

# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA, CON  
MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE



## TESIS

---

**“Impacto ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco, periodo 2022”**

---

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
INGENIERÍA, CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE

AUTOR: Murillo López, Mauricio

ASESOR: Marin Sevillano, Richard Michel

HUÁNUCO – PERÚ

2023

# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Contaminación Ambiental

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería ambiental

**Disciplina:** Ingeniería ambiental y geología

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código del Programa: P26

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45085483

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 44280832

Grado/Título: Doctor en ciencias de la educación

Código ORCID: 0000-0002-7604-5200

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Campos Rios, Bertha Lucila	Magister en educación gestión y planeamiento educativo	19939411	0000-0002-5662-554X
2	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
3	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405

# D

# H



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA

En la ciudad universitaria de la esperanza, siendo las 16:00 pm horas del día martes 28 del mes de febrero del año dos mil veintitrés, en el auditorio de la facultad de ingeniería, en cumplimiento a lo señalado en el reglamento de grados de maestría y doctorado de la Universidad de Huánuco, se reunió el jurado calificador integrado por los docentes:

- Mg. BERTHA LUCILA CAMPOS RIOS
- Mg. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
- Mg FRANK ERICK CÁMARA LLANOS

Nombrados mediante RESOLUCIÓN N° 098-2023-D-EPG-UDH; para evaluar la tesis intitulada **"IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS EN EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE HUÁNUCO, PERIODO 2022"**. Presentado por el Bach. **MURILLO LÓPEZ, Mauricio** para optar el grado de maestro en Ingeniería, con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Dicho acto de sustentación se desarrolla en dos etapas: exposición y absolución de preguntas procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros de jurado.

Habiéndose absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias procedieron a deliberar y calificar, declarándolo APROBADO por UNANIMIDAD con calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de B.U.E.N.O.

Siendo las 17:05 horas del día martes 28 del mes de febrero del año dos mil veintitrés, los miembros del jurado calificador firman la presente acta en señal de conformidad.

Presidente

Mg. Bertha Lucila Campos Ríos

COD. ORCID: 0000-0002-5662-554x

DNI: 19939411

Secretario

Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas

COD. ORCID: 0000-0001-7920-1304

DNI: 40895876

Vocal

Mg. Frank Erick Cámara Llanos

COD. ORCID: 0000-0001-9180-7405

DNI: 44287920



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **RICHARD MICHEL MARIN SEVILLANO**, asesor del PA. de **INGENIERÍA** y designado mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 137-2021-D-EPG-UDH del 24 de mayo de 2021**; del tesista **MAURICIO MURILLO LOPEZ**, de la investigación titulada; “IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS EN EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE HUÁNUCO, PERIODO 2022”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del **15%** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 17 de mayo de 2023

**Dr. Richard Michel Marin Sevillano**

Apellidos y Nombres

**Código ORCID:** 0000-0002-7604-5200

**DNI:** 44280832

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

<b>15%</b>	<b>14%</b>	<b>8%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

<b>1</b>	<b>repositorio.udh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>www.munihuanuco.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>distancia.udh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>www.lumensoft.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



Dr. Richard Marin Sevillano

Apellidos y Nombres: Marin Sevillano Richard Michel

Código Orcid: 0000-0002-7604-5200 DNI:

44280832

## **DEDICATORIA**

La inspiración y el valor para seguir adelante en la búsqueda de uno de nuestros objetivos más profundos provienen sobre todo de Dios, y se lo agradecemos.

Tenemos una deuda de gratitud con nuestros padres por todo lo que han hecho por nosotros a lo largo de los años, incluyendo su amor, trabajo duro y desinterés. Ser su hijo ha sido un honor y un placer; son los mejores padres.

## **AGRADECIMIENTO**

Siempre habéis sido el motor de mis ambiciones y sueños, estando a mi lado incluso en los días y noches más difíciles cuando estaba en la escuela.

Siempre habéis sido mis consejeros más fiables en la vida. Al final de mi carrera académica, quiero dar un agradecimiento especial a mis padres por todo lo que habéis hecho para ayudarme a llegar a este punto de mi vida.

Gracias por elegirme como su hijo y por estar ahí para mí en este momento tan significativo. Gracias por ser vosotros y por creer en mí contra viento y marea.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
INTRODUCCIÓN .....	XI
CAPÍTULO I .....	12
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	14
1.3. OBJETIVOS .....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
1.4. TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
CAPÍTULO II .....	17
MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	17
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	20
2.2. BASES TEÓRICAS .....	20
2.2.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	20
2.2.2. LA CONCIENCIA AMBIENTAL .....	21
2.2.3. POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS GUBERNAMENTALES .....	22
2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL .....	23

2.2.5.	RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN .....	23
2.2.6.	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	24
2.2.7.	MEDIO AMBIENTE .....	25
2.2.8.	VECTORES CONTAMINANTES.....	26
2.2.9.	FLUJO DE MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN .....	27
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	29
2.4.	HIPÓTESIS.....	30
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL .....	30
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECIFICA.....	30
2.5.	VARIABLES.....	30
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	30
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	30
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
CAPÍTULO III.....		33
MARCO METODOLÓGICO.....		33
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	33
3.1.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.1.2.	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.1.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	33
3.2.1.	POBLACIÓN .....	33
3.2.2.	MUESTRA.....	34
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.3.1.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34
3.3.2.	TÉCNICAS PARA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	34
3.3.3.	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	35
CAPÍTULO IV.....		36
RESULTADOS.....		36
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS .....	36
4.1.1.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	36
4.1.2.	ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON EL POTENCIAL DE ORIGINAR IMPACTOS AMBIENTALES .....	36

4.1.3. COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES QUE SON SUSCEPTIBLES AL IMPACTO AMBIENTAL .....	37
4.1.4. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	38
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	40
4.2.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	40
4.2.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	41
CAPÍTULO V.....	48
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS .....	55
ANEXOS.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de la obra en estudio en coordenadas .....	16
Tabla 2 Caracterización de la muestra de estudio .....	34
Tabla 3 Actividades del proyecto de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua y alcantarillado .....	37
Tabla 4 Componente ambientales .....	38
Tabla 5 Resumen de la matriz de evaluación de impactos ambientales.....	39
Tabla 6 Prueba T para muestras emparejadas.....	41
Tabla 7 Matriz de impacto ambiental en la etapa de generación de RRSS ..	42
Tabla 8 Matriz de impacto ambiental en la etapa que se genera residuos de PVC .....	44
Tabla 9 Matriz de impacto ambiental en la etapa que se realiza la disposición final de los residuos .....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Demolición del pavimento rígido .....	65
Figura 2 Uso de maquinarias que generan ruido .....	65
Figura 3 Generación de residuos de concreto y micropartículas .....	66
Figura 4 Disposición de residuos de concreto durante la obra .....	66
Figura 5 Excavación de tierra para retiro de canales de asbesto. ....	67
Figura 6 Bloqueo y limitado acceso a la zona.....	67

## RESUMEN

El objetivo principal de este estudio es describir la relación del Impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022, para los cuales mediante la matriz de Leopold y con la ayuda de la población de estudio nos permitió obtener valor de los impactos y al responder el cuestionario de forma colaborativa saber respecto a la variable de residuos sólidos de construcción.

La investigación fue del tipo descriptivo correlacional, nuestra población investigada estuvo compuesta de habitantes de la ciudad de Huánuco y la muestra también estuvo compuesta por residentes locales, de forma aleatoria y estuvo conformada por 87 habitantes. Los residentes de la zona en la que se está llevando a cabo el proyecto de mejoramiento y rehabilitación. Como instrumento se utilizó el cuestionario para ver la variable RSC y la matriz de Leopold modificada de Conesa (2010) donde se visualizará la valoración del impacto ambiente de la zona. Obteniéndose resultados que fueron impactos negativos en los componentes ambientales de agua, suelo y aire, de la misma manera se obtuvieron impactos positivos en los componentes sociales y económicos. Se concluyeron que el efecto medioambiental del proyecto de mejora y reconstrucción de las infraestructuras de agua y alcantarillado de la ciudad fueron negativos y moderado.

**Palabras Claves:** Impacto ambiental, Contaminación Ambiental, Contaminación Ambiental de la construcción, Residuos sólidos de concreto, Valoración ambiental.

## ABSTRACT

The main objective of this study is to describe the relationship of the environmental impact of solid construction waste generated in the improvement and rehabilitation of drinking water and sewerage networks in the urban area of the district of Huánuco, Period 2022, for which the Leopold matrix and with the help of the study population allowed us to obtain value impacts and to answer the questionnaire collaboratively to know about the variable solid construction waste.

The research was of the descriptive correlational type, The population investigated was that of the inhabitants of the city of Huánuco and the sample was also composed of local residents. randomly and was made up of 87 The residents of the area in which the renovation and redevelopment project is being carried out.... As an instrument the questionnaire was used to see the variable solid construction waste and the modified Leopold matrix of Vicente Conesa (2010) to see the valuation of the environmental impact of the area. The results obtained were negative impacts on the environmental components of water, soil and air; likewise, positive impacts were obtained on the social and economic components. It was concluded that the environmental effect of the project to improve and rebuild the city's water and sewage infrastructure was negative and moderate.

**Key words:** Environmental impact, Concrete solid waste, Environmental assessment, Solid concrete waste and Environmental assessment.

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones gubernamentales y del sector privado crean infraestructuras nuevas, remodelación y/o mejoramientos necesarios para cada uno y para facilitar la accesibilidad, de una determinada ciudad o población, la influencia en el ecosistema es mínima pero considerable, que daña y aumenta la huella ecológica en todo el mundo, por ello, la salud y la felicidad de las personas se ven afectadas negativamente.

Las sustancias tóxicas empleadas en la construcción pueden dañar la capa de ozono y contaminar el aire. Como resultado de la incesante extracción de materiales básicos y al uso de combustibles fósiles en su producción, estos materiales también contribuyen que se traduce en el agotamiento incluye tanto los recursos renovables como los no renovables.

Independientemente del tamaño o el alcance de un proyecto de construcción, siempre habrá basura, desechos y residuos peligrosos de todo tipo, lo que a su vez se traduce en algo muy básico llamado contaminación ambiental.

Algunas fuentes de residuos de la construcción son la propia colocación de las obras, el transporte interno desde las zonas de recogida hasta los lugares de aplicación específicos, las condiciones inadecuadas de almacenamiento, los embalajes que se eliminan automáticamente y la manipulación y el recorte para adaptarse a la geometría, entre otras posibilidades.

En términos generales, El estudio se dividirá en: Capítulo primero: Problema de investigación, Capítulo segundo: Estructura teórica, Capítulo tercero: Marco Metodológico, Cuarto Capítulo: Resultados y el quinto capítulo final: Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Según (Del Ro et al., 2009), debido a los enormes volúmenes de materiales utilizados, el sector de la construcción es el mayor del mundo en consumir la energía que se necesitan para obtener infraestructuras. Esto está creando un enorme problema que será increíblemente difícil de resolver para las generaciones futuras.

A nivel de Latinoamérica, el sector de las construcciones ha prosperado y es ahora una industria económica muy dinámicos del mundo. El desarrollo de Perú está impulsado por el incremento en la población y la expansión en la economía; la vivienda se ha expandido como punto de partida en el núcleo de la ciudad hasta la periferia y los personas que viven un lugar sin servicios básicos. También, esta expansión se ha visto afectada por la construcción de viviendas familiares y centros de compras, finanzas y proyectos privados y públicas, que han beneficiado a la nación al crear puestos de trabajo, impulsar la producción de las empresas proveedoras y mejorar las infraestructuras. Sin embargo, la construcción también tiene repercusiones negativas en el entorno, y una de las más destructivas es la influencia que el efecto medioambiental, dado que existe un importante volumen de residuos sólidos, la mayoría de los cuales carece de un destino final adecuado y permitido. La edición en el Diario de nombre El Comercio (2017) en su portada "El vertido de residuos de la construcción en las vías fluviales es uno de los principales factores que contribuyen a desbordamientos; a esto hay que añadir la basura esparcida y las construcciones improvisadas." Según el responsable en la ONG Vida, los escombros de la construcción en una de las causas de la contaminación en ríos del litoral marítimo que, al mezclarse con los desperdicios botados ahí, produce desbordamientos. Si bien es cierto que la urbanización en los cauces de los ríos es peligrosa, el vertido de basura es más perjudicial. Además, dijo lo realmente terrible a lo largo de las vías navegables de la costa peruana estén contaminados, se han convertido en vertederos de escombros de construcción, una cuestión que dice mucho ya

que provoca el descenso de la profundidad del cauce y el desbordamiento del río.

En los últimos años, la crisis ambiental producto de actividades propias de factores realizadas de forma artesanal o realizados por el hombre, se han acrecentado y sus efectos llegan a niveles nunca vistos, como el caso de la cantidad de dióxidos de carbono troposférico, la temperatura, que en ciertas áreas es demasiado alta, causando daños a la sociedad, incendios forestales y otros; y en otras muy baja, ocasionando problemas en las personas, plantas y animales. A raíz de la gran cantidad de población mundial y a la alta tasa de consumismo y obras de naturaleza pública, es que la cantidad de contaminación sobrepasa la capacidad de regeneración de la tierra (biodegradabilidad), por ende, compete a todas las personas y organizaciones, alinearse en la tarea de protección ambiental. En el mundo de la construcción y obras ejecutadas por entidades públicas, se evidencian distintas etapas, una de las primeras es la elaboración del proyecto, el cual, dispone de diversos estudios de viabilidad técnica, el cual, incluye la parte ambiental, gracias a la realización de un plan de manejo ambiental, en el cual claramente se evidencia un pre análisis y post acciones a tomarse para remediar el efecto que se tiene sobre el ambiente, sin embargo, durante su ejecución y culminación, muchas veces se evidencia el no cumplimiento al 100% de las acciones establecidas inicialmente, sobre todo considerar aspectos importantes en el ambiente, como la capacidad de bioacumulación o biomagnificación. Por ende, amerita que se realice estudios e investigaciones que se enfoquen en proponer alternativas de solución a la problemática ya expuesta.

La investigación se realizó en las zonas urbanas de Huánuco, donde se está desarrollando mejoramientos, rehabilitaciones del agua potable y alcantarillado sanitario de dichas zonas, dichas obras conllevan a diversos factores negativos en el ambiente que son causados debido a residuos sólidos de construcción razón por la cual nuestra investigación quiere determinar la relación que existe entre el impacto ambiental y residuos sólidos de la construcción.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

- ¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

- ¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos de PVC generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la zona urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

- ¿Cuál es el Impacto Ambiental de la disposición final de los residuos generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la zona urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el impacto Ambiental de los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

- Determinar el Impacto Ambiental de los residuos de PVC generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.
- Determinar el Impacto Ambiental de la disposición final de los residuos generados en el mejoramiento y proyectos de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

#### **1.4. TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación resulta muy trascendente, ya que aborda unos de los problemas principales dentro del actuar humano en comunidad, y es el impacto de las obras de construcción en el ambiente. Es un problema que no tiene impacto directo en el tiempo, es por ello, que su efecto negativo en el ambiente tarda en darse y por eso, no se puede gestionar su actuar ambiental de una manera fácil y barata. Hoy en día, uno de los vehículos de los progresos en las sociedades esta determinado por las inversiones publicas y esto implica construcción, esto trae consigo un gran impacto sobre la sociedad de manera directa, indirecta, temporal y perenne, ya que, para realizar grandes obras de la ingeniería, es requerido una gran cantidad de materiales, muchos de los cuales son nocivos para el ambiente. Lo que también se percibe es la poca gestión final de los residuos sólidos de los trabajos de construcción, muchas veces estos suelen terminar en botaderos informales generando contaminación a los diversos factores ambientales de una determinada zona.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El motivo de realizar esta investigación es pertinente debido al “Impacto ambiental de los residuos sólidos de la construcción generados durante el mejoramiento y rehabilitación de las redes de agua potable”, permitirá observar los impactos ambientales negativos y uso excesivo de los recursos materiales y residuos producidos.

Esta investigación también pretende aumentar la conciencia y sensibilización ambiental de la población y de las empresas constructoras, así

como identificar las causas de la contaminación generada por las operaciones de construcción en Huánuco, así como las múltiples consecuencias resultantes. No se tiene conciencia acerca de la contaminación y el impacto real que tiene las obras de construcción de ingeniería, por medio de esta investigación se busca realizar un acercamiento a través del estudio de la matriz de Leopold y categorizarlo en función a los aspectos e impactos relevantes.

## 1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La limitación que se dio en nuestro estudio vendría a ser la accesibilidad de poder ingresar a la obra en estudio, para poder recabar información para nuestra investigación, debido a que cuando estén desarrollando la obra no dejan ingresar a esa zona sin autorización de gente externa a la obra, y por ello se debe solicitar permiso en la Municipalidad de Huánuco para poder acceder a dicha zona.

## 1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Dado que la investigación se realizará en el distrito de Huánuco, se contó con todos los recursos necesarios para determinar el efecto ambiental que causarán los escombros de construcción en la parte urbana de la ciudad. Se tiene acceso a los proyectos de construcción por guardar relación laboral con los aspectos ambientales.

A continuación, se especifica el lugar donde se ejecutará el proyecto.

**Tabla 1**

*Ubicación de la obra en estudio en coordenadas*

Vértices	Sur	Oeste	Altitud
P1	S9°55'50.23"	O76°14'32.03"	1894 msnm

*Nota:* Obtenido según las coordenadas geográficas de Perú a través de Google Earth.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Díaz, L., & Latinga, Á. (2020). Según el autor en su trabajo: *Evaluación del Impacto Ambiental en la construcción de la presa de Chavón en la Javilla, Provincia de Seibo, República Dominicana*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, D.N.

En la presente investigación las presas son estructuras hidráulicas que el ser humano utiliza desde hace mucho tiempo, ya que son ventajosas para abastecer las necesidades fundamentales. Sin embargo, las presas también pueden ser perjudiciales para la ecología local. Además de gestionar el caudal de los ríos y producir energía, las presas desempeñan un papel crucial en el crecimiento económico de la nación. Sin embargo, si no se gestionan las repercusiones medioambientales y sociales causadas por las presas, éstas pueden inhibir el desarrollo sostenible.

Para reducir los impactos más devastadores en nuestro medio donde se habita que podrían surgir cuando se construye además en el funcionamiento de la presa, se han dado estrategias de mitigación de los impactos ambientales incluidos en la matriz de evaluación del impacto ambiental global. Se determinó que el desarrollo de este proyecto tendría impactos tanto buenos como negativos en la población. El crecimiento del empleo, el suministro de agua, la protección contra las calamidades naturales y las vías de comunicación son consecuencias positivas. La limitación del acceso al lugar por motivos de seguridad y el uso de las instalaciones con fines recreativos son consecuencias negativas.

##### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Vera, C. (2020). Según el autor en su trabajo: *Gestión de residuos de las actividades de la construcción y demolición en la ciudad de Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

El sector de la construcción genera grandes cantidades de RCD que se manipulan de forma inadecuada, lo que provoca problemas medioambientales provoca, entre otras cosas, problemas medioambientales que hacen necesaria la aplicación de medidas que apoyen el desarrollo sostenible de las comunidades. El objetivo principal de la legislación peruana lo que se trata de gestión y el tratamiento referido a escombros de construcción, así como los de demolición son creados debido a las tareas. A su vez especifica los requisitos nacionales para la generación, separación, transporte, reutilización y eliminación de los residuos de construcción y demolición. A pesar de ello, todavía es ilegal en la ciudad de Huancayo, lo que nos impide evaluar los instrumentos necesarios para una buena gestión de la construcción. A pesar de estas disposiciones, en Huancayo todavía presenta gestión insuficiente, lo que nos impide identificar un desglose cuantitativo de las herramientas vitales para una gestión eficaz a lo largo del proceso de construcción. Esto puede deberse a que los gestores o diseñadores no se coordinan adecuadamente para la optimización de esta gestión. Ante esta circunstancia, este estudio presenta principios generales para el tratamiento de los RCD en Huancayo.

Llanos, P. (2020). *Según el autor en su trabajo: Gestión de residuos sólidos en la industria de la construcción, 2020*, [para optar el grado académico de Licenciatura], Universidad César Vallejo, Lima.

Este estudio tuvo como objetivo de analizar el nivel actual de gestión de residuos sólidos en la industria global de la construcción. La metodología incluyó una evaluación de los trabajos publicados en revistas indexadas y la creación de la documentación. Se analizaron 41 publicaciones científicas, cuatro libros y cinco documentos oficiales peruanos con una antigüedad mínima de siete años. Los datos indican que la utilización inadecuada de los insumos es una de las causas principales, junto al inadecuado diseño de la construcción en un 14%, la colocación incorrecta de los materiales en un 10% y la forma de adquirir los suministros para la construcción en un 11%. Los

trabajadores representan el 38,1% del peso total, seguido del diseño en un 30,2%, la gestión en un 24,3% y el reciclaje en un 24,3%.

Rodríguez, F. (2019). *Según el autor en su trabajo: "Caracterización del impacto ambiental en la construcción del pasaje vehicular de los sectores Huastilla-Doña y propuesta de gestión ecoturística de Moyobamba"*, [para optar el grado académico de licenciatura]. Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba.

El estudio se realizó durante la construcción del puente vehicular en la quebrada de Tumino, y su objetivo principal fue evaluar el efecto ambiental de la construcción del cruce en los sectores Huastilla-Doe y propuso de un plan de manejo ecoturístico para Moyobamba. El estudio fue carácter aplicado, de nivel descriptivo y diseño correlacional. Como principal instrumento utilizado para la construcción del plan de gestión del ecoturismo en las áreas urbanas caracterizan las repercusiones ambientales incurridas a lo largo de las diferentes etapas de ejecución del proyecto. Este estudio pretende investigar el estado actual de la gestión de los residuos sólidos en el sector de la construcción en todo el mundo. El proceso implicó una revisión de artículos publicados en revistas indexadas y la elaboración de documentación. Se analizaron 41 artículos científicos, cuatro libros y cinco documentos oficiales peruanos con una antigüedad mínima de siete años. Los resultados revelan que la manipulación inadecuada de los materiales es una de las principales causas, junto con el mal diseño de la construcción (14%), la colocación inexacta de los materiales (10%) y el método de adquisición de los suministros de construcción (11%). Los trabajadores representan el 38,1% de la masa total, seguidos del diseño (30,2%), la gestión (24,3%) y el reciclaje (24,3%). Las repercusiones medioambientales negativas, el uso excesivo de recursos naturales y la generación de residuos ponen en peligro la viabilidad del sector de la construcción, con el fin de proponer medidas de prevención, mitigación y control para cada aspecto ambiental (aire, ruido, agua, residuos sólidos, flora y fauna). El estudio también recomendaba el establecimiento de un plan de contingencia para responder

rápidamente en caso de percances y accidentes durante la construcción.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Chamolí, A. (2019). *Según el autor en su trabajo: "Gestión de los residuos sólidos en la fase de construcción y demolición de las obras civiles en Huánuco y Amarilis, 2015"*, Universidad de Huánuco, Huánuco.

La disposición de basura sólida en la vía pública, riberas y carreteras es una de las principales señales del mal manejo y tratamiento de los residuos sólidos de las obras civiles de dicho estudio, lo que impacta negativamente en la calidad de vida y el medio ambiente de estas ciudades. ubicaciones. y que motivó la planificación de este estudio. Esta investigación se llevó a cabo en las dos ciudades estudiadas, también fueron comparadas entre sí. El diseño del estudio fue transversal y no incluyó ningún experimento. El estudio fue principalmente descriptivo debido a su tamaño. Los instrumentos del estudio incluyeron un cuestionario administrado a una muestra estadísticamente válida, que incluía interrogantes nominales en la primera parte y una "escala de actitud tipo Likert" para la segunda.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Considerar todos los aspectos del medio ambiente, tanto naturales como artificiales, así como los científicos, organizativos, estadísticos, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y artísticos (Mendoza, 2015).

Tener en cuenta la cuestión medioambiental mediante una estrategia multidisciplinar que se apoye en los contenidos distintivos de cada materia para ofrecer una visión integral y equilibrada (Mendoza, 2015).

Para conseguir que los sujetos sociales se impliquen en diferentes niveles de participación y responsabilidad, es importante abordar el problema medioambiental desde lo específico a lo general,

con los objetivos de aumentar la conciencia de los estudiantes sobre las condiciones medioambientales en otras regiones, identificar y reflexionar sobre las dimensiones globales del problema medioambiental (Mendoza, 2015).

Otro principio general es la necesidad de tener un fuerte pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas debido a la complejidad de los problemas medioambientales (Mendoza, 2015).

Para comprender mejor su comunidad local, se debe animar a los alumnos con un interés primordial en la concienciación medioambiental a que aprendan sobre temas relevantes, practiquen técnicas de resolución de problemas, clasifiquen valores, realicen investigaciones relevantes y aprecien las circunstancias en las que se encuentran (Mendoza, 2015).

Permitir a los alumnos participar en la creación de sus experiencias de aprendizaje, tomar decisiones y aceptar la responsabilidad de las consecuencias de sus acciones. Evaluar el efecto de los proyectos de construcción en el ecosistema.

### **2.2.2. LA CONCIENCIA AMBIENTAL**

Según Caal, J. (2014), la conciencia ambiental se refiere al "conjunto de actitudes y comportamientos que las personas adoptan para proteger el medio ambiente y vivir de forma sostenible con él". Dado que la destrucción de las consideradas los pulmones de la humanidad así agotamiento del suelo son resultados de la intensa agricultura necesaria para satisfacer los excesivos impulsos consumistas de la gente, está claro que la civilización moderna no se preocupa por cuidar el planeta en el que vivimos. Hay numerosos fallos en las aulas; se necesitan instructores más dedicados, formados en temas proambientales y que impartan lecciones más entretenidas y en contacto con la naturaleza para fomentar el amor y el respeto por el mundo natural.

Según Alea (2006), Cuando se enfrentan a dificultades medioambientales, los que tienen conciencia medioambiental utilizan rápidamente su sistema de experiencias, conocimientos y acciones.

Educarse en materia de medio ambiente es, en mi opinión, crucial porque allanará el camino hacia una distribución más equitativa y duradera de los recursos naturales de la Tierra.

Dentro de la conciencia ambiental se puede conceptualizar por a) la que dispone un individuo en particular y, b) la que dispone una organización; en este sentido la conciencia ambiental colectiva de toda entidad pública y privada debe estar orientada a la preservación de nuestro ambiente, sobre todo con referencia a aquellos impactos que resultan perjudicial con un potencial de daño inmediato y futuro, con tendencia a la magnificación y bioacumulación; como lo es el caso de la contaminación por metales en cuerpos de agua, o por contaminación por quema de productos en el aire. Se debe priorizar a toda costa la protección de nuestros recursos, sobre todo, en épocas como las actuales, en donde el margen de soporte de la tierra de forma general, está acortándose alarmantemente y todo esto se ve reflejado en problemas globales de suma repercusión para la calidad de vida de las personas y su bienestar; como lo es el cambio climático, eventos de periodos de calor y frío en localidades y momentos que no son los apropiados genera problemas que terminan por afectar a toda la cadena trófica y en última instancia al hombre, por ejemplo: este último año a raíz de la falta de lluvias en la región Huánuco, los agricultores estuvieron atravesando problemas de stress hídrico y que conduce a una merma en la productividad de sus campos de cultivo. Se evidencio la escaza producción de hortalizas y papá, que termina ejerciendo un impacto negativo a nivel socio económico, ya que conllevan a un incremento de precios en los mercados de consumo masivo y afecta la economía y canasta básica de las familias.

### **2.2.3. POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS GUBERNAMENTALES**

Nuestro país ha demostrado constantemente su compromiso con la protección del medio ambiente participando en tratados, conferencias e iniciativas patrocinadas por la ONU que promueven la educación y la concienciación medioambiental. Perú ha promulgado una estrategia medioambiental nacional, y sus diversos ministerios, como el de Energía y Minas, el de Medio Ambiente, el de Educación, el

de Comercio Exterior y Turismo, el de la Mujer y el de Desarrollo Social, fomentan una amplia gama de programas que utilizan un enfoque de desarrollo sostenible. Nuestro país ha abrazado y está aplicando la tarea de la educación ambiental. Esta política está en vigor desde que el actual gobierno anunció su compromiso con la protección del medio ambiente, especialmente de nuestros recursos naturales.

#### **2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL**

Por lo general, ambiente, entorno y medio ambiente se utilizan indistintamente como sinónimos, pero pueden distinguirse distintos significados: ambiente es el elemento en el que reside una persona, animal o cosa; el medio ambiente es el conjunto de sistemas vivos que influyen en la forma y el desarrollo de los organismos y grupos ecológicos; y el entorno son las circunstancias físicas que rodean a los seres vivos. A pesar de que cada disciplina tiene su propio significado e incluso las leyes nacionales definen las palabras de diversas maneras, cada disciplina emplea su propia terminología. En la ecología clásica, por ejemplo, el medio ambiente se define como "...las condiciones físicas y químicas que rodean a los organismos vivos. Los términos biótico y abiótico hacen referencia entre dos tipos de influencias ambientales". El medio ambiente tiene una connotación más antropocéntrica en el ámbito de la Gestión Ambiental, donde se define como: el entorno inmediato del sistema (humano o natural); incluye las condiciones físicas, químicas, biológicas, económicas, sociales y estéticas interrelacionadas que dan forma a las personas y las poblaciones a lo largo del tiempo.

#### **2.2.5. RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN**

Es esencial entender primero el significado de residuo; Burgos ofrece esta explicación (2010). Según su definición, un residuo es cualquier artículo, objeto o material que ya no es funcional para su propósito original y del que su propietario o productor desea deshacerse. Esta idea no significa que el artículo al que nos referimos como basura no pueda ser reutilizado o incluso convertirse en un bien para otra persona. La idea de eliminación abarca las opciones de

reutilización, La gestión de los residuos incluye tres etapas: el reciclaje, el tratamiento y la eliminación en el vertedero.

Según Wang et al. (2010), los residuos de la construcción incluyen no solo los escombros que quedan de la construcción de edificios, sino también los escombros de las renovaciones y las demoliciones. Esto incluye los escombros procedentes de excavaciones, construcciones civiles y edificios, obras de carretera, renovaciones y demoliciones.

La construcción, la renovación, el mantenimiento y la destrucción de casas, fábricas y otros edificios generan una gran cantidad de materiales de desecho, envases y basura, según Hao et al., (2007).

Del mismo modo, Clark et al. (2006). indica que los residuos no sólo consisten en escombros de construcción, sino también en suelos que deben ser transportados fuera de la obra o utilizadas in situ con diversos fines, como el vertido, la incineración, el reciclaje, la reutilización o el compostaje, y que los residuos podrían aprovecharse siempre que exista en la gestión de los residuos incluye tres etapas: el reciclaje, el tratamiento y la eliminación en el vertedero.

#### **2.2.6. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS**

Los que se clasifican in situ y se procesan previamente se envían directamente a la planta de reciclaje. Los materiales que no se separan in situ y se entregan a una instalación de clasificación también se envían a la planta de reciclaje.

Los áridos, los metales, el hormigón, la madera, la cerámica, el plástico, el papel y el cartón son algunos de los materiales que pueden procesarse in situ (residuos no peligrosos). Estos artículos idénticos pueden ser transportados a la instalación de clasificación para ser separados. Puede haber artículos que, por cualquier motivo, deban enviarse directamente al vertedero desde la instalación de tratamiento o reciclaje o desde la propia obra. La recuperación de los escombros de construcción y demolición depende de una serie de variables:

- La accesibilidad de las instalaciones de clasificación, reciclaje y otras a una distancia razonable.

- La existencia de una ruta de recogida seleccionada, su traslado a las fábricas de recuperación y la demanda de las empresas de reciclaje/recuperación.
- La representación exacta del coste de los depósitos en los vertederos.

### **2.2.7. MEDIO AMBIENTE**

Por su importancia en el entorno de este trabajo, es vital introducir inmediatamente la noción de medio ambiente. La complejidad y la amplitud de los significados del medio ambiente requieren un enfoque multidisciplinar que considere las crecientes interacciones sociales y medioambientales desde todos los puntos de vista.

Una definición del medio ambiente es el conjunto de los sistemas físicos y biológicos en los que existimos, resultantes de la interacción entre el hombre contemporáneo y el ecosistema que lo rodea.

Evidentemente, la breve ampliación de la definición presentada en el párrafo anterior se leerá de forma muy diferente según el contexto cultural de las personas que se dediquen a analizar los mismos fenómenos, el hipotético impacto sobre el medio ambiente provocado por la implantación de un polígono industrial podría interpretarse así:

El biólogo evaluaría el efecto del desarrollo y su operación de la industria en la flora y la fauna.

- El urbanista su foco y concentración sería las consecuencias por el aumento del tráfico en la comunidad circundante.

El ingeniero se ocuparía de las cuestiones relacionadas con las infraestructuras sanitarias, como la evacuación de aguas residuales y el daño a la atmósfera.

El geólogo presentará cuidado a la contaminación del subsuelo y a la modificación de las aguas subterráneas.

El sociólogo examinaría el efecto de las actividades industriales sobre los individuos y su forma de vida.

El médico su dedicación será los impactos adversos para la salud que la expansión de la actividad mencionada puede tener en el barrio.

Así pues, las perspectivas y actitudes de los distintos profesionales podrían citarse en respuesta a un escenario concreto. Así, se debe

aceptar que el medio ambiente es susceptible de un examen multidisciplinar, en el que cada experto puede ofrecer sus conocimientos especializados para hacer más compatibles las actividades de la civilización actual con el medio ambiente.

Recientemente la época contemporánea da, esta relación entre las personas y el medio ambiente está muy condicionada, a pesar de que, en el último siglo, la humanidad ha alcanzado un indudable nivel de prosperidad basado en un desplazamiento del crecimiento industrial, y la retirada de un número elevado de la población a las zonas urbanas y se ha desarrollado de forma espectacular. Hay tres elementos significativos la demografía, la densidad de población y la industrialización que han afectado radicalmente a la interacción del medio ambiente y la población, lo que ha hecho necesaria la aplicación de diferentes métodos para restablecer el equilibrio de lo que se ha denominado el medio ambiente.

#### **2.2.8. VECTORES CONTAMINANTES**

El análisis de la forma en que se influye en el medio ambiente debe ser uno de los primeros componentes de la investigación del problema. Las numerosas consecuencias medioambientales, es decir, los impactos negativos en el medio ambiente inducidos debido a materias, particulados, emisiones, etc. se han clasificado en una serie de vectores contaminantes, que se exponen a continuación.

- Aire: El ruido y la calidad del aire son dos variables clave utilizados para medir el nivel de vida. La expresión aire comprende la cantidad total de contaminantes producidos por el transporte, la generación de electricidad, la industria, la calefacción, etc.

- Agua: Los orígenes de la contaminación del agua pueden estar dispersos, como las explotaciones agrícolas, o puede ser causada por la escorrentía contaminada de ciudades, pueblos, hoteles, restaurantes y otras fuentes. Debido a su alto contenido en contaminación, estas aguas deben ser limpiadas antes de ser vertidas al río o al océano. El agua funciona como disolvente y soporte físico para la transferencia de contaminantes liberados en el agua. Las cantidades máximas de contaminantes que estas aguas pueden transportar antes de ser

vertidas en los cursos de agua públicos están reguladas en la mayoría de los países.

- Residuos: que sirven de último eslabón en toda actividad, ya sea doméstica, industrial, agrícola, etc., y funcionan como vectores de todo tipo. Un ejemplo de ello es, después de ser tratadas, las aguas residuales dejan un residuo conocido como lodo. Transferir un contaminante de un medio altamente difusible, como el agua, a un medio más controlado, como los lodos, es el objetivo fundamental de la depuración. Lo mismo ocurre con los gases. El gas es la sustancia que se expande más fácilmente y, en consecuencia, más perjudiciales para el medio ambiente. Los componentes de una corriente de gas se transfieren a un medio sólido o líquido una vez que se ha instalado un filtro u otro equipo de tratamiento de la corriente de gas.

- Consumo de energía: La mayoría de las operaciones industriales, de transporte, de climatización y otras necesitan algún tipo de entrada o salida de energía, por lo que su disponibilidad suele estar correlacionada con el nivel de desarrollo de un país. Su producción, transporte, procesamiento y uso tienen un efecto sobre el medio ambiente.

-Ruidos, olores: Estos vectores, omnipresentes en la sociedad industrial, tienen un impacto directo en el nivel de vida. Se convierten en patológicos cuando su intensidad y/o duración perduran.

### **2.2.9. FLUJO DE MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN**

El entorno se construye para tener donde vivir, trabajar, comerciar, estudiar y jugar. Se aplica a cualquier cosa construida: estructuras, carreteras, puentes y puertos. Mientras que aproximadamente del 2% al 3% de aproximadamente un tercio de la superficie terrestre de los Estados Unidos está edificada.

La construcción afecta actualmente al sesenta por ciento de esta superficie terrestre, medio ambiente (PNUMA, 2002).

Además, la construcción del ecosistema demanda una cantidad de requirió una enorme cantidad de agua, energía y recursos naturales para su construcción y mantenimiento. Un análisis del flujo de materiales en Estados Unidos revela que aproximadamente el 85 por

ciento en peso del flujo de materiales en ese país está asociado a elementos como conglomerados, cemento, acero de refuerzo y madera; materiales que se incorporan a la infraestructura de ingeniería (Tenga en cuenta que el agua no está incluida en este análisis, pero si lo estuviera, sería el único material con el flujo más alto).

Los conglomerados se utilizan en la fabricación de cemento y hormigón. El material está compuesto de cemento, arena, grava y agua. Además, los muros de yeso y cemento Portland utilizados en edificios residenciales y comerciales se incluyeron en las pruebas de la industria de materiales. La energía gris, o la cantidad de energía necesaria a lo largo de todas las fases del ciclo de vida de la energía, incluida la adquisición de materias primas, la producción, el uso y el final de la vida útil del concreto, tiene una influencia sustancial en los flujos de energía actuales en los Estados Unidos. El transporte de aglomerados y hormigón a las obras de construcción acelera más del 10 por ciento de la energía gris total. Además, la fabricación de 1 kilogramo de cemento Portland genera aproximadamente 1 kilogramo de monóxido de carbono.

Consideración del final de la vida útil de los materiales de ingeniería, escombros de demolición y basura municipal 13 a 19 por ciento de la basura sólida es generada por la construcción. En cuanto al volumen, el cincuenta por ciento es hormigón, mientras que solo el veinte o el treinta por ciento se recicla porcentaje de este contenido (Hovarth, 2004).

La construcción del entorno urbano también tiene un efecto calentamiento local, cuyo nombre exacto es isla de calor, además de la cantidad y calidad del agua que fluye indica la intensidad del uso de la tierra en todo el mundo Se sitúan numerosas costas.

La costa este de los Estados Unidos está densamente poblada, y lo mismo ocurre con Europa occidental y Japón. En el resto de los Estados Unidos ya lo largo de las costas de China, India, América Central y el Golfo Pérsico, existen centros metropolitanos menos congestionados. Estas regiones urbanas se crearon moviendo y alterando ríos, lagos, bosques y pantanos. Esto ha tenido un efecto

considerable en las cualidades de infiltración, las tasas de transpiración y el consiguiente desgaste de estas zonas hidrológicas. Cubrir los caminos incrementales con superficies impermeables reduce no solo el volumen sino también el ritmo al que se agota el agua. Ha bajado tanto la recarga de los recursos hídricos subterráneos como la calidad de las cuencas receptoras. En algunas regiones, la pérdida de áreas acuíferas ha empeorado estas consecuencias.

### 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Impacto:** En los estudios relacionados con el medio ambiente y otros esfuerzos, la palabra "impacto" se utilizó como una declaración de la consecuencia de una acción (Valdivia, 2009).
- **Ecosistema:** El término ecosistema hace referencia a la comunidad de organismos con procesos vitales interdependientes. Los ecosistemas reúnen los componentes bióticos (es decir, plantas, animales y microbios) y abióticos (es decir, ambientales) en una región específica (Odum, 1983).
- **Entorno:** Todas las cosas naturales y artificiales, e incluso hechas por el hombre que permiten la existencia de la vida humana. y otras formas de vida en un lugar y tiempo determinados (Odum, 1983).
- **Contaminante:** Cualquier emisión o vitalidad en otros de sus estados físicos y estructuras que, al combinarse u operar sobre el medio ambiente, el agua, el suelo, la vegetación, la flora o cualquier componente habitual, modifica o altera su estructura o estado distintivo (Odum, 1983).
- **Desmonte:** Remoción de la capa vegetal natural situada dentro del privilegio de paso para acceder a calzadas y bancos de material (Odum, 1983).
- **Ecología:** Rama de la Biología que examina las relaciones reales entre los organismos vivos y su entorno (Odum, 1983).
- **Ecosistema:** Unidad utilitaria fundamental que incluye las agrupaciones bióticas identificables con su entorno abiótico en un lugar y periodo determinados (Odum, 1983).
- **Impacto ambiental:** Cambio positivo (beneficioso) o desfavorable (adverso) en un grupo de factores físicos, químicos o ecológicos naturales, artificiales o

inducidos por el hombre; resultante de los impactos buenos o negativos de la acción humana o natural o de la propia naturaleza (Odum, 1983).

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- Los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA**

- Los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

- Los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

- La disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. Variable dependiente**

- Residuos sólidos de construcción

### **2.5.2. Variable independiente**

- Impacto ambiental

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSION	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR
<i>Variable dependiente:</i> <b>Residuos Sólidos de Construcción</b>	Residuos Sólidos de Concreto	Las actividades y procedimientos de construcción, rehabilitación, reparación y remodelación generan residuos. (construcción, rehabilitación, reparación, renovación y destrucción.	Residuos de construcción de viviendas, oficinas, centros comerciales y sus actores de regulación.
	Residuos de PVC	Toda obra de inversión pública de uso social lleva consigo la puesta en obra de materiales de PVC para el trasado del agua y de las aguas residuales, en tal sentido, una vez que ya cumplió su función, los artículos de PVC se convierten en residuos.	Residuos de Carreteras, infraestructuras especiales de obras públicas en el sector que conozca sus procesos, funciones y responsabilidades.  Correcta Disposición Final de los Residuos
	Disposición Final de los Residuos	Durante el proceso de ejecución de toda obra pública es requerido disponer ciertos residuos para el libre trabajo de otros procesos, esto implica descartarlos en el exterior.	Solución o Propuesta ante estas Adversidades

---

<p><i>Variable Independiente</i> <b>Impacto Ambiental</b></p>	Agua	Calidad del Agua	-Vertimiento de residuos sólidos de construcción
	Aire	Calidad del Aire	-Medidas de Control
		Atmosfera	-Combustión -Generación de material particulado -Desertización
	Suelo	Calidad del Suelo	-Usurpación de uso de espacios públicos - Interrupción en espacios de paseo de animales domésticos
	Diversidad	Vida Animal	
	Socio Cultural	Malestar de las personas Incomodidad en las actividades	-Contaminación visual
Económico	Impacto económico en la zona a intervenir	-Interrupción de actividades comerciales minoristas -Interrupción de actividades profesionales (movilidad). -Interrupción de transporte de carga pesada con fines comerciales	

---

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque es cuantitativo, una vez definida la relación entre las variables, seleccionada la muestra para que sea representativa de la población, diseñados los instrumentos con preguntas estructuradas, cuantificados y analizados estadísticamente los datos recogidos, los resultados pueden ser considerados para una investigación posterior, y los datos se utilizarán para comprobar la hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos.

##### **3.1.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

El alcance de investigación es correlacional - descriptiva, de acuerdo con Hernández et al., (2018) ya que pretende definir los aspectos más destacadas de la unidad de análisis y porque se recogerán simultáneamente los datos de las variables de estudio.

##### **3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación de campo puede ser extensa cuando se realiza sobre muestras y poblaciones enteras, y puede ser intensa cuando se centra en casos individuales sin poder generalizar los resultados. Esto es según Ramírez (2010). La recolección de datos directamente de los individuos investigados o del entorno donde ocurren los hechos es un ejemplo de investigación de campo. Este tipo de estudio no incluye la manipulación o influencia de las variables de ninguna manera. Este estudio de investigación será de diseño de campo.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población está compuesta de 860 pobladores de la zona urbana de Huánuco. En función al cálculo de los 72,600 habitantes según censo del 2017, de los cuales tenemos como Unidad de Análisis

a la población que se encuentra afecta por el proyecto ubicado en los jirones que se mencionan a continuación: Jirón Dos de Mayo cuadra 14 y 15, Jirón Prolongación Pedro Puelles, Jirón Pedro Puelles cuadra 1, Jirón Progreso cuadra 1 y Jirón Leoncio Prado cuadra 15 y 16.

**Tabla 2**

*Caracterización de la muestra de estudio*

<b>Ítem a considerar</b>	<b>Total</b>
Número de Cuadras	7
Número de Viviendas	172
Número de personas	860 habitantes

*Nota:* Obtenido del censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

### **3.2.2. MUESTRA**

La muestra se va a calcular en función a la fórmula que incluye variables de probabilidad de acierto  $p$  (50%) y  $q$  (50%). Para ello se considera la población ( $N$ ) igual a 860 y al remplazar los valores en la formula, se obtiene como resultado 87 habitantes.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.3.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos se emplearán las fichas de recolección de información presentadas en el apartado del anexo a la muestra en estudio con la finalidad de evaluar la variable independiente y dependiente de investigación.

### **3.3.2. TÉCNICAS PARA PRESENTACIÓN DE DATOS**

Con la finalidad de presentar los datos y resultados obtenidos mediante el presente trabajo de investigación se emplearán tablas mostradas en función a las normas APA, de igual manera, la matriz de evaluación de impactos ambientales.

### **3.3.3. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Se ha decidido utilizar el programa de análisis estadístico (SPSS) Ver.25.0 en procesar y analizar los datos adquiridos, y se utilizará Microsoft Word para crear el informe.

De acuerdo con Arias (2016) describen la encuesta como el método adecuado para recoger datos de muestras en un momento determinado. Para los fines de este estudio, se administrará una encuesta a 87 residentes, y también se utilizará la observación directa, que es ver un fenómeno, hecho o escenario con la intención de registrar y evaluar los datos recogidos (Bernal, 2010). Instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con Arias (2016) es una de las modalidades de encuesta realizada con lápiz y papel, utilizando un instrumento con un conjunto predeterminado de preguntas. El cuestionario consta de diez preguntas dirigidas a los 87 residentes que componen la muestra. Se uso el Método de Leopold modificada de Conesa (el impacto ambiental) y el Cuestionario (GRC).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Identificación y evaluación de impactos ambientales, a continuación, se explica las consecuencias medioambientales identificadas en cada etapa en el proyecto. Este estudio es esencial porque permite descubrir, valorar y seleccionar las consecuencias medioambientales negativas.

##### **4.1.1. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En función de las actividades del proyecto, se emplearon tablas de interacción de elementos medioambientales para analizar las consecuencias medioambientales. Consideraciones medioambientales en función de la actividad del proyecto. Los efectos se evaluaron en función de su naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

##### **4.1.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON EL POTENCIAL DE ORIGINAR IMPACTOS AMBIENTALES**

La investigación ha tenido en cuenta las principales tareas del proyecto que pueden tener efectos sociales y medioambientales en la región de influencia. Según la metodología empleada se consideran todos los aspectos ambientales relevantes, es decir todas las actividades potenciales de generar una alteración en las condiciones normales del ambiente. En función a los procesos constructivos se realizó una comparación con los principales factores ambientales, categorizados por el agua, el aire, el suelo, la biodiversidad y las condiciones sociales. Cabe establecer que el foco de contaminación se realiza durante el proceso directo de remoción de escombros y colocación de los nuevos materiales, como en la disposición final de los residuos que están determinados por plástico, fierro, papel y escombros, véase la tabla 3 para mayor entendimiento.

**Tabla 3**

*Actividades del proyecto de mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua y alcantarillado*

<b>N°</b>	<b>Actividades</b>
1	Movimiento de maquinarias y/o obreros hacia la zona del proyecto.
2	Demolición de pavimento rígido
3	Disposición de residuos de concreto del pavimento rígido demolido
4	Excavación de tierras y retiro de antiguos canales de asbesto
5	Instalación de canales nuevos a base de tuberías de PVC
6	Construcción de buzones y cajas de distribución
7	Instalación a cada uno de los domicilios de agua potable y alcantarillado
8	Rellenar y tapar el sistema de agua y alcantarillado con tierra previo al pavimento rígido
9	Abastecimiento y funcionamiento del sistema de agua y alcantarillado
10	Limpieza de la zona y disposición de los materiales sobrantes y residuos generados

*Nota:* Proceso de construcción del mejoramiento y rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado.

#### **4.1.3. COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES QUE SON SUSCEPTIBLES AL IMPACTO AMBIENTAL**

En la tabla 4, se muestra los factores ambientales que se encuentran mas impactados con los procesos de construcción, pasando por la parte física con el agua, aire y suelo; hasta los componentes con vida, como la biodiversidad y el hombre. Cabe resaltar que a raíz de la remoción y trabajos propios de las instalaciones se libera a la atmosfera gran cantidad de material particulado (PM), cuyo tamaño ínfimo resulta siendo altamente perjudicial para la salud, ya que logra pasar los filtros de las vías nasales y termina generando un daño a la salud pulmonar de las personas que radican dentro del lugar de trabajo directo, de igual manera, se impacta la biodiversas y tranquilidad ambiental de la zona, ya que las maquinas generan alta contaminación acústica, supera los 100 decibeles, por lo tanto impacta

de igual manera con la biodiversas circundante y la calidad de vida de las personas afectadas.

**Tabla 4**

*Componentes ambientales*

COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES
Físico	Aire	Calidad del aire
		Nivel del ruido ambiental
	Suelos	Relieve
		Calidad de suelo
Biológico	Agua	Calidad del agua superficial
	Flora	Cobertura vegetal
	Fauna	Especies de fauna
Socioeconómico	Social	Relaciones sociales
	Salud	Salud y seguridad laboral

*Nota:* Factores y componentes extraídos de la matriz de Leopold.

#### **4.1.4. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En la tabla 5 se presenta la matriz de impacto ambiental, en la cual, por medio de operaciones matemáticas simples, se logra cuantificar el impacto que genera un aspecto ambiental en el factor ambiental correspondiente, para su entendimiento se tiene 2 tipos de resultados, uno positivo (+) impacto ambiental que genera beneficio en el factor ambiental , y otro negativo (-) impacto ambiental que genera un perjuicio o daño en el factor ambiental en contraste; en el caso de ser negativo y si estamos contrastando el factor agua, se podría entender por una modificación en sus características organolépticas, como el sabor, olor y color, o hasta en última instancia, un problema de eutrofización, con una perdida gradual de oxigeno disuelto en el agua, pasando de un ambiente aerobio a uno anaerobio, con problemas de contaminación microbiana.

**Tabla 5***Resumen de la matriz de evaluación de impactos ambientales*

<b>Componentes</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
Aire	Contaminación del aire por gases de combustión y/o por emisión de material particulado.	-27	-24	-27	-21	-27	-	-21
Salud	Aumento del nivel sonoro por el uso de maquinarias.	-27	-24	-27	-19	-27	-	-21
Suelo	Compactación y erosión.	-24	-21	-24	-21	-21	-	-16
Biodiversidad	Contaminación por residuos sólidos y/o derrame de hidrocarburos.	-19	-21	-19	-19	-19	-	-19
Agua	Contaminación por residuos que terminan vertidos a las aguas del río Huallaga.	-	-27	-	-	-	-	-27
Social	Mejoramiento de la calidad de vida.	-	-	-	+36	-	+34	+34
Social	Generación de puestos de trabajo.	+22	+22	+22	+22	+22	+22	+22
Social	Incremento de la capacidad adquisitiva	+22	+22	+22	+22	+22	+22	+22
Salud	Accidentes laborales en la muestra en estudio.	-12	-12	-19	-19	-19	-12	-12

*Nota:* Nomenclatura de las letras correspondiente a los aspectos ambientales: A, demolición de pavimento. B, desplazamiento de residuos de concreto. C, Excavación y retiro de residuos. D, Instalación de agua y desagüe. E, Rellenar y tapar las zanjas. F, Abastecimiento y funcionamiento. G, Limpieza de la zona y disposición de los materiales.

## **4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **4.2.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Toda actividad generada por el hombre en el ambiente es denominado aspecto ambiental, el cual puede generar un impacto negativo o positivo en su entorno en función a la naturaleza de este. Para el caso en particular, el aspecto ambiental en estudio es la generación de residuos sólidos que son consecuencia de proyectos del sistema publico peruano, que tiene como fin mejorar la calidad de vida de las personas. Basándose en su alcance, periodicidad y magnitud, terminado siendo muy significativo para el ambiente. La hipótesis general formulada es: Los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un impacto negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Los residuos sólidos que en su mayoría esta compuesto por residuos plásticos, residuos de desmonte y material particulado liberado al ambiente de manera directa e indirecta genera un impacto negativo para los factores ambientales: aire, suelo, sociedad y biodiversidad, a raíz de que contaminan y dañan el suelo, el factor aire; con el factor social, genera un impacto que atenta contra la salud de las personas por la liberación de material particulado que ocasiona problemas respiratorios por la finura de sus gránulos que se liberan al aire y que dañan los alveolos pulmonares. De igual manera, la gran cantidad de residuo generado en cientos de metros lineales de obras, terminan por generar un cambio en la cadena trófica del ambiente, por la acumulación de restos de desmonte, concretos en áreas verdes que inicialmente las especies tenían un comportamiento específico, equilibrio natural; luego del acumulado se residuos, se genera migración de especies, cambio de patrones de alimentación en la cadena alimenticia, lo cual origina pérdida de biodiversidad de insectos en la zona afectada. El impacto ambiental negativo se realiza, sin embargo, parte de las actividades del proyecto es mitigar este impacto.

#### 4.2.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Hi= Los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hnula= Los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental positivo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

**Tabla 6**

*Prueba T para muestras emparejadas*

Datos	Media	N	Desviación	Media	T	Sigma
Par 1	28.41	87	11.69	45.71	35.40	0.00

*Nota:* Datos obtenidos del procesamiento con el software SPSS 25.

**Interpretación:** De la Tabla 6, los resultados obtenidos en la prueba T de muestra emparejadas dieron como valor de diferencia de medias 45.71264 y presento un p-valor  $< 0.05$ , que significa que la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis del investigador, lo que podemos precisar que los residuos sólidos de construcción en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hi1= Los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Ho= Los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental positivo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

**Tabla 7***Matriz de impacto ambiental en la etapa de generación de RRSS*

Factores ambientales		Impactos Ambientales	Ponderación
Aire	Calidad del aire	Contaminación del aire por gases de combustión y/o malos olores y por emisión de material particulado	-27 (M)
	Nivel del ruido ambiental	Aumento del nivel sonoro por el uso de maquinarias y/o equipos	-27(M)
Suelos	Relieve	Posibles compactación y erosión	-24 (L)
	Calidad de suelo	Posible alteración por residuos sólidos y/o derrame de hidrocarburos	-19 (L)
Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por los residuos generados lleguen a varar al río Huallaga	0
	Calidad de agua subterránea	Ninguno	0
Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida	0
Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+ 22 (L)
		Incremento de la capacidad adquisitiva	+22 (L)
Salud	Salud y seguridad laboral	Posibles accidentes laborales y accidentes de la población	-19 (L)

*Nota:* Datos obtenidos mediante el cálculo de la matriz de impactos de Leopold.

**Interpretación:** De la Tabla 7, los resultados obtenidos de la valoración de impacto ambiental por la actividad de demolición del pavimento rígido antiguo, nos muestran valores de impacto ambiental en la calidad del aire de (-27), que representa un impacto negativo moderado y nos muestra valores de impacto ambiental del nivel de ruido de (-27), que representa un impacto negativo moderado, con ello nos permite aceptar la hipótesis planteada con la investigación que los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hipótesis Específicas 2:

Hi2= Los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hi2o= Los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental positivo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

El problema principal se presenta por la afectación al factor ambiental aire y principalmente por la remoción de tierras, el ruido y la modificación de la superficie del suelo. Cuando se tienen partículas de un tamaño ínfimo se denomina, material particulado (PM); cuando se tiene presencia en el ambiente de ondas sonoras que superan el umbral aceptable los 90 decibeles, se comienza a encontrar problemas de contaminación acústica, que termina siendo perjudicial para la sociedad y para toda la biodiversidad circundante, porque afecta el ciclo de vida, sueño, vigilia, alimentación y otros de todas las especies expuestas a este tipo de contaminación ambiental. En la tabla 7 resaltan con mayor valor negativo los aspectos comentados.

**Tabla 8***Matriz de impacto ambiental en la etapa que se genera residuos de PVC*

Componentes	Factores ambientales	Impactos ambientales	Impacto
Aire	Calidad del aire	Contaminación del aire por gases de combustión y/o malos olores y por emisión de material particulado	-21 (L)
	Nivel del ruido ambiental	Aumento del nivel sonoro por el uso de maquinarias y/o equipos	-19 (L)
Suelos	Relieve	Posibles compactación y erosión	-19 (L)
	Calidad de suelo	Posible alteración por residuos sólidos y/o derrame de hidrocarburos	-27(M)
Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por los residuos generados lleguen a varar al río Huallaga	-27(M)
Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida	
económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+22 (L)
		Incremento de la capacidad adquisitiva	+22 (L)
Salud	Salud y seguridad laboral	Posibles accidentes laborales y accidentes de la población	-19 (L)

*Nota:* Datos obtenidos mediante el cálculo de la matriz de impactos de Leopold.

**Interpretación:** De la Tabla 8, los resultados obtenidos de la valoración de impacto ambiental por la actividad de instalación de canales nuevos a base de tuberías de PVC, nos muestran valores de impacto ambiental en la calidad del suelo de (-27) , que representa un impacto negativo moderado y nos muestra valores de impacto ambiental de la calidad de agua superficial de (-27), que representa un impacto negativo moderado, con ello nos permite aceptar la hipótesis planteada con la investigación que los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hipótesis Específicas 3:

Hi3= La disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

Hi3o= La disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental positivo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

El gran problema de la contaminación por residuos de plástico es que estos permanecen en el ambiente por cientos hasta miles de años; por lo tardío que representa su degradación, contribuyendo a un problema alarmante que atraviesa la humanidad hoy en día, que es el daño a la flora y fauna con plástico y micro plástico. Llegando a casos extremos de micro plástico en especies marinas que terminan por cerrar el ciclo, y son comercializadas en las tiendas por departamento, terminando en los platos de comida de la población. Este daño que es generado en las casas, domicilios o proyectos de infraestructura, y que pasa por un ciclo muy largo de contaminación: primero al río, luego a los océanos y luego siendo consumido por los peces por su semejanza con el microplancton u otras especies marinas menores.

**Tabla 9***Matriz de impacto ambiental en la etapa que se realiza la disposición final de los residuos*

Componentes	Factores Ambientales	Impactos Ambientales	Limpieza de la zona y disposición de los materiales sobrantes y residuos generados
Aire	Calidad del aire	Contaminación del aire por gases de combustión y/o malos olores y por emisión de material particulado	-21 (L)
	Nivel del ruido ambiental	Aumento del nivel sonoro por el uso de maquinarias y/o equipos	-21 (L)
Suelos	Relieve	Posibles compactación y erosión	-19 (L)
	Calidad de suelo	Posible alteración por residuos sólidos y/o derrame de hidrocarburos	-19 (L)
Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por los residuos generados lleguen a varar al río Huallaga	-27 (M)
Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida	+34 (M)
económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+22 (L)
		Incremento de la capacidad adquisitiva	+22 (L)
Salud	Salud y seguridad laboral	Posibles accidentes laborales y accidentes de la población	-21 (L)

*Nota:* Datos obtenidos mediante el cálculo de la matriz de impactos de Leopold.

**Interpretación:** De la Tabla 9, los resultados obtenidos de la valoración de impacto ambiental por la actividad de Limpieza de la zona y disposición de los materiales sobrantes y residuos generados, nos muestran valores de impacto ambiental en la calidad de agua superficial de (-27), que representa un impacto negativo moderado, con ello nos permite aceptar la hipótesis planteada con la investigación que la disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022. La disposición final de residuos sólidos se realiza sin ninguna consideración del daño o impacto que realiza en la comunidad circundante. Todo residuo tiene un tiempo de degradación, en caso de ser orgánico, representa un tiempo directo e inmediato; pero sus efectos pueden ser altamente contaminantes, en el caso de lixiviados, que son líquidos que provienen de la descomposición orgánica y contamina a otros cuerpos de agua. En caso de ser inorgánicos, estos terminan en la combustión, emanando a la atmosfera compuestos volátiles, dióxido de carbono y cloro; en algunos casos, terminan siendo arrojados a los cuerpos de agua; y en otros muchos casos termina por dañar los suelos y la agricultura por el efecto llamado desertización de los suelos, concluyendo en un empobrecimiento de su capacidad productiva.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En la investigación al describir la relación del Impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022, se obtuvo la información del procesamiento de los datos llegando a visualizarse los resultados en la Tabla 6, mediante la prueba T de muestras emparejadas y con ello pudimos ver la relación de impacto ambiental negativo afectando los medios físicos de la zona con un tipo de impacto moderado. Estos resultados son coherentes con las siguientes afirmaciones de Diaz, L., & Latinga, Á. (2020) según el autor en su trabajo: “Evaluación del Impacto Ambiental en la construcción de la presa de Chavón en la Javilla, Provincia de Seibo”, donde concluye la construcción de este proyecto tendrá efectos positivos y negativos para la población. Entre los efectos positivos están la creación de puestos de trabajo, el suministro de agua potable, la mitigación de los riesgos naturales y la mejora de las vías de comunicación. En el lado negativo, el acceso al lugar estará restringido por razones de seguridad, y no se utilizará para fines recreativos.

En la investigación al aceptar la hipótesis 1 la cual dice: Los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022, el cual se pudo evidenciar de la Tabla 6, los impactos que fueron generados por los residuos sólidos de concreto fueron el impacto negativo en la contaminación por gases de combustión y por emisión de material particulado en la zona. Estos resultados son coherentes con las siguientes afirmaciones de Vera, C. (2020) según el autor en su trabajo: “Gestión de residuos de las actividades de la construcción y demolición en la ciudad de Huancayo”. Además, establece pautas a nivel nacional para la producción, categorización, transporte, reutilización y eliminación de escombros de construcción y demolición. A pesar de ello, aún es limitada en la ciudad de Huancayo, lo que impide determinar estadísticamente cuáles son las herramientas esenciales para una gestión eficaz de la construcción.

En la investigación al aceptar la hipótesis 2 la cual dice: Los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022, el cual se pudo evidenciar de la Tabla 7, los impactos que fueron generados por los residuos sólidos de PVC fueron el impacto negativo por posible alteración por residuos sólidos y por los residuos generados que pueden llegar a varar al río Huallaga. Estos resultados son coherentes con las siguientes afirmaciones de Rodríguez, F. (2019) según el autor en su trabajo: “Se propone la gestión ecoturística de Moyobamba y se caracteriza el efecto ambiental de la construcción de la ruta vehicular por los sectores Huastilla-Doe. Universidad Nacional de San Martín de Moyobamba”. Con el fin de proponer medidas de prevención, mitigación y control de cada aspecto ambiental, se elaboró una línea base para determinar los factores ambientales que fueron afectados por la ejecución del proyecto en cada paso, revisando las actividades realizadas, analizando los criterios de impacto y asignando importancia relativa a cada factor.

En la investigación al aceptar la hipótesis 3 la cual dice: La disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un Impacto Ambiental negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022, el cual se pudo evidenciar de la Tabla 8, los impactos que fueron generados por como impacto negativo por 'Contaminación por los residuos generados lleguen a varar al río Huallaga y positivo por la generación de empleo Estos resultados son coherentes con las siguientes afirmaciones de Chamolí, A. (2019) según el autor en su trabajo: “Gestión de los residuos sólidos en la fase de construcción y demolición de las obras civiles en Huánuco y Amarilis, 2015”. Concluye que la tierra (45%), la cerámica (20%) y el metal (15%) fueron los componentes más comunes de los RCD en Huánuco, mientras que la tierra (70%) y la madera (10%) predominaron en Amarilis. Los volúmenes de RCD en la región investigada oscilaron entre 2 y 6 mt/obra. Hay un número muy reducido de obras civiles que cuentan con lugares de recogida específicos para los residuos de construcción y demolición (RCD), y la mayoría de los gobiernos locales no han creado instalaciones centrales de almacenamiento para este tipo de escombros procedentes de proyectos de bricolaje en el hogar. Entre los

proyectos de obras civiles, sólo el 35% en Huánuco y el 25% en Amarilis realizan esfuerzos para aislar y clasificar los RCD.

## CONCLUSIONES

Se concluye manifestando que toda actividad antropogénica genera un impacto sobre nuestro ambiente, pudiendo ser este positivo o negativo, en función a la naturaleza de sus aspectos ambientales. En toda obra pública, por su magnitud geográfica, temporal, recursos y residuos que genera, se observa que el impacto que ejerce sobre el ambiente es negativo, para los factores agua, aire, suelo y biodiversidad; ante ello, se debe de tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias que son parte del plan de manejo ambiental inherente a toda obra pública. Para ello, recae un enorme peso sobre las autoridades supervisoras, ya que el perjuicio del daño que se genera al ambiente es para toda la sociedad conjunta, pudiendo manifestarse sus efectos de forma directa (hoy en día) o de forma prolongada (en el mediano plazo: meses, hasta largo plazo: años). Producto a la naturaleza de los residuos de las obras públicas de agua y alcantarillado, se requiere de un sistema de disposición final que canalice adecuadamente los residuos, los segregue de forma oportuna, valorizando aquellos que tienen dicha posibilidad y depositando en lugares apropiados aquellos residuos que por su naturaleza lo requieren, que no termine por generar un impacto ambiental negativo para su componente social a largo plazo, en caso de no realizarlo, por ser el caso de los botaderos de desmonte.

Los impactos ambientales generados que fueron identificados mediante el método de Vicente Conesa (2010) nos permitió elaborar la Tabla 4, con ello se pudo concluir que el componente del aire fue impactados debido a la contaminación por gases de combustión, malos olores y por emisión de materiales particulados, además del incremento del nivel sonoro por el uso de maquinarias y equipos en las etapas diversas del proyecto, los cuales nos arrojaron valores de (-27) dando una valoración de moderado.

Los impactos ambientales generados que fueron identificados mediante el método de Vicente Conesa (2010) nos permitió elaborar la Tabla 4, con ello se pudo concluir que el componente del agua fue impactados debido a la contaminación por los residuos de construcción generados en el

proyecto que llegaron a varar en el río Huallaga los cuales nos arrojaron valores de (-27) dando una valoración de moderado.

Los impactos ambientales generados que fueron identificados mediante el método de Vicente Conesa (2010) nos permitió elaborar la Tabla 4, con ello se pudo concluir que el componente del suelo fue impactados debido a compactación y erosiones del suelo, además de alteración del suelo por residuos sólidos, residuos de aceite y otros nos arrojaron valores de (-27) dando una valoración de moderado.

Los impactos ambientales generados que fueron identificados mediante el método de Vicente Conesa (2010) nos permitió elaborar la Tabla 4, con ello se pudo concluir que los componentes sociales, económicos fueron impactados debido a la mejora de la calidad de vida y generación de puestos de trabajo y aumento del poder adquisitivo, y ellos nos dieron valores positivos en el aspecto social de (+36) representa un valor moderado y en el aspecto económico de (+34) representa un valor moderado.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que se puedan normar controles y gestionar la publicación de las evidencias de las supervisiones a través de indicadores claves de gestión de toda obra pública que pueda ser fácilmente visualizado por la población circundante con la finalidad de realizar una trazabilidad de los planes de control, prevención y mitigación de los impactos negativos que terminan por afectar a todos.

Se recomienda que todo proyecto público pueda pasar ante la evaluación de una matriz de impacto ambiental elaborada correctamente por un especialista ambiental, que analice eficientemente las consecuencias de las actividades de la obra en el lugar de afectación inmediata. Con la finalidad que pueda evidenciar de manera integral bajo un enfoque holístico todas las afectaciones posibles a los factores: agua, aire, suelo, biodiversidad y social.

Se recomienda que el horario de trabajo de ciertas actividades partes de las obras de mejora, que inciden particularmente sobre la población, con mayor intensidad en relación al día de trabajo, hora de trabajo, y otras variables, puedan ser desarrolladas en horarios diferenciados, por ejemplo: por las noches o por las madrugadas; para de esta manera, reducir el impacto social generado.

La utilización del método de Vicente Conesa (2010) para medir los impactos ambientales generados por el mejoramiento y rehabilitación de los sistemas de agua y alcantarillado permite elaborar un plan de mitigación y recuperación del ambiente afectado, el cual debe ser desarrollado en función a un índice, en el cual se detalle primero toda la parte legal, para luego proceder a detallar las acciones preventivas y correctivas del proyecto de mejora.

Se recomienda la utilización de material biodegradable para los empaques y otros residuos de descarte, como contenedores, bolsas, aislantes y otros. Por la naturaleza de la obra y la alta adquisición de insumos, se dispone de gran cantidad de residuos de un solo uso, que no es biodegradable. En caso lo fueran, se ayudaría con la minimización del impacto ambiental generado.

Los proyectos de mejoramiento y rehabilitación de sistemas de agua y alcantarillado deben de elaborar y hacer cumplir un programa de

remediación y monitoreo de las condiciones ambientales de la zona afectada por las autoridades pertinentes como es ANA (Autoridad Nacional del Agua), los gobiernos regionales y municipales.

Durante las etapas y actividades de la construcción se debe conocer antes de que se realicen los proyectos, que tipos de equipos y maquinarias se utilizarán, por ello existe la razón que durante la ejecución se podrá mitigar o disminuir el impacto negativo propiciado al ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación de constructores y promotores de Bizkaia. (2007). *Segregación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) en las obras: Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.*
- Asociación Española para la Calidad. (2010). *Aplicación del reglamento EMAS en el sector de la construcción. Paper presented at the Cumbre de Gestión Sostenible.* Último acceso: 04/2014. Disponible en: [http://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=237924&folderId=182776&name=DLFE-5591.pdf](http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=237924&folderId=182776&name=DLFE-5591.pdf)
- Asociación Española para la Calidad. (2013). *Nuevos tiempos, nuevas realidades.* Revista Calidad, 4, 4-16.
- Asociación Nacional de Recicladores de Palets. (2014). *Asociación Nacional de Recicladores de Palets (ANREPA).* Último acceso: 04/2014. Disponible en: [http://www.anrepa.com/medio\\_ambiente/](http://www.anrepa.com/medio_ambiente/)
- Audus, I., Charles, P., & Evans, S. (2010). *Environmental good practice on site: CIRIA.*
- Australian Government. (2012). *Construction and demolition waste guide recycling and re-use across the supply chain.* Australia.
- Consejo General de la Arquitectura Técnica. (1997). *Arquitectura técnica y norma ISO 9001: Guía para la implantación de un sistema de calidad en empresas de arquitectura técnica (Vol. 1).* Madrid.
- Acuña Garrido, S., & González Ramírez, J. M. (2003). *Desarrollo de una guía práctica para la minimización y gestión de residuos en obras de construcción: Análisis de la viabilidad económica de la gestión de residuos.* Proyecto fin de carrera, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Addis, B., & Talbot, R. (2001). *Sustainable Construction Procurement: A Guide to Delivering Environmentally Responsible Projects (Vol. 571):* CIRIA London.
- Avila Avila, R. M. (2010). *Criterios de implementación de normativas en RCD en Colombia (Bogotá), tomando como base la normativa de la comunidad autónoma de Madrid.* Trabajo Final de Máster, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

- Building Research Establishment (BRE) Global Ltd. Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM).*  
Último acceso: 03/2014. Disponible en: <http://www.breeam.es/>
- Castelo Branco, C. R. (2007). *An Effective Way to Reduce Residential Construction Waste: A Case Study in Texas.* Master of Science in Construction Management, Texas A&M University, Texas, Estados Unidos.
- Coventry, S., Shorter, B., & Kingsley, M. (2001). *Demonstrating waste minimisation benefits in construction:* CIRIA.
- Del Solar Serrano, P (2014). *Sistemas de Gestión de la Calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de construcción en edificación de viviendas.* Escuela Técnica Superior de Edificación. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Sato A. 2005. Demolición y claurum. ARQ. marzo 059. 28.
- Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2004. *Monografía sobre residuos de construcción y demolición.* Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. País Vasco. 46 p. 29.
- Suarez M, Defagot C, Carrasco M. y Marcipar A. 2006. *Estudio de hormigones con residuos de ladrillos y demolición.* 30.
- Tchobanoglous, G. Theisen H, y Vigil S. 1994. *Gestión Integral de Residuos Sólidos.* 2DA Ed. Mac Graw-Hill Madrid, España. 31.
- Toscano E. 2008. *Gestión de la ciencia y tecnología para el reciclado de los desechos sólidos en la construcción.* Tesis para Maestría en Ciencias. Villa Clara. Cuba. 141p. 32.

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Murillo López, M. (2023). *Impacto Ambiental de los Residuos Sólidos de Construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del Distrito de Huánuco, periodo 2022.* [Tesis de posgrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**CUESTIONARIO SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

- 1) ¿Los residuos sólidos del mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco se vierten a las aguas del Rio Huallaga?
  - a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
  
- 2) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco al ser quemados contaminan el aire?
  - a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
  
- 3) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco conducen a la liberación de Material Particulado (PM) al aire?
  - a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
  
- 4) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco generan la erosión en los suelos?
  - a) Siempre

- b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
- 5) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco ocupan en su disposición final espacios públicos?
- a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
- 6) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco contribuyen a la migración de algunas especies?
- a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
- 7) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco producen contaminación visual?
- a) Siempre
  - b) Casi siempre
  - c) Algunas veces
  - d) Casi nunca
  - e) Nunca
- 8) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco interrumpen las actividades comerciales minoristas en la zona directamente afectada?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Algunas veces
- d) Casi nunca
- e) Nunca

9) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco generan interrupción de movilidad en la zona directamente afectada?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Algunas veces
- d) Casi nunca
- e) Nunca

10) ¿Los residuos sólidos de mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco interrumpen el transporte y acceso a los colegios y/o lugares de trabajo en la zona directamente afectada?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Algunas veces
- d) Casi nunca
- e) Nunca

## ANEXO 2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Matriz de calificación de impactos**

	SUELO	AGUA	AIRE	BIODIVERSIDAD	SOCIO ECONOMICO	TOTAL
Movimiento de maquinarias y/o obreros hacia la zona del proyecto	-1	0	0	-1	0	-2
1 durante todo el proyecto						
2 Demolición de pavimento rígido	-1	-1	-1	-1	1	-3
Desplazamiento y disposición de residuos de concreto del pavimento rígido demolido	-1	-1	-1	0	1	-2
3						
Excavación de tierras y retiro de antiguos canales de asbesto	-1	-1	-1	-1	1	-3
4						
Instalación de canales nuevos a base de tuberías de PVC	-1	-1	0	0	0	-2
5						
Construcción de buzones y cajas de distribución	0	0	0	0	0	0
6						
Instalación a cada uno de los domicilios de agua potable y alcantarillado	0	0	0	0	0	0
7						
Rellenar y tapar el sistema de agua y alcantarillado con tierra previo al pavimento rígido	-1	-1	-1	-1	1	-3
8						
Abastecimiento y funcionamiento del sistema de agua y alcantarillado	0	0	-1	0	1	0
9						
Limpieza de la zona y disposición de los materiales sobrantes y residuos generados	-1	-1	-1	0	1	-2
10						
TOTAL	-7	-6	-6	-4	6	-17

## ANEXO 3

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

“IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS EN EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE HUÁNUCO, PERIODO 2022”.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables
¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?	Determinar el impacto Ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.	Los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un impacto negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.	<b>Variable dependiente</b> Residuos sólidos de construcción  <b>Variable independiente</b> Impacto ambiental
¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?	Determinar el impacto Ambiental de los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.	H1: Los residuos sólidos de concreto generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un impacto negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.	
¿Cuál es el Impacto Ambiental de los residuos de PVC generados en	Determinar el Impacto Ambiental de los residuos de PVC generados en	H2: Los residuos de PVC generados en el mejoramiento, rehabilitación de	

el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

redes de agua potable y alcantarillado genera un impacto negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

¿Cuál es el Impacto Ambiental de la disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022?

Determinar el Impacto Ambiental de la disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado de la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

H3: La disposición final de los residuos generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado genera un impacto negativo en la Zona Urbana del distrito de Huánuco, Periodo 2022.

---

## ANEXO 4

### CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño muestra, trabajaremos con los siguientes valores en la investigación para ello el margen de error será de 0,10; el nivel de y un nivel de confianza de 0,95% y con el uso de una ecuación algorítmica, se estima el tamaño de la muestra será.

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

Dónde

n= muestra (x)

N= Población

Z= nivel de confianza (95%)

E=Error permitido (10%)

p= Probabilidad de ocurrencia del evento (50%)

q=Probabilidad de no ocurrencia (50%)

Después de reemplazar los valores en la formula (1) nos da como resultado n=89 habitantes.

## ANEXO 5

### RESUMEN FOTOGRÁFICO

**Figura 1**

*Demolición del pavimento rígido*



*Nota:* En la figura se observa los trabajos de demolición ejecutados en las áreas de afectación del proyecto.

**Figura 2**

*Uso de maquinarias que generan ruido*



*Nota:* En la figura se observa las máquinas necesarias para la obra.

### **Figura 3**

*Generación de residuos de concreto y micropartículas*



*Nota: En la figura se observa el material particulado (PM) liberado a la atmosfera.*

### **Figura 4**

*Disposición de residuos de concreto durante la obra*



*Nota: En la figura se observa la contaminación generada por el mal manejo de los residuos sólidos (disposición inadecuada).*

**Figura 5**

*Excavación de tierra para retiro de canales de asbesto.*



*Nota:* En la figura se observa los trabajos de apertura de pistas.

**Figura 6**

*Bloqueo y limitado acceso a la zona*



*Nota:* En la figura 6, se observa los bloqueos de vías que ocasionan malestar en la población.

**ANEXO 6**  
**DATOS DE VALORACIÓN DE IMPACTO Y RESPUESTA A LA**  
**ENCUESTA POR LA POBLACIÓN**

<b>Encuestado</b>	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I4</b>	<b>I5</b>	<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>	<b>I9</b>	<b>I10</b>	<b>Puntuación</b>
1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	18
2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	15
3	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	15
4	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	13
5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	18
6	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	24
7	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	24
8	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	24
9	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	26
10	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	22
11	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	26
12	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	21
13	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	23
14	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	26
15	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	12
16	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	38
17	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	16
18	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	15
19	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	17
20	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	23
21	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	25
22	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	27
23	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	24
24	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	26
25	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	35
26	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	47
27	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	46
28	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	44
29	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	46
30	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	45
31	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	46
32	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	25

33	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	46
34	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	23
35	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	13
36	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	15
37	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	25
38	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	24
39	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	25
40	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	45
41	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	46
42	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	34
43	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	24
44	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	24
45	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	15
46	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	17
47	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	14
48	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	26
49	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	27
50	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	26
51	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	24
52	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	34
53	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	42
54	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	45
55	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	47
56	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	45
57	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	44
58	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	46
59	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	36
60	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46
61	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	47
62	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	34
63	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
65	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	47
66	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	14
67	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	15
68	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	16
68	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	27

69	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	33
70	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	17
71	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	13
72	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	16
73	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	44
74	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	43
75	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	43
76	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	47
77	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	24
78	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28
79	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	27
80	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	34
81	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	25
82	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	15
83	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	13
84	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	35
85	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	15
86	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	14
87	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	17

### COMPONENTES AMBIENTALES

<b>Evaluador</b>	<b>SUELO</b>	<b>AGUA</b>	<b>AIRE</b>	<b>BIODIVERSIDAD</b>	<b>SOCIOECONOMICO</b>	<b>TOTAL</b>
1 Poblador	-9	-7	-7	-5	5	-17
2 Poblador	-8	-6	-8	-5	5	-22
3 Poblador	-8	-7	-8	-4	6	-21
4 Poblador	-9	-6	-7	-5	5	-22
5 Poblador	-9	-6	-7	-5	5	-22
6 Poblador	-9	-7	-8	-5	5	-24
7 Poblador	-8	-6	-8	-5	6	-21
8 Poblador	-9	-7	-8	-4	6	-22
9 Poblador	-8	-7	-8	-5	5	-23
10 Poblador	-9	-6	-8	-5	6	-22
11 Poblador	-9	-6	-8	-4	5	-22

12	Poblador	-8	-6	-8	-4	6	-20
13	Poblador	-9	-6	-8	-5	5	-23
14	Poblador	-9	-6	-7	-4	6	-20
15	Poblador	-8	-6	-7	-4	5	-20
16	Poblador	-9	-7	-7	-4	5	-22
17	Poblador	-9	-6	-8	-4	5	-22
18	Poblador	-9	-7	-7	-4	6	-21
19	Poblador	-8	-7	-8	-5	5	-23
20	Poblador	-9	-7	-7	-4	6	-21
21	Poblador	-8	-6	-7	-4	6	-19
22	Poblador	-9	-6	-8	-5	6	-22
23	Poblador	-9	-6	-7	-4	6	-20
24	Poblador	-9	-5	-7	-5	6	-20
25	Poblador	-9	-5	-6	-4	5	-19
26	Poblador	-8	-5	-7	-5	4	-21
27	Poblador	-8	-6	-6	-4	5	-19
28	Poblador	-8	-6	-7	-4	4	-21
29	Poblador	-8	-5	-7	-4	5	-19
30	Poblador	-8	-6	-6	-4	5	-19
31	Poblador	-8	-6	-7	-4	4	-21
32	Poblador	-8	-5	-6	-4	4	-19
33	Poblador	-7	-6	-7	-4	5	-19
34	Poblador	-8	-5	-7	-4	5	-19
35	Poblador	-7	-5	-7	-3	4	-18
36	Poblador	-8	-6	-6	-4	5	-19
37	Poblador	-8	-5	-6	-3	5	-17
38	Poblador	-7	-5	-6	-4	4	-18
39	Poblador	-7	-6	-7	-4	5	-19
40	Poblador	-7	-6	-6	-4	5	-18
41	Poblador	-7	-5	-7	-3	5	-17
42	Poblador	-7	-6	-7	-4	4	-20

43	Poblador	-8	-6	-6	-3	5	-18
44	Poblador	-7	-6	-6	-4	5	-18
45	Poblador	-7	-5	-5	-3	4	-16
46	Poblador	-8	-4	-5	-3	5	-15
47	Poblador	-7	-4	-5	-3	4	-15
48	Poblador	-7	-5	-5	-4	4	-17
49	Poblador	-6	-5	-6	-3	5	-15
50	Poblador	-7	-5	-5	-4	5	-16
51	Poblador	-7	-4	-6	-3	4	-16
52	Poblador	-6	-4	-5	-4	4	-15
53	Poblador	-6	-5	-5	-4	5	-15
54	Poblador	-6	-5	-5	-4	4	-16
55	Poblador	-6	-5	-5	-3	3	-16
56	Poblador	-7	-4	-6	-3	4	-16
57	Poblador	-6	-4	-5	-4	4	-15
58	Poblador	-6	-4	-6	-4	4	-16
59	Poblador	-7	-5	-6	-4	3	-19
60	Poblador	-7	-5	-5	-4	4	-17
61	Poblador	-6	-4	-5	-3	3	-15
62	Poblador	-6	-4	-6	-4	3	-17
63	Poblador	-7	-5	-5	-4	4	-17
64	Poblador	-6	-5	-5	-4	4	-16
65	Poblador	-6	-4	-5	-4	4	-15
66	Poblador	-7	-5	-4	-4	4	-16
67	Poblador	-7	-4	-4	-3	4	-14
68	Poblador	-6	-3	-4	-2	4	-11
69	Poblador	-7	-3	-5	-3	4	-14
70	Poblador	-6	-4	-5	-3	4	-14
71	Poblador	-5	-3	-5	-2	3	-12
72	Poblador	-5	-4	-4	-3	4	-12
73	Poblador	-5	-4	-4	-2	4	-11

74	Poblador	-6	-3	-4	-2	4	-11
75	Poblador	-6	-3	-5	-3	3	-14
76	Poblador	-6	-4	-5	-2	3	-14
77	Poblador	-5	-3	-5	-2	3	-12
78	Poblador	-5	-4	-4	-2	3	-12
79	Poblador	-5	-4	-5	-3	4	-13
80	Poblador	-6	-4	-5	-2	3	-14
81	Poblador	-6	-3	-4	-3	3	-13
82	Poblador	-6	-3	-5	-3	4	-13
83	Poblador	-5	-3	-4	-2	3	-11
84	Poblador	-5	-4	-5	-2	3	-13
85	Poblador	-5	-4	-4	-2	3	-12
86	Poblador	-6	-4	-4	-2	4	-12
87	Poblador	-6	-3	-5	-3	4	-13

---