tres en el D.S. N°002-2008-MINAM, en el cual se persuadió que la calidad del agua del río Shulcas en la parte media y baja está siendo afectada por las actividades domésticas, por eso las concentraciones de los parámetros microbiológicos exceden los estándares de calidad ambiental en la categoría tres, a diferencia de la parte alta a pesar de la actividad ganadera, no incide en la calidad del agua por esta razón puede utilizarse para diferentes actividades que sus habitantes necesiten. Este trabajo recomienda que deben dar a conocer los resultados a las autoridades, con el fin de que estos se involucren y que participen de manera activa en el problema que viene sucediendo, como también sensibilizar a las personas de la subcuenca del río Shullcas (8).

Esta investigación es importante para el trabajo porque me da una idea de cómo ubicaremos los puntos de muestreo para luego poder evaluar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos e identificar las actividades que vienen afectando a la calidad del agua.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Actividad antropogénica

La actividad antropogénica es la acción o participación que se lleva a cabo por las personas sobre la faz del planeta. Se denomina actividades antropogénicas a la agricultura, a la pesca, a la destrucción de la superficie forestal y la gran parte de las emisiones de gases a la atmósfera (9); ciertas de

las actividades antropogénicas que impactan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio referidas al trabajo de investigación son:

A) Actividad ganadera

Las consecuencias de la actividad de la ganadería en el medio ambiente cada vez son más alarmantes, viniendo a ser una de las actividades responsables respecto a los problemas que sucede en nuestro entorno. Criar y comercializar a los animales para el consumo de las personas afecta de diversas formas a los problemas medioambientales, los aspectos que tienen mayor importancia son la pérdida de la biodiversidad, contaminación del agua, la deforestación y el cambio climático. En la actualidad tomar agua sin ningún tipo de tratamiento es un peligro y su causa principal de contaminación no es los vertidos de petróleo, ni las industrias químicas, sino es la ganadería. Esta actividad también contamina al agua con parásitos, microorganismos, inclusive los desechos de los medicamentos, como son los antibióticos que son utilizados en gran cantidad en algunos ganados (10).

En un informe de la “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación”, acerca de la ganadería alega que es una de las más importantes actividades responsable del deterioro del suelo y del agua. El sobrepastoreo perjudica al ciclo hidrológico, obstaculiza el restablecimiento de los recursos hídricos en la superficie y en los subterráneos, con la producción de pastizales presiona a desperdiciar grandes porciones de agua (11).

La producción de los ganados contamina las aguas superficiales y subterráneas, así como también a ríos mediante la utilización de residuos ganaderos, por medio del uso de agregados alimentarios como son las hormonas, antibióticos, entre otros que son para el ganado, quienes no contaminan directamente. A parte de ello, como se ha observado la mayoría de las tierras son mal aprovechadas usándolo como cultivo para el consumo del ganado, el agua que es usada para estas tierras muestra otro motivo de derroche del recurso hídrico. Gran mayoría de la cosecha que van como alimento para los animales son de los países que están en proceso de crecimiento, donde el agua que se viene desperdiciando es de los países con carencia de agua, viendo ahí un problema de inequidad y la injusticia social (12).

B) Actividad agrícola

La agricultura es considerada la actividad más realizada en todo el mundo, especialmente en zonas rurales que están ubicadas en el campo. El impacto que causa en la calidad del agua es de gran significancia. Casi el setenta por ciento de los recursos hídricos en el planeta es usado por la agricultura, lo cual implica que esta actividad es una de los principales causantes la degradación de éstos, y como resultado tenemos la esorrentía química y la erosión (8).

La contaminación del agua por las acciones de la agricultura insostenible amenaza a los ecosistemas y a la salud de las personas de nuestro planeta, en muchos países del mundo la actividad agrícola es la principal actividad de la contaminación, a nivel mundial el nitrato que es un contaminante químico utilizada por la agricultura se encuentra en los

acuíferos subterráneos que son originados por la agricultura. Algunos datos destacados sobre la contaminación del agua por la agricultura es que el riego es el que produce más aguas residuales a nivel mundial y que la superficie irrigada está afectada en un 24% por la salinización en el mundo (13).

En la actualidad se destaca que una de las causas fundamentales que ocasionan la contaminación del agua producidas por la ganadería son los fertilizantes, el estiércol y los plaguicidas; la contaminación producida por los fertilizantes es cuando estos son utilizados en una gran cantidad que son adsorbidos por los cultivos, o también cuando son separados por la actividad que realiza el agua. El uso desmedido de fosfatos y nitrógeno se infunden en las aguas subterráneas o salen hacia las corrientes de agua, la demasiada carga de nutrientes causa la eutrofización. Los herbicidas, insecticidas y fungicidas se utilizan impetuosamente en varios países lo que da origen a la contaminación del agua dulce que daña al ser humano y a la vida silvestre de muchas formas (14).

C) Actividad domestica

La mayor parte de las familias usan productos que son extremadamente contaminantes y no constan de eso. Algunos de los que se usan entran en contacto con el agua y construyen capas en las paredes de los océanos y ríos, impidiendo que se puedan limpiar o restaurar por ellos mismos. Algunos ejemplos son los detergentes que usamos para la ropa y los utensilios, el aceite para cocinar, pinturas, shampoo, jabón, etc.

2.2.2. Calidad del agua

Son aquellas características que pueden ser impactadas en su adaptabilidad de un uso característico. La gran parte de las actividades desarrolladas por los seres humanos aporta a la degradación del agua, por esta razón se ve dañada la calidad y la cantidad. Los impactos que provocan efectos de mayor incidencia es el aumento de la población, mal uso de la tierra, actividades productivas de manera inadecuada, el vertimiento de aguas sin ser tratadas debido a la ausencia de plantas de tratamiento (8).

El agua es el recurso más importante y limitado que tenemos en todo el planeta, nuestro país no es indiferente; varias de las poblaciones por lo general se ven forzados a tomar aguas donde la calidad del agua deja mucho que suponer y provoca diferentes enfermedades en los adultos y los niños (15).

En el Perú tenemos la normatividad de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua que establece parámetros para sus diferentes usos. Esta norma tiene como objetivo proteger la salud pública estableciendo rangos máximos y adecuados que puedan presentar para el consumo de la población, para el uso de riego y para el consumo de animales.

2.2.2.1. Parámetros que determinan la calidad del agua

- **Parámetros físicos de agua:** Son los que definen las propiedades del agua que contestan a los sentidos del olfato, gusto, tacto y vista, alguno de ellos son sólidos suspendidos, color, olor, sabor, turbidez, pH y la temperatura.

- **Parámetros químicos del agua:** Son las diferentes mezclas químicas que están disueltos en el agua de modo natural o industrial que pueden ser dañinos o benéficos de acuerdo a su composición y concentración, algunos de ellos son DBO, DQO, nitritos, nitratos, entre otros (16).
- **Parámetros microbiológicos del agua:** Constituye la existencia de los microorganismos patógenos que se localizan en las heces de los animales y personas. Para poder detectar los patógenos se usa coliformes fecales lo que señala si hay presencia de los macroorganismos. Estos ingresan al agua mediante los mamíferos y aves, como también por la corriente del agua, que arrastra desechos y aguas de drenaje (8).

2.2.2.2. Contaminación del agua

Los recursos hídricos, desde generaciones inmemoriales recogen las basuras que son producidas por las diferentes actividades humanas, el ciclo hidrológico que realiza el agua tiene la capacidad de purificarse, por esa capacidad de regeneración que tienen el agua y su supuesta sobreabundancia, origina que sea el basurero donde arrojamos los residuos que producimos por nuestras actividades. Al analizar las aguas de diferentes sitios del mundo, se encuentra desechos químicos, residuos radioactivos, pesticidas, metales pesados, etc., la gran mayoría de las aguas analizadas se encuentran contaminadas tanto que pueden ser dañinas para nuestra salud y peligrosa para la vida (17).

Fuentes de contaminación del agua:

- a. **Fuentes naturales:** Dependen del terreno que atraviesa lo cual puede contener componentes que sean procedentes naturales, aquellos que están en contacto con el suelo y la atmósfera. Estos pueden ser perjudiciales para la salud, por lo general estas sustancias se eliminan e identifican fácilmente (17).
- b. **Fuentes artificiales:** Son resultado de las actividades humanas, esto es provocado por el desarrollo industrial que tienen presencia de algunos elementos que son sumamente perjudiciales para el Medio Ambiente (17).

2.3. Definición de términos básicos

- Agua: Es el recurso esencial para el desarrollo y la fuente de la riqueza, es uno de los componentes principales para el crecimiento del hombre. El cuidado y gestión del agua, que desde siempre ha sido un objetivo principal para toda la sociedad, esto se ha venido realizando trascendentalmente bajo pautas para satisfacer con cantidades suficientes (8).
- Manantial: Es el lugar donde el agua brota de manera natural en medio de tierra o piedras, por lo que esta fuente de agua puede ser permanente o temporal, el manantial surge cuando las precipitaciones del agua se infiltran en una zona que tiene niveles impermeables.
- Fertilizantes: Son químicos que se usan para fortalecer la siembra, nutren al suelo de las plantas y les dan vida. Cuando los fertilizantes se usan de manera inadecuada contaminan los suelos y las aguas subterráneas (17).
- Plaguicidas: Son químicos que pueden ser de origen natural o sintéticos que son utilizados para controlar hierbas y plagas que dañan a los

cultivos. Entre ellos encontramos a los herbicidas, fungicidas, insecticidas y nematocidas (17).

- ECA: Son aquellos indicadores de calidad ambiental establecidos por el MINAM, que determinan la densidad de los elementos que se encuentran presentes agua, aire y suelo (18).
- Turbidez: Es una característica visual o la propiedad de un líquido, refleja un acercamiento de presencia de minerales, materias coloidales, por lo que se puede indicar un inicio de contaminación (19).
- Conductividad eléctrica: Es la capacidad del agua que tiene para conducir corriente eléctrica y que estos tienen relación con las concentraciones de iones que se encuentra en el agua (8).
- pH: Es la porción concerniente de iones de hidronio en el agua, este nos señala si actuara a manera de una solución alcalina o como un ácido débil (8).
- Oxígeno disuelto: Es la proporción de oxígeno que se encuentra disuelto en el agua que es muy necesario en los lagos y riachuelos saludables. Es un indicador que manifiesta de cuanto está contaminado el agua (20).
- Residuos domésticos: Son aquellos producidos en los domicilios, consecuencia de las actividades domésticas, donde encontramos basura, electrodomésticos viejos o que ya no sirven, entre otras cosas (21).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método, y alcance de investigación

3.1.1. Método de investigación

3.1.1.1. Método general de la investigación

El método general a usar es el hipotético-deductivo, que consiste en crear hipótesis a partir de suposiciones para luego llegar a una conclusión en particular, si la hipótesis es verdadera o falsa (22). En el trabajo para obtener los datos se procesó, se analizó y comparo los datos, para luego sacar conclusiones y poder comparar las hipótesis que fueron planteadas a un inicio.

3.1.1.2. Método específico de la investigación

3.1.1.2.1. Método de observación

Este método nos sirve para poder seleccionar todo aquello que necesitamos analizar en el trabajo (23), en este caso identificar las actividades antropogénicas que vienen afectando a la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.

3.1.1.2.2. Método descriptivo

El método descriptivo, se utiliza para buscar y especificar las características, las propiedades de cierta situación en específica, este método analiza los datos seleccionados, descubre cuales son las relaciones entre ellas (24). En caso de la investigación que se realiza, se obtiene datos sobre la calidad del agua y como vienen influyendo las actividades que se realizan cerca del Manantial.

3.1.1.2.3. Método analítico

Para poder utilizar este método, necesitamos conocer el origen del fenómeno y el objeto de estudio, este nos permite poder saber más del objeto del estudio y las características (25). Por tal razón se utilizó el método analítico que nos permitió conocer las propiedades de la calidad del agua y la relación que tienen con las actividades antropogénicas.

3.1.2. Alcance de investigación

3.1.2.1. Tipo de investigación

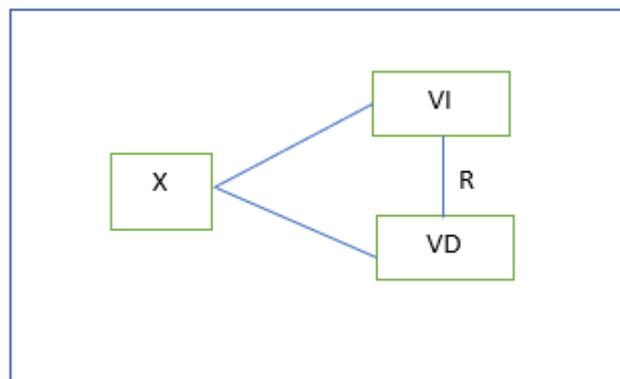
El tipo de investigación es aplicada (26), ya que buscamos evaluar el efecto que causa las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.

3.1.2.2. Nivel de investigación

Es de nivel descriptivo porque describe, caracteriza el comportamiento de la población que se encuentra en estudio (27).

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, y el diseño es de corte transversal y su alcance es descriptivo ya que se describirá las actividades antropogénicas y las características de la calidad del agua (27).



Donde:

X: efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.

VI: variable independiente, actividades antropogénicas

VD: variable dependiente, calidad del agua

R: relación de la variable independiente entre la variable dependiente

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Caudal del Manantial Pirhuapuquio, en el distrito de Chongos Bajo, tramo uno ubicado en la naciente del Manantial (471203.43E, 8657905N) hasta cinco esquinas (471916.45E, 8658037N).

3.3.2. Muestra

Se seleccionaron tres puntos de muestreo, en el trayecto se fueron identificando las actividades que causan efectos en la calidad del agua; la cantidad de agua fue de 1000 ml extraído de cada punto de monitoreo para poder medir los parámetros:

➤ **Parámetro Físico**

- Temperatura
- Turbidez
- Conductividad Eléctrica
- pH
- Oxígeno Disuelto

➤ **Parámetro Químico**

- STD

3.4. Técnicas e instrumento de recolección

3.4.1. Técnicas de recolección

- Para la recolección de datos para identificar las actividades antropogénicas que se realizan cerca del Manantial Pirhuapuquio, utilice la observación de campo en el tiempo y contexto real en el que sucede.
- Para la recolección de las muestras de agua se seleccionaron tres puntos, de acuerdo a las actividades y accesibilidad que realizan cerca de cada punto, así como muestra la tabla 2, la descripción de los puntos de monitoreo:

Tabla 2. Descripción de los puntos de monitoreo

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	msnm	
P1	471203.43	8657905	3259	Naciente del Manantial Pirhuapuquio
P2	471615.27	8657912	3268	Descargas de agua residual
P3	471916.45	8658037	3270	Cinco esquinas

Fuente: elaboración propia

3.4.2. Instrumentos de recolección

- Identificación de las actividades antropogénicas:
 - ✓ Ficha de observación
- Recolección de las muestras de agua:
 - ✓ Identificación del lugar de muestras
 - ✓ GPS
 - ✓ Envases
 - ✓ Frascos
 - ✓ Cámara
 - ✓ Libreta de campo
 - ✓ Lapicero

c) Medición de los parámetros del agua:

- ✓ Vasos de precipitación
- ✓ Temperatura: termómetro
- ✓ Turbidez: turbímetro
- ✓ Conductividad Eléctrica: conductímetro
- ✓ pH: potenciómetro
- ✓ Oxígeno Disuelto: oxímetro
- ✓ STD: multiparámetro

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado del tratamiento y análisis de la información (tablas y figuras)

4.1.1. Identificación de las actividades antropogénicas del Manantial Pirhuapuquio

Tabla 3. Actividades antropogénicas identificadas en el Manantial Pirhuapuquio

ACTIVIDADES	ACCIONES
Agrícola	Limpieza de terreno
	Siembra de cultivos
	Control de insectos (pesticidas)
	Control de "mala hierba" (pesticidas)
	Aplicación de agroquímicos
Ganadería	Cría de ganado
	Alimentación de animales
	Limpieza del lugar donde viven
	Pastoreo
	Matanza de los animales
Domestica	Descarga de aguas residuales
	Disposición de residuos solidos
	Lavado de carros
	Lavado de verduras
	Lavado de ropa

Fuente: elaboración propia con respecto a la ficha de observación

Las principales actividades que desarrollan los pobladores del Manantial Pirhuapuquio, se pueden observar en la tabla 3, los cuales corresponden a la actividad agrícola, ganadería y doméstica. Las acciones identificadas por cada actividad han sido tomadas en cuenta de acuerdo al criterio “Causa – Efecto” siguiendo el orden de la Matriz de Leopold (28), que fue acomodado acorde a los objetivos del trabajo.

Tabla 4. Rango de Magnitud e Importancia

Rango de Magnitud e importancia	
1	Muy baja
2	Baja
3	Moderada
4	Alta
5	Muy alta

Fuente: elaboración propia

Para la valoración de los criterios de la magnitud e importancia se utilizó una escala del 1 al 5, la descripción la encontramos en el cuadro 4, agregando un signo positivo (+) o negativo (-) de acuerdo al caso, delante del valor de la magnitud de todos los impactos que están siendo evaluados.

Tabla 5. Rango de significancia

Rango o grado de significancia				
1-5	6-10	11-15	16-20	21-25
Muy poco significativo	Poco	Moderadamente significativo	Significativo	Altamente significativo

Fuente: elaboración propia

Se elaboro la matriz de rango de significancia de los impactos como muestra la tabla 5, de acuerdo a los valores de Magnitud e Importancia, esta matriz permite indicar aquellos impactos que tienen mayor afectación, de acuerdo a eso se toma medidas de control o prevención.

Tabla 6. Matriz de valoración de la Magnitud y la Importancia de las actividades que causan impactos en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio

EFECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL MANANTIAL PIRHUAPUQUIO			ACT		AGRICULTURA					GANADERÍA					DOMESTICA															
			ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15											
MEDIOS	COMPONENTES	IMPACTOS	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I										
MEDIO FÍSICO	AGUA	Contaminación por aguas residuales									-2	3			-2	3			-4	5										
		Contaminación por residuos sólidos	-1	1			-3	3	-4	3	-3	4							-4	5	-2	3								
		Contaminación por residuos orgánicos	-2	3	-3	2						-1	1							-3	4	-2	2	-3	4					
		Alteración de la propiedad física										-2	1			-1	1			-3	4	-2	3	-1	1	-4	5			
		Alteración de la propiedad química					-4	4	-4	5	-4	5			-2	3			-2	3			-3	4						
	SUELO	Alteración de la fertilidad	-3	2	-2	3	-2	2	-4	4	-3	4			-1	1							-2	3						
		alteración de la calidad	-2	1			-1	1	-3	4	-2	3							-3	4										
MEDIO BIOLÓGICO		Perdida de la diversidad	-3	4									-2	3	-1	2	-2	3												
		alteración de la fauna					-2	2	-3	4	-2	2	-3	3					-3	2						-3	2			
MEDIO SOCIO AMBIENTAL	HUMANO	Calidad de vida	-2	3			-2	3	-4	4			-1	1			-2	3			-3	4								
		Salud e higiene					-2	3	-3	4	-1	2									-4	5	-4	4				-2	3	
	ECONOMÍA	Cambio de valores de terreno					-1	1			-4	5	-3	4			-1	1			-1	1					-2	2	-2	2
		Producción de subsistencia					-1	1			-1	1									-2	3								

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Matriz para la evaluación del rango de significancia de los efectos de las actividades sobre la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio

EFECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL MANANTIAL PIRHUAPUQUIO			ACT.	AGRICULTURA					GANADERÍA			DOMESTICA				VALOR PONDERADO FACTOR AMBIENTAL	VALOR PONDERADO DEL COMPONENTE AMBIENTAL	SUMATORIA POR MEDIO AMBIENTAL
			ACCIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
MEDIOS	COMPONENTES	IMPACTOS																
MEDIO FÍSICO	AGUA	Contaminación por aguas residuales						-6		-6			-20					-32
		Contaminación por residuos solidos	-1		-9	-12	-12		-4	-12				-20	-6		-6	-82
		contaminación por residuos orgánicos	-6	-6				-1			-4			-12		-4	-12	-45
		Alteración de la propiedad física						-2		-1			-12	-6	-6	-1	-20	-48
		Alteración de la propiedad química				-16	-20	-20		-6			-6	-6		-12		
	SUELO	Alteración de la fertilidad	-6	-6	-4	-16	-12		-1							-6		
Alteración de la calidad		-2		-1	-12	-6				-12								-33
MEDIO BIOLÓGICO		Perdida de la diversidad	-12						-6	-1	-6		-1					-26
		Alteración de la fauna			-4	-12	-4	-9				-6		-12			-6	-53
MEDIO SOCIO AMBIENTAL	HUMANO	Calidad de vida	-6		-6	-16		-1		-6			-12					-47
		Salud e higiene			-6	-12	-2						-20	-16			-6	-62
	ECONOMÍA	Cambio de valores de terreno		-1		-20	-12		-1		-1				-4		-4	-43
		Producción de subsistencia			-1		-1						-6					
VALOR PONDERADO			-33	-13	-47	-120	-69	-19	-18	-26	-23	-12	-77	-66	-34	-5	-54	
VALOR PONDERADO DE ACUERDO A CADA ACTIVIDAD			-282					-98			-236				-616			

Fuente: elaboración propia

Al realizar la valoración de los efectos de acuerdo a la Matriz de Leopold podemos observar en la tabla 11, de acuerdo a la evaluación realizada de los impactos en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio es negativa obteniendo un valor de -616. Donde el medio físico es el más afectado, teniendo un valor de -377, y en dentro de ella siendo el componente del agua el más afectado teniendo un resultado de -293.

4.1.2. Descripción de los puntos de muestreo

- Punto 1: Este punto está ubicado en la naciente del Manantial Pirhuapuquio, este lugar es donde inicia su recorrido de ahí es principalmente donde la población saca para el uso de consumo humano, se pudo observar peces y también personas que estaban lavando su ropa (figura 1).



Figura 1. Lugar del primer punto donde se extrajo la muestra.

- Punto 2: Este se ubicó a unos 300 metros aproximadamente de la naciente del Manantial Pirhuapuquio. En este lugar se pudo observar

descarga de agua residuales, gran cantidad de desechos sólidos y espuma (figura 2).



Figura 2. Sitio del segundo punto de muestreo.

- Punto 3: Este punto se ubica a unos 600 metros aproximadamente de la naciente del Manantial Pirhuapuquio, aquí se pudo observar mayor indicio de contaminación, descarga de agua residual, desechos sólidos y variación del color del agua.



Figura 3. Lugar del tercer punto de muestreo.

4.1.3. Resultados de los análisis de los parámetros físicos y químicos en los tres puntos

Tabla 8. Resultado de los análisis de los parámetros físicos en los tres puntos

PARÁMETROS FÍSICOS				
PARÁMETRO	SÍMBOLO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
TEMPERATURA	°C	10.78 °C	12.32 °C	13.46 °C
TURBIDEZ	UNT	2.7	139	215
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Us/cm	92	178.1	200.16
pH	Und. pH	7.41	7.95	8.7
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	7.22	6.85	6.33

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8 son los resultados obtenidos sobre los parámetros físicos en el laboratorio de la Universidad, estos nos servirán para poder comparar con el ECA – agua (Cat. 1 – A1 y Cat. 3).

Tabla 9. Resultado de los análisis de los parámetros químicos en los tres puntos

PARÁMETROS QUÍMICOS				
PARÁMETRO	SÍMBOLO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
STD	mg/L	86.23	119.34	163.27

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9 se observa los datos obtenidos de los parámetros químicos del Manantial Pirhuapuquio, estos se usarán para comparar con el ECA – agua (Cat. 1 – A1).

Tabla 10. Parámetros físicos y químicos comparados con el ECA - agua (cat. 1-A1 y cat. 3)

PARÁMETROS FÍSICOS - QUÍMICOS							DESCRIPCIÓN
PARÁMETRO	ECA - AGUA		SÍMBOLO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	
	Cat 1 - A1	Cat 3					
TEMPERATURA	30 °C	30 °C	°C	10.78 °C	12.32 °C	13.46 °C	Se encuentra en el rango establecido por el ECA - agua para la cat. 1 - A1 y cat. 3.
TURBIDEZ	5	..	UNT	2.7	139	215	En el punto 1 se observa que la turbidez se encuentra dentro del ECA - agua A1, a diferencia del punto 2 y 3 que excede el ECA.
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1 500	2500	Us/cm	92	178.1	200.16	No excede el ECA - agua para la cat. 1 - A1 y cat. 3.
pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	Und. pH	7.41	7.95	8.7	En el punto 3 se puede observar que el pH excede el ECA - agua para la cat. 1 - A1 y cat. 3.
OXÍGENO DISUELTO	≥ 6	≥ 4	mg/L	7.22	6.85	6.33	Se encuentra dentro de los valores del ECA - agua para la cat. 1 - A1 y cat. 3
STD	1000	..	mg/L	86.23	119.34	163.27	Se encuentra dentro de los valores del ECA - agua para la cat. 1 - A1 y cat. 3

Fuente: elaboración propia

En la tabla 10, se observa los valores de los parámetros comparados con el ECA – agua (Cat. 1 – A1 y Cat. 3), así como la descripción si se encuentra dentro de lo establecido o sobrepasa los valores planteados por la norma.

4.2. Prueba de hipótesis

Corroboración de la hipótesis general

Hi: La evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas tiene un resultado significativo en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.

- Para comprobar la hipótesis general se hizo un análisis como se muestra en la tabla 11, corroborando así que el agua es el componente con mayor impacto como se observa en la gráfica 1, es decir que las actividades antropogénicas tienen un resultado significativo en la calidad de agua del Manantial Pirhuapuquio, para confirmar esto también se realizó una evaluación de los parámetros físicos y químicos que se comparó con el ECA como muestra la tabla 12 corroborando así con la afirmación de la hipótesis .

Tabla 11. Valoración de los componentes para la comprobación de la hipótesis general

COMPONENTE	IMPACTOS	VALORACION
Agua	contaminación por aguas residuales	-293
	contaminación por residuos solidos	
	contaminación por residuos orgánicos	
	alteración de la propiedad física	
	alteración de la propiedad química	
Suelo	alteración de la fertilidad	-84
	alteración de la calidad	
Flora y Fauna	Perdida de la diversidad	-79
	alteración de la fauna	
Humano	Calidad de vida	-109
	Salud e higiene	
Economía	Cambio de valores de terreno	-51
	Producción de subsistencia	

Fuente: elaboración propia

En la tabla se puede observar los componentes, sus impactos y la valoración obtenida de acuerdo a las actividades antropogénicas, esta

valoración se realizó en la Matriz de Leopold (tabla 7). Aquí se observa que el mayor impacto se da en el agua es decir que las actividades antropogénicas afectan de forma significativa la calidad de agua del Manantial Pirhuapuquio.

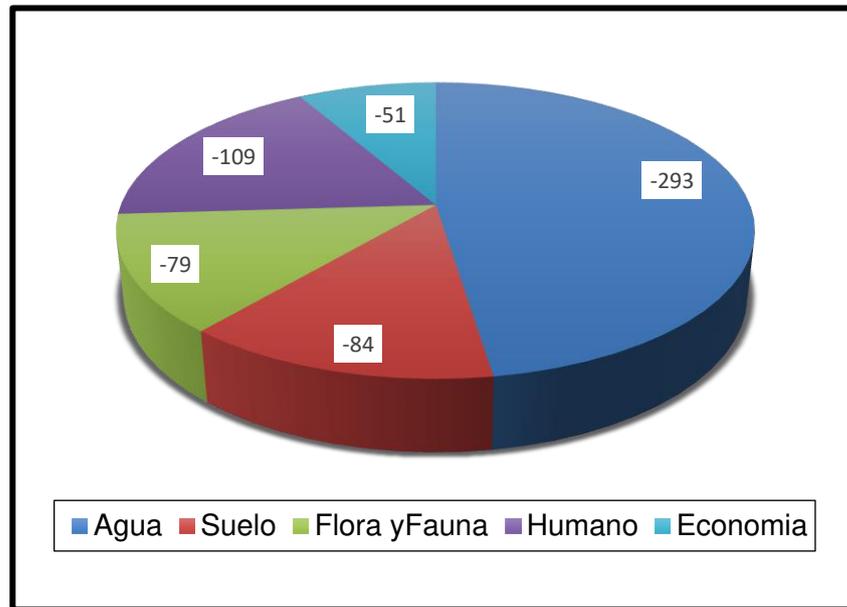


Gráfico 1. Distribución de la valoración de los componentes

Tabla 12. Evaluación de los parámetros de acuerdo a el ECA - agua (cat. 1-A1 y cat. 3)

PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS						
PARÁMETRO	ECA - AGUA		SÍMBOLO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
	Cat 1 - A1	Cat 3				
TEMPERATURA	30 °C	30 °C	°C	no excede	no excede	no excede
TURBIDEZ	5	..	UNT	no excede	excede	excede
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1 500	2500	Us/cm	no excede	no excede	no excede
pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	Und. pH	no excede	no excede	excede
OXÍGENO DISUELTO	≥ 6	≥ 4	mg/L	no excede	no excede	no excede
STD	1000	..	mg/L	no excede	no excede	no excede

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, podemos observar los parámetros que exceden o no los rangos establecidos por el ECA – agua (Cat. 1 – A1 y Cat. 3).

Corroboración de las hipótesis específicas

1. Hi: Las actividades de la ganadería, la agricultura y los residuos domésticos son los que afectan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
 - De acuerdo a los resultados obtenidos, como muestra la tabla 14 se identificó que las actividades antropogénicas que se realizan cerca al Manantial Pirhuapuquio afectan la calidad del agua.

Tabla 13. Valoración de las actividades antropogénicas

Actividades antropogénicas	Valor
Agricultura	-102
Ganadería	-48
Domestica	-143

Fuente: elaboración propia

La tabla tiene resultados obtenidos de la Matriz de Leopold donde solo se usó los valores del componente del agua y la sumatoria total por cada actividad para evaluar, si estas vienen afectan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio. Obteniendo valores negativos, lo cual se puede decir que las actividades antropogénicas afectan la calidad del agua.

También se puede observar en el grafico que la actividad doméstica es la que tiene mayores efectos negativos sobre la calidad del agua obteniendo un 49% más que las otras dos actividades.

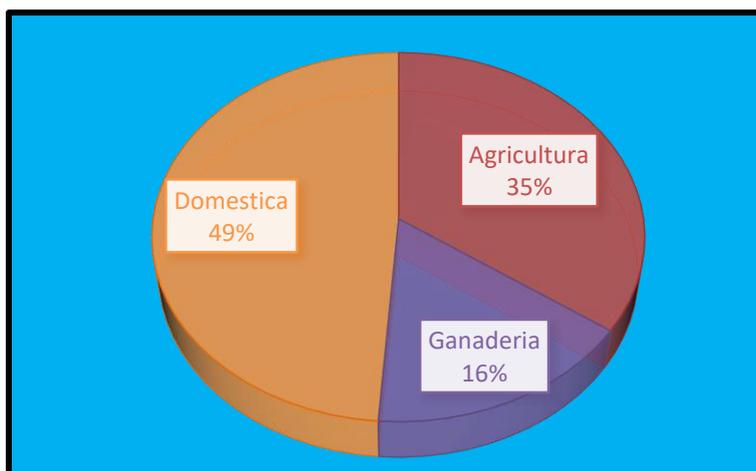


Gráfico 2. Distribución de los valores de las actividades antropogénicas que afectan a la calidad del agua del Manantial.

2. Hi: El Manantial Pirhuapuquio supera los ECA - agua.

- Se evaluaron parámetros físicos y químicos (temperatura, turbidez, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y STD), que fueron comparados con el ECA – agua; categoría 1 – A1 y categoría 3, como muestran los gráficos, donde se puede observar que en el gráfico 2 la turbidez en el punto 2 y 3 se encuentra fuera del rango establecido por el ECA – agua, categoría 1 – A1, así como también la figura 4 muestra que en el punto 3 el pH excede el ECA – agua, tanto para la categoría 1 – A1 y la categoría 3. Esto muestra que en el Manantial Pirhuapuquio si existe parámetros que sobrepasan los valores establecidos por el ECA.

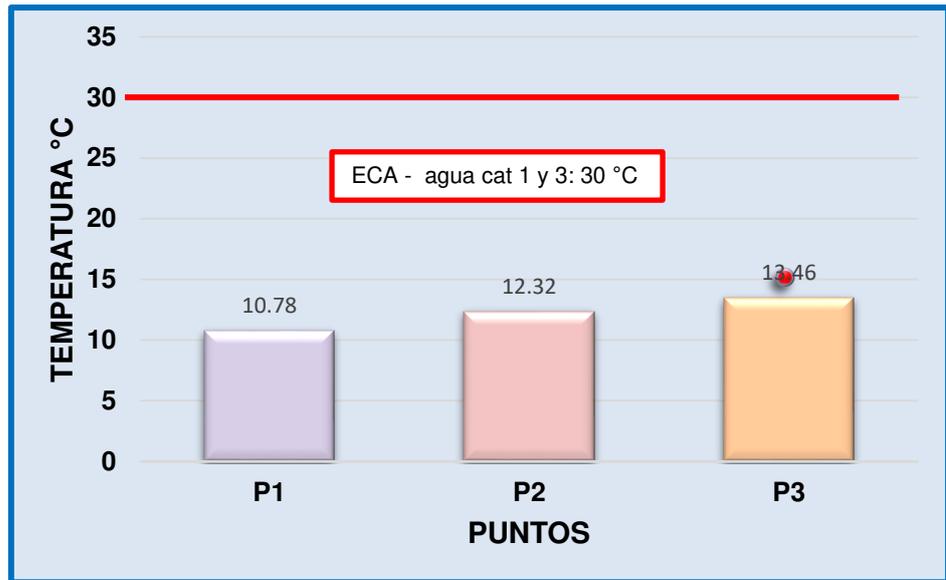


Gráfico 3. Distribución de la temperatura obtenidos en los tres puntos del Manantial Pirhuapuquio, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.

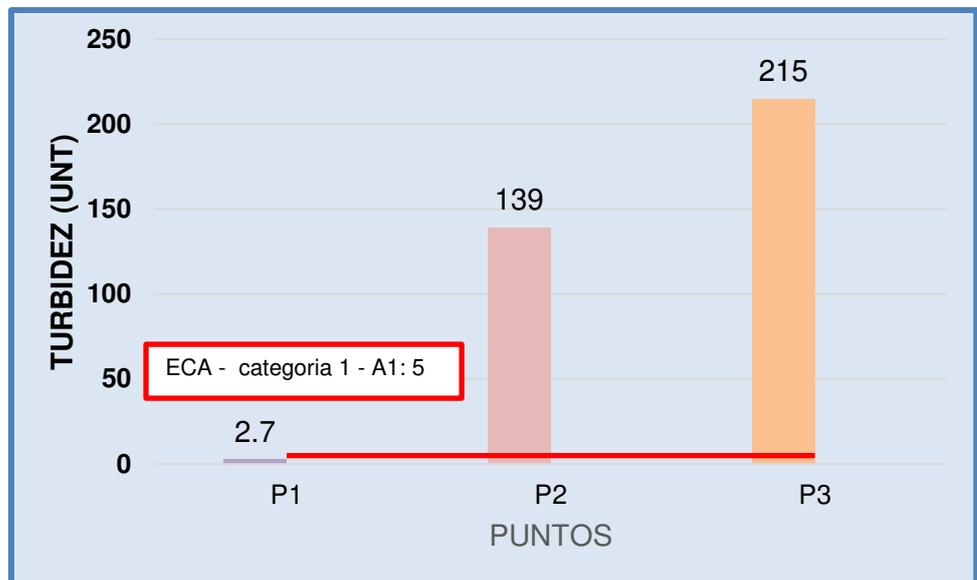


Gráfico 4. Valores de la turbidez del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1.

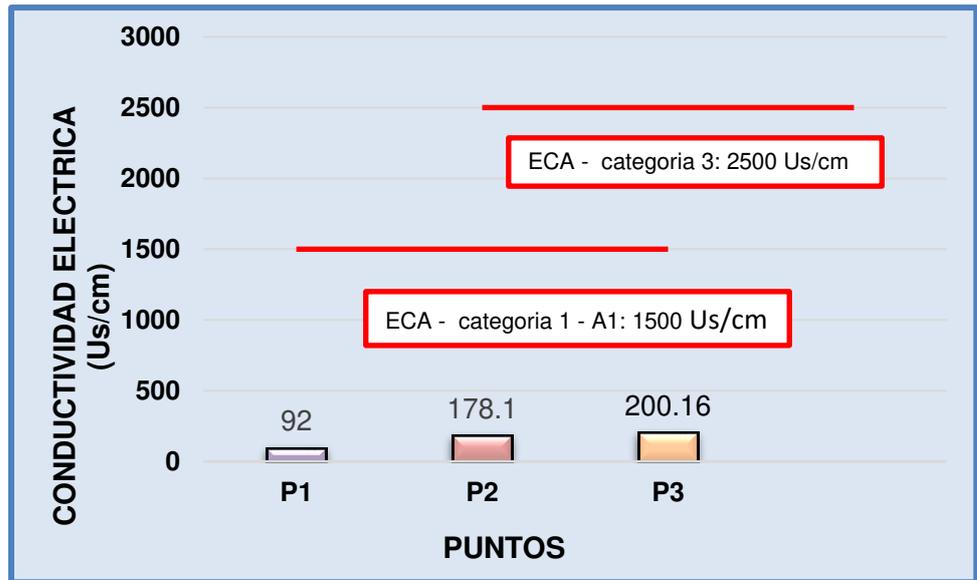


Gráfico 5. Valores de la Conductividad eléctrica del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.

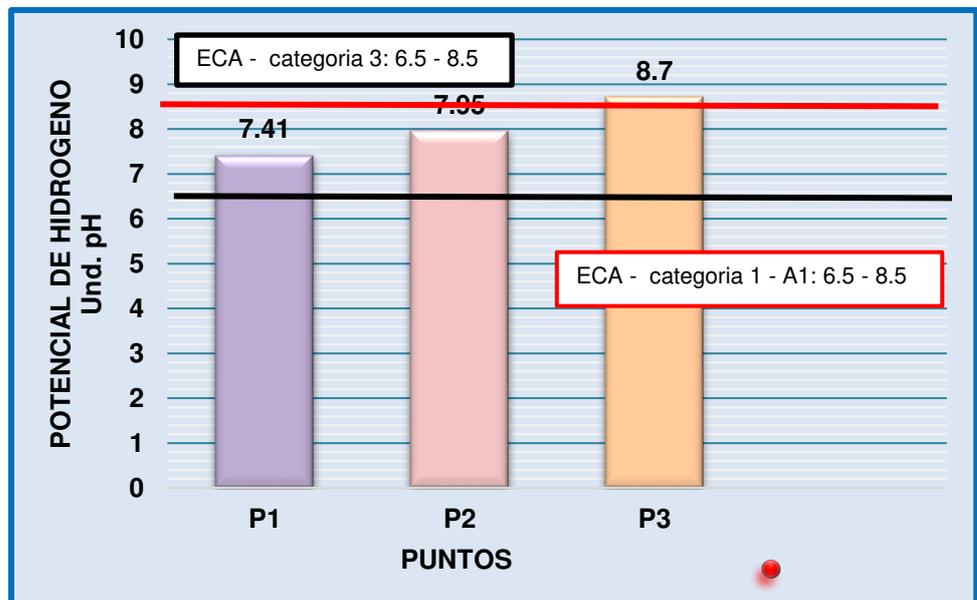


Gráfico 6. Valores de Potencial de hidrogeno (pH) del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.

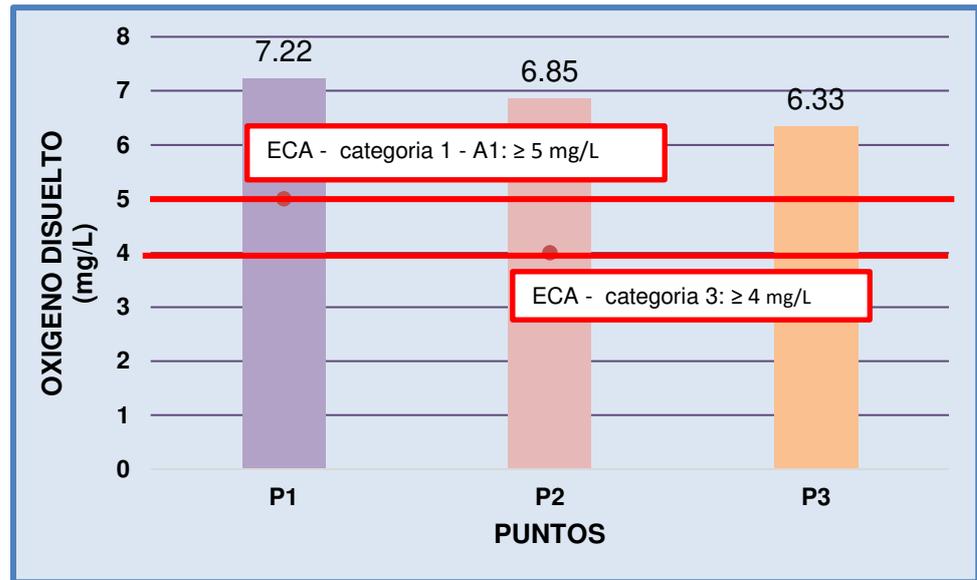


Gráfico 7. Valores distribuidos del oxígeno disuelto del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua, categoría 1 – A1 y categoría 3.

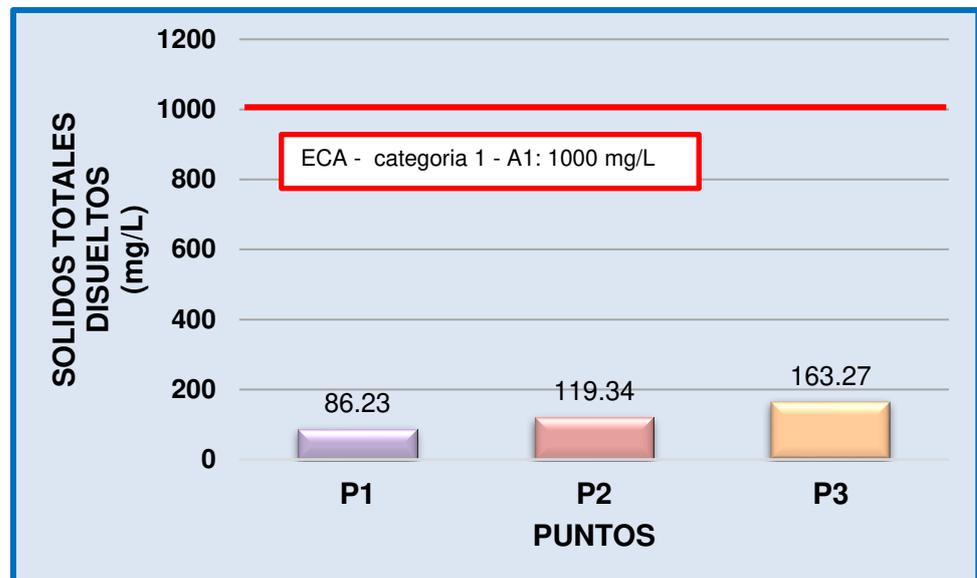


Gráfico 8. Valores de STD del Manantial Pirhuapuquio en los tres puntos, comparados con el ECA – agua categoría 1 – A1.

- Hi: Los residuos de las actividades antropogénicas afectan las propiedades (físicas y químicas) del agua del Manantial Pirhuapuquio.

- Al identificar las actividades y realizar su valoración en base a los residuos que producen se pudo determinar que las actividades antropogénicas afectan las propiedades físicas y químicas como se observa en el gráfico.

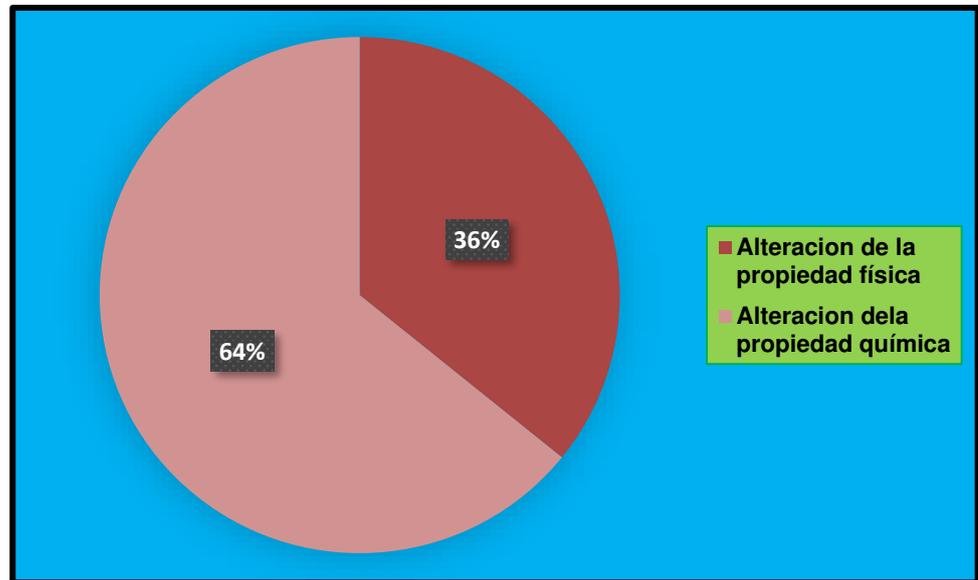


Gráfico 9. Distribución de los valores de la alteración de la propiedad física y química del Manantial Pirhuapuquio. Datos obtenidos de la Matriz de Leopold.

4.3. Discusión de resultados

El presente trabajo de investigación nos da resultados para cumplir los objetivos del estudio, dando solución al problema general y de qué manera tiene relación con los antecedentes. Después de la obtención de los resultados, señalan que en el Manantial Pirhuapuquio las actividades antropogénicas que se vienen desarrollando, identificando como principales actividades encontramos a la actividad agrícola, ganadera y doméstica, que producen alteraciones en la calidad del agua, del mismo modo en el trabajo de investigación de CUSTODIO, M. y PANTOJA, R. (7) donde identificó las mismas actividades que están afectando la calidad del agua del río Cunas. Las actividades identificadas originan diferentes desechos que son

arrojados especialmente al agua. Al incluir un desecho antropogénico determinado causa un desequilibrio en los ecosistemas.

En la agricultura el uso de los pesticidas es muy frecuente y no hay supervisión, sus corrientes de agua afecta los puntos de muestreo, mayormente los dos puntos que se encuentran aguas abajo, según un informe de la FAO la actividad agrícola es la más desarrollada en todo el mundo creando un impacto significativo en la calidad del agua. Otra de las actividades que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio es la actividad ganadera debido al uso de químicos para el control de maleza en los pastizales y la matanza de los animales, ya que se arroja y se lava sus restos en el Manantial afectando su calidad. Por último, encontramos a la actividad domestica que es la que tiene una considerable afectación en la calidad de agua, ya que utilizan suministros para lavado de ropa y de carros, las actividades antes mencionadas son realizadas antiguamente por la población andina peruana según se menciona en el trabajo de LOAYZA, J. y CANO, P. (17).

Los resultados que se obtuvo sobre la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio sobre los parámetros físicos y químicos que fueron evaluadas de los tres puntos de muestreo, muestran que la temperatura se encuentra dentro del rango establecido por el ECA – agua, referida a la categoría 1-A1 (Agua que pueden ser potabilizadas por desinfección) y categoría 3 (bebida de animales y riego de vegetales). En los tres puntos de muestreo los valores se encontraron por muy debajo de los ECA. Según OJEDA, A. y SANTA CRUZ, A. (6) la temperatura es un parámetro de mucha consideración debido a que este influye en el desarrollo de los organismos acuáticos, en la velocidad y las reacciones químicas, así como también en la capacidad del agua para ciertos usos de suma importancia.

En referencia a los valores obtenidos de la turbidez que se compararon con el ECA – agua, categoría 1-A1 en el punto 1 se obtuvo que se encontraba dentro del rango establecido a diferencia del punto 2 y 3 que sobrepasaron los valores, encontrando que el valor muy elevado se encuentra en el punto tres, esto se debe a que por el lugar donde se ubicó el punto existe descarga de agua residuales, así como se pudo observar desechos sólidos sobre los cuerpos de agua.

Sobre la conductividad eléctrica, se obtuvo valores que están dentro de los valores establecidos del ECA – agua, tanto para la categoría 1-A1 y la categoría 3 (Grafico 3); en el trabajo de LOAYZA, J y CANO, P (7) se encontraron resultados similares, lo cual evidencio que la cantidad de sales está dentro de los valores establecidos según la norma legal del agua, de igual manera para darle otros usos.

MENCHACA, M. y ALVARADO, E. (4) menciona que si los valores del pH se inclinan hacia la alcalinidad se debería al ingreso de fertilizantes al agua y las condiciones edáficas del lugar. Esto explica la variación del pH, según los puntos de ubicación de muestreo. Los resultados obtenidos del pH en el punto 1 y 2 se encuentran dentro de los valores del ECA, con respecto al punto 3, este se excede tanto para la categoría 1-A1 y categoría 3, por tanto, no puede ser utilizado para consumo, el riego de vegetales y la bebida de animales.

El oxígeno disuelto es uno de los parámetros más fundamentales sobre gases disueltos que están en el agua según ROQUE, S. (8), ya que este es importante para las plantas, peces, entre otros organismos. Los resultados demuestran que los niveles se encuentran dentro del ECA – agua, para ambas categorías.

Para el ultimo parámetro evaluado los datos obtenidos de los STD (solidos totales disueltos) no superan el ECA, si este parámetro se incrementa podría evidenciar problemas de eutrofización menciona PIQUERAS, V. (5).

Los efectos que ocasionan las diversas acciones de las actividades antropogénicas sobre la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio, conforme con los análisis y las interpretaciones de los resultados que se obtuvieron en el punto 1 es apta para el consumo humano, y considerando si se disminuyen las actividades que se identificaron; el punto 2 y 3 la calidad del agua sería buena para el consumo, evitando así más adelante medidas correctivas, de esa manera el agua tendría un recuperación en su estado, lo que quiere decir que el agua estaría dentro de los niveles establecidos según la norma legal del agua (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM).

CONCLUSIONES

1. Según la Matriz de Leopold, el componente del agua tiene un impacto de -293, el suelo con -84, el medio biológico -79, humano -109 y economía con -51, siendo el componente del agua el más afectado, esto quiere decir que las actividades antropogénicas que se realizan cerca del Manantial Pirhuapuquio vienen afectando la calidad del agua debido a las diferentes acciones que realizan dichas actividades.
2. Las principales actividades que se desarrollan cerca del Manantial Pirhuapuquio son la agricultura con un impacto de -382, la ganadera con -98 y la domestica un impacto de -236, siendo la actividad de la ganadería la que tiene mayor impacto. Todas estas actividades vienen afectando la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.
3. La calidad física y química en el punto 1 dieron resultados para la temperatura 10.78°C, turbidez 2.7 UNT, conductividad eléctrica 92 Ms/Cm, pH 7.41, oxígeno disuelto 7.22 Mg/L y STD 86.23 Mg/L; en el punto 2 la temperatura 12.32°C, turbidez 139 UNT, conductividad eléctrica 178.1 Ms/Cm, pH 7.95, oxígeno disuelto 6.85 Mg/L y STD 119.34 Mg/L y finalmente en el punto 3 la temperatura 13.46°C, turbidez 215 UNT, conductividad eléctrica 200.16 Ms/Cm, pH 8.7, oxígeno disuelto 6.33 Mg/L y STD 163.27Mg/L. Estos resultados fueron comparados con el ECA – agua para categoría 1-A1 y categoría 3, donde en el punto 2 se excede la turbidez y en el punto 3 la turbidez y el pH incumpliendo con los valores establecidos por la norma.
4. Los residuos de las actividades antropogénicas afectan de diversas formas a la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio, en principal a las propiedades físicas y químicas del agua.

RECOMENDACIONES

- 1) Para identificar de manera más detallada sobre las actividades y sus impactos sobre la calidad de agua del Manantial Pirhuapuquio se debe realizar encuestas a los pobladores del lugar.
- 2) Sobre el monitoreo de la calidad de agua se debe incluir más parámetros químicos, ya que en el trabajo de investigación solo se midió 1, como también se debe agregar mediciones de parámetros microbiológicos, de esa forma se tendría de forma más detallada el estado en el que se encuentra el Manantial.
- 3) Se debe realizar monitores continuos de los parámetros en diferentes estaciones del año para realizar un seguimiento sobre la calidad del agua, ante todo para aquellos que sobrepasaron el ECA – agua.
- 4) Los resultados que se obtuvieron en el trabajo se deben dar a conocer a las autoridades del distrito de Chongos Bajo, de manera que se involucren y que tengan una participación continua acerca de los problemas que viene afectando a su disponibilidad y su calidad.
- 5) Capacitar a los pobladores del Manantial Pirhuapuquio, por medio de talleres sobre la contaminación del agua y los impactos antropogénicos, de esta manera la población tome conciencia y pueda comprender el gran problema que se viene dando y que se pueda dar más adelante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **UNESCO-WWAP.** *Agua para todos, agua para la vida.* Paris : Ediciones Unesco, 2003.
2. **MARTINEZ LACAMBRA, Albert.** *EL AGUA Y LOS RETOS DEL SIGLO XXI.* Barcelona : Fundación Aquae, 2017. ISSN: 2340-3675.
3. *Evaluación de impactos ambientales por acción antrópica en la Cuenca del Río Súa.* **CAICEDO PERLAZA, Luis C, VALVERDE MEDINA, Luzmila M y LIMA CAZAROLA, Lázaro A.** 3, Ecuador : Dom. Cien., 2017, Vol. 3. ISSN: 2477-8818.
4. *Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua de la Microcuenca del río Pixquiac.* **MENCHACA DÁVILA, María del Socorro y ALVARADO MICHÍ, Elba Lupita.** 1, Estado de Mexico : Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2011, Vol. 1. ISSN: 2007-0934.
5. **PIQUERAS URBAN, Vanesa.** *CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA EN LOS Manantiales de los término municipales de Benfer, Caudiel y Viver (Castellón).* Valencia : s.n., 2015.
6. **OJEDA GUERRERO, Andrea y SANTA CRUZ MALLAMA, Andrés.** *Evaluación de las actividades antrópicas que inciden en las propiedades físico químicas del agua de la quebrada La Torcaza Corregimiento el Encano, Municipio De Pasto - Nariño.* San Juan de Pasto : s.n., 2017.
7. *Impactos antropogénicos en la calidad del agua del río Cunas.* **CUSTODIO VILLANUEVA, María y PANTOJA ESQUIVEL, Rafael.** 2, Huancayo : Apunt. cienc. soc, 2012, Vol. 2.
8. **LOAYZA QUISPE, Lizbet y CANO ROJAS, Pedro.** *Impacto de las Actividades Antrópicas sobre la Calidad del Agua de la Subcuenca del Río Shullcas-Huancayo-Junín.* Huancayo : s.n., 2015.
9. **CONSTRUMÁTICA.** Actividad Antrópica. *www.construmatica.com.* [En línea] 2016. [Citado el: 21 de Mayo de 2020.] https://www.construmatica.com/construpedia/Actividad_Antr%C3%B3pica.
10. **ELCACHO, Joaquim.** Bueno y Vegano. *www.buenoyvegano.com.* [En línea] 25 de Abril de 2017. [Citado el: 22 de Mayo de 2020.] <https://www.buenoyvegano.com/2017/04/25/efectos-la-ganaderia-medio-ambiente/>.
11. **FAO Sala de Prensa.** *La ganadería amenaza el medio ambiente.* Roma : s.n., 2006.
12. **ANIMANATURALIS.** anima naturalis. *www.AnimaNaturalis.org.* [En línea] 22 de Septiembre de 2008. [Citado el: 22 de Mayo de 2020.] <https://www.hazteveg.com/articulo/951/agua-y-ganaderia>.
13. **FAO.** *Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta.* Roma : s.n., 2018.
14. **FAO.** *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030.* 2015. ISBN 92-5-304761-5.
15. **MINSA.** *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Lima : s.n., 2011.

16. **PADILLO, Beatriz.** iagua. *www.iagua.es*. [En línea] 12 de Septiembre de 2009. [Citado el: 23 de Mayo de 2020.] <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>.
17. **ROQUE AGUILAR, Suling María.** *Impacto de las actividades antrópicas en el recurso del agua en la Microcuenca del río Timarini-Satipo*. Satipo : s.n., 2017.
18. **conexiónesan.** esan. *www.esan.edu.pe*. [En línea] 27 de Abril de 2016. [Citado el: 25 de Mayo de 2020.] <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/04/que-son-los-estandares-de-calidad-ambiental-y-los-limites-maximos-permisibles/>.
19. **MARCÓ, Leandro, y otros.** *La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadas a partir de fuentes superficiales. Propuestas a propósito del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina)*. Concepción del Uruguay : Higiene y Sanidad Ambiental, 2004. págs. 72-82.
20. **PEÑA PULLA, Evelyn.** *CALIDAD DEL AGUA, Trabajo de investigacion de oxigeno disuelto (OD)*. Guayaquil : Escuela Superior Politecnica del Litoral, 2007. págs. 1-6.
21. **Junta de Andalucía.** *www.juntadeandalucia.es*. [En línea] [Citado el: 29 de Mayo de 2020.] <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=7c09a1ded9db2410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=d017997f1e0ad310VgnVCM2000000624e50aRCRD#:~:text=Ejemplos%20de%20residuos%20dom%C3%A9sticos>.
22. **SÁNCHEZ FLORES, Fabio Anselmo.** *Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos*. Cusco : Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 2019. ISSN: 2223-2516.
23. **CAMPOS COVARRUBIAS, Guillermo y LULE MARTÍNEZ, Nallely Emma.** *La Observación, un Método para el Estudio de la Realidad*. Mexico : Revista Xihmai, 2012. ISSN (versión impresa):1870_6703.
24. **TAM MALAGA, Jorge, VERA, Giovanna y OLIVEROS RAMOS, Ricardo.** *Tipos, Métodos y Estrategias de Investigación Científica*. s.l. : Revista de la Escuela de Posgrado, 2008.
25. **CALDUCH CERVERA, Rafael.** *Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales*. s.l. : Universidad Computense de Madrid.
26. **CEGARRA SÁNCHEZ, José.** *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid : Ediciones Díaz de Santos, 2004. ISBN: 84-7978-624-8.
27. **HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto.** *Metodología de la Investigación*. Mexico : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
28. **GÓMEZ OREA, Domingo y GÓMEZ VILLARINDO, Teresa.** *Evaluacion de impacto ambiental*. España : Ediciones Mundi-Prensa, 2013. pág. 747. Vol. 3ra Edic.

ANEXOS

Anexo N.1 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
GENERAL:	GENERAL:	GENERAL:	INDEPENDIENTE:	METODO GENERAL
¿Cuál es el resultado de evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020?	Evaluar los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua en el Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.	Los impactos de las actividades antropogénicas están afectando la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio.	Actividades antropogénicas	Método científico: hipotético-deductivo
ESPECÍFICOS:	ESPECÍFICOS:	ESPECÍFICOS:	DEPENDIENTE	MÉTODO ESPECÍFICOS
<p>- ¿Cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020?</p> <p>- ¿Cuál la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020?</p> <p>- ¿Cómo afectan los residuos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020?</p>	<p>-Identificar cuáles son las actividades antropogénicas que afecta la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.</p> <p>-Determinar la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.</p> <p>-Analizar Cómo afectan los residuos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el distrito de Chongos Bajo en el año 2020.</p>	<p>-Las actividades de la ganadería, la agricultura y la domestica son los que afectan la calidad del agua del Manantial Pirhuapuquio en el año 2020.</p> <p>-El Manantial Pirhuapuquio supera los ECA - agua en el año 2020.</p> <p>-Los residuos de las actividades antropogénicas afectan las propiedades (físicas y químicas) del agua del Manantial Pirhuapuquio en el año 2020.</p>	Calidad del gua	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p>

ANEXO N°2
EQUIPOS DE MEDICIÓN

A. Multiparámetro



B. Oxímetro



C. Tubímetro



D. Conductímetro



ANEXO N°3

RECOLECCIÓN DE DATOS

- Observación de las diferentes actividades



- Medición de los parámetros físicos y químicos del agua

