

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**IMPACTO AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS  
TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO-2024**

**PRESENTADA POR:**

**JHORDY MESTAS CAYO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2025**



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](https://www.upsc.edu.pe/) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



# 11.42%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 28 MAR 2025, 8:05 PM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL  
1.37%

● CHANGED TEXT  
10.04%

## Report #25513819

JHORDY MESTAS CAYO // IMPACTO AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO-2024 RESUMEN

El objetivo del estudio es evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en los talleres automotrices de la ciudad de Puno en el año 2024. La metodología utilizada fue cuantitativa y el tipo de investigación fue básica, descriptiva y no experimental. La población de estudio estuvo compuesta por una muestra aleatoria de 38 talleres, la recolección de datos se realizó mediante dos cuestionarios para determinar el tratamiento y tipo de residuos peligrosos, y además se utilizó la matriz de Leopold para determinar el impacto y su evaluación. Los resultados muestran que cuando se trata del manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz, el 42,1% de los trabajadores dijo que era normal, seguido del 39,5% y finalmente el 18,4% dijo que era bueno. En la categoría de desechos peligrosos, los aceites y grasas usados representaron el 59%, el aceite de frenos y los desechos de refrigerante representaron el 93%, los filtros de aceite y aire el 87%, los filtros de combustible el 41%, los contenedores de plástico (81%) y los contenedores de metal (27%). . .), la evaluación global se determina a través de la matriz de Leopold -215. Según la importancia de influencia muy significativa están los factores del suelo (influencia muy significativa, valor: -128), los factores

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**TESIS**

**IMPACTO AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS  
TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO-2024**

**PRESENTADA POR:**

**JHORDY MESTAS CAYO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:

  
\_\_\_\_\_  
Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOZQUETA

SEGUNDO MIEMBRO

:

  
\_\_\_\_\_  
Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

:

  
\_\_\_\_\_  
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Líneas de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 09 de abril del 2025.

## DEDICATORIA

Primero agradecer a Dios por todas las bendiciones que me ha dado a mí y a mi familia.

Gracias a las personas más importantes de mi vida, mis queridos padres, mi esposa, mis hijos y toda mi familia por su constante apoyo, cuidado y confianza.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a mi familia por iniciarme en este camino de formación académica y por sus consejos y ayuda para apoyar mi desarrollo profesional.

Todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada de San Carlos reciben formación profesional en esta etapa de su vida. Muchas gracias por vuestra ayuda, ánimo y comprensión.

A mi director de tesis JULIO WILFREDO CANO OJEDA por su paciencia, buena enseñanza y constante comprensión.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>14</b>
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL	15
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	16
1.2.3. A NIVEL LOCAL	18
<b>1.3. OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>19</b>
2.1.1. IMPACTO AMBIENTAL	19

2.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS	23
2.1.3. MECÁNICA AUTOMOTRÍZ	27
2.1.4. MARCO NORMATIVO	28
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>29</b>
<b>2.3. HIPÓTESIS</b>	<b>30</b>
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	30
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	30
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>32</b>
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>32</b>
3.2.1. POBLACIÓN	32
3.2.2. MUESTRA	32
<b>3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS</b>	<b>33</b>
3.3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	33
3.3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.3.4. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS	34
<b>3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>36</b>
<b>3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
<b>4.1. DETERMINAR EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO</b>	<b>38</b>
4.1.1. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	39
4.1.2. ALMACENAJE DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES	

DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	42
4.1.3. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	46
4.1.4. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	47
<b>4.2. TIPIFICAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO</b>	<b>52</b>
<b>4.3. IDENTIFICAR LOS IMPACTOS PROVOCADOS AL ESPACIO FÍSICO GENERADOS POR LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD</b>	<b>57</b>
<b>4.4. PRUEBA DE NORMALIDAD</b>	<b>69</b>
<b>4.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS</b>	<b>70</b>
4.5.1. PRUEBA HIPÓTESIS GENERAL	70
4.5.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 01	71
4.5.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 02	71
4.5.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 03	71
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01:</b> Operacionalización de variables	36
<b>Tabla 02:</b> Nivel manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.	38
<b>Tabla 03:</b> Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica	39
<b>Tabla 04:</b> Proceso de segregación de residuos generados en los talleres de mecánica	40
<b>Tabla 05:</b> Rotulado de los residuos en los talleres de mecánica	41
<b>Tabla 06:</b> Protocolo de almacenamiento en los talleres de mecánica	42
<b>Tabla 07:</b> Características tienen los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos en los talleres de mecánica	44
<b>Tabla 08:</b> Tratamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica	46
<b>Tabla 09:</b> Manipulación de residuos peligrosos en los talleres de mecánica	47
<b>Tabla 10:</b> Proyección del destino final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica.	48
<b>Tabla 11:</b> Disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica	49
<b>Tabla 12:</b> Disposición final de los filtros de aceite desechados en los talleres de mecánica	50
<b>Tabla 13:</b> Tipos de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz	52
<b>Tabla 14:</b> Nivel de impacto provocado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno	57
<b>Tabla 15:</b> Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.)	59
<b>Tabla 16:</b> Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para estos residuos.	61
<b>Tabla 17:</b> Contaminación del suelo	61
<b>Tabla 18:</b> Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire	62

<b>Tabla 19:</b> Matriz de Leopold	64
<b>Tabla 20:</b> Prueba de normalidad	69
<b>Tabla 21:</b> Correlación de Spearman	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01:</b> Ubicación de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno	33
<b>Figura 02:</b> Aplicación del cuestionario 1 en los talleres de automotriz	92
<b>Figura 03:</b> Aplicación del cuestionario 02 en los talleres de automotriz	93
<b>Figura 04:</b> Manejo de residuos sólidos en los talleres automotriz	95
<b>Figura 05:</b> Muestra de suelo y agua	96
<b>Figura 06:</b> Certificado de análisis de agua	97
<b>Figura 07:</b> Certificado de análisis de suelo	98

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de consistencia	81
<b>Anexo 02:</b> Cuestionario 01	82
<b>Anexo 03:</b> Cuestionario 02	86
<b>Anexo 04:</b> Ficha de validación de instrumento 01	88
<b>Anexo 05:</b> Ficha de validación de instrumento 02	90
<b>Anexo 06:</b> Panel fotográfico	92
<b>Anexo 07:</b> Base de datos de cuestionario 01	99
<b>Anexo 08:</b> Base de datos de cuestionario 02	100

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno en el año 2024. La metodología utilizada tuvo un enfoque cuantitativo, tipo de investigación básica, descriptiva y no experimental. La población de estudio estuvo conformada por 38 talleres, la recolección de datos se realizó mediante la aplicación de dos cuestionarios para determinar el tratamiento y tipo de residuos peligrosos, para ello se utilizó la matriz de Leopold con la finalidad de determinar el impacto y su evaluación. Los resultados sobre el manejo de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz demuestran que del 100%, el 42,1% de los trabajadores expresó que es regular, seguido del 39,5% pésimo y finalmente el 18,4% indicó que es bueno. En la categoría de desechos peligrosos, los aceites y grasas usados representaron el 59%, aceite de frenos y los desechos de refrigerante representaron el 93%, los filtros de aceite y aire el 87%, los filtros de combustible el 41%, los contenedores de plástico (81%) y los contenedores de metal (27%). La evaluación global a través de la matriz de Leopold determinó que de un total de -215 impactos. Según la importancia de influencia están los factores suelo (influencia muy significativa, valor: -128 impactos), los factores del aire (luz). influencia, valor: -.12), el factor agua (influencia) es importante, valor: - 75). En resumen, Automotive Machine Shop no cumple con la norma NTP 900.058-2019 respecto al manejo de residuos codificados por colores para el almacenamiento de residuos sólidos.

**Palabras clave:** Contaminación, Evaluación, Impacto ambiental, Residuos peligrosos, Talleres de mecánica.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the environmental impact of hazardous waste management in automotive mechanic workshops in the city of Puno in 2024. The methodology used had a quantitative approach, a type of basic, descriptive and non-experimental research. The study population was made up of 38 workshops, data collection was carried out through the application of two questionnaires to determine the treatment and type of hazardous waste, for which the Leopold matrix was used in order to determine the impact and its evaluation. The results on the management of hazardous waste generated in auto mechanic workshops show that of 100%, 42.1% of the workers said that it is regular, followed by 39.5% that it is terrible and finally 18.4% indicated that it is good. In the hazardous waste category, used oils and greases accounted for 59%, brake oil and coolant waste accounted for 93%, oil and air filters 87%, fuel filters 41%, plastic containers (81%) and metal containers (27%). The global evaluation through the Leopold matrix determined that out of a total of -215 impacts. Depending on the importance of influence, there are the soil factors (very significant influence, value: -128 impacts), the air factors (light). influence, value: -.12), the water factor (influence) is important, value: -75). In summary, Automotive Machine Shop does not comply with NTP 900.058-2019 regarding the handling of color-coded waste for solid waste storage.

**Keywords:** Pollution, Evaluation, Environmental impact, Hazardous waste, Mechanical workshops.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el número de vehículos de la flota ha aumentado significativamente, lo que requiere el establecimiento de fábricas para el mantenimiento y reparación de las unidades vehiculares. En este sentido, las industrias e instalaciones que proveen insumos como repuestos, aceite, combustible, lubricantes, etc. han incrementado significativamente su actividad dentro de la sociedad.

La generación de residuos es un fenómeno típico en el proceso de producción de servicios. Se entiende por residuo cualquier material sólido, semisólido, líquido o gaseoso que se deseché o sea objeto de reciclaje o disposición responsable y que debe ser tratado mediante un sistema de disposición final adecuado. En mecánica automotriz, estos pueden cubrir una variedad de materiales como: aceite usado, refrigerante, líquido de frenos usado, ácido de batería, anticongelante, líquido de transmisión, aguas residuales, combustible y filtros relacionados, diluyentes y solventes (Jacho, 2024).

A pesar de la falta de datos sobre la producción de residuos peligrosos en talleres mecánicos en Perú, el autor reconoce que los servicios de reparación y mantenimiento de automóviles contribuyen al gran daños ambientales al generar grandes volúmenes de desechos peligrosos que ponen en peligro la salud de los trabajadores y los ciudadanos (Perez, 2021).

Por lo tanto, la matriz de Leopold, la lista de verificación y la consulta con expertos utilizadas en este caso cumplen con las condiciones anteriores de ser simples e independientes de la perspectiva del evaluador porque cada una se complementa. Esto representa tres condiciones. Menos requisitos de datos, tiempo de solicitud y personal. Además, estos métodos también se conocen como matrices causales interactivas. Estos están reconocidos por las autoridades ambientales, son ampliamente utilizados y cumplen con los requisitos de evaluación específicos de este caso particular. En nuestra investigación se desarrolló de la siguiente manera:

Capítulo 1: Planteamiento del problema, justificación y objetivo del estudio.

Capítulo 2: Teoría, marco conceptual e hipótesis de investigación.

Capítulo 3: Métodos de investigación.

Capítulo 4: Presentación y análisis de resultados.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La crisis ambiental, en todo el mundo, se encuentra entre los principales desafíos que enfrentan las personas, por el calentamiento global, también el cambio climático, el impacto al medio ambiente que causa una serie de problemas ambientales, ocasionados por muchas actividades entre ellas la producción de bienes y servicios industriales que, cambian vida de las poblaciones y de una forma u otra afectan las perspectivas de las generaciones futuras (Sare y Vejarano, 2021).

En el Perú, también el medio ambiente está siendo afectado por residuos peligrosos, la presencia de talleres de mecánica automotriz que, ofrecen servicios de reparación y mantenimiento de vehículos, siendo uno de las actividades principales que, tienen un impacto negativo, en el medio ambiente esto por la generación de residuos peligrosos, afectan en su mayoría los recursos naturales tal como el suelo, el agua y el aire.

El crecimiento poblacional en la región de Puno, ha dado como resultado la creación de una amplia variedad de talleres de mecánica automotriz, que solicita mantenimiento y reparación de vehículos tanto pesados como livianos, provocando un aumento en la generación de residuos peligrosos, donde la mayoría de los establecimientos carecen de infraestructura que reúna las condiciones adecuadas, lo que conlleva a un manejo inadecuado de los residuos, sumado a esto, las personas que laboran en estos establecimientos carecen de conocimientos respecto al manejo adecuado de los residuos que se producen a lo largo del día, generando además un impacto en el medio ambiente

y sus componentes, conformado por suelo, agua, aire como consecuencia del mal manejo de residuos (Sare y Vejarano, 2021).

En la ciudad de Puno, este problema está relacionado con el manejo inadecuado de residuos peligrosos en los talleres mecánicos de automóviles. Conocer los efectos derivados de los residuos peligrosos nos permitirá conocer los efectos negativos que provocan estas actividades que se realizan en los talleres de mecánica automotriz, y con base en la evaluación de impacto proponer medidas preventivas para la preservación de los recursos naturales, considerando que reducir este tipo de residuos es una opción ambientalmente recomendable para su eliminación.

### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Qué impactos ambientales provoca el manejo y tipo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?

### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cómo es el manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?
- ¿Qué tipo de residuos sólidos peligrosos se generan en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?
- ¿Cuáles son los impactos provocados en el espacio físico, generado por los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL**

Aguirre y Hernández (2020), la investigación se realizó en Montería perteneciente al País de Colombia, tuvo como objetivo de diagnosticar generación, manejo y disposición de los residuos peligrosos que se generan en los talleres de mecánica de motos, concluyeron que el manejo adecuado para aceite fue (83%), BAPU (79%) y artefactos (5%) y el manejo inadecuado aceite usado el (17%), BAPU el (21%) y artefactos el (95%). La mayoría se vierte directamente al medio ambiente y algunos se tiran a la basura y otros mezclados con residuos no peligrosos.

Pezo y Segundo (2020), la investigación se realizó en la Libertad perteneciente al País de Ecuador, tuvo como objetivo de elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, en sus conclusiones señalan que los talleres de reparación de automóviles no están sujetos a regulaciones ambientales y cuentan con planes de gestión ambiental que incluyen el funcionamiento y manejo de residuos municipales y peligrosos. Esto conducirá a un deterioro ambiental persistente y de prolongado plazo en la ciudad de la Libertad.

### **1.2.2. A NIVEL NACIONAL**

Huilca y Quispe (2023), el estudio se realizó en la ciudad de Cusco, tuvieron como objetivo: Evaluar el impacto ambiental de los residuos peligrosos formados en los talleres mecánicos, encontraron en sus resultados que las propiedades físicas y químicas básicas para demarcar la calidad del suelo el pH (7,7), conductividad (4,9 dS/m), materia orgánica (1%), humedad (9,1%) y dureza (336 PSI); Estos resultados muestran una baja calidad del suelo en cuatro puntos de muestreo.

Salcedo (2023), el estudio se realizó en Lima Norte tuvo como objetivo: Evaluar de los impactos ambientales causados por la disposición inadecuada de residuos peligrosos en talleres de mecánica. Este resultado muestra que los residuos peligrosos en las fábricas de mecánica automotriz de Lima Norte, ha demostrado ser continuo y difícil de evadir las actividades que se realizan en los talleres de automotriz.

Hurtado (2022), la investigación se realizó en la ciudad de Chota, planteó como objetivo: Evaluar el estado actual del manejo de aceites lubricantes usados en los talleres mecánicos, arroja los siguientes resultados: en la ciudad de Chota se generan mensualmente 2918.36 galones de aceite, el (100%) de los talleres mecánicos de gas no cumplen con normas técnicas, el (66,67%) de las instalaciones realizan cambios de aceite en la vía pública y los tanques utilizados no son suficientes para recoger y almacenar, provocando derrames de petróleo.

Sare y Vejarano (2021), la tesis se realizó en la ciudad de Santiago Chuco, plantearon como objetivo: Evaluar el impacto ambiental de la gestión de residuos peligrosos en los talleres mecánicos, los resultados muestran que la gestión de residuos peligrosos genera un (85,7%) de impactos negativos y un (4,3%) de impactos positivos, de los 186 impactos al medio ambiente. De estos, 148 impactos corresponden a impactos negativos y 38 impactos se identifican como positivos.

Bendezú (2021), la tesis se realizó en la ciudad de Ica, establece como objetivo: Evaluar el impacto ambiental del trabajo mecánico. Como resultado, se evaluaron un total de (10) actividades efectuadas en la fábrica de automóviles de Ica, resultando en (480) impactos ambientales, 192 corresponden a efectos negativos sobre (agua, suelo y el aire). De ellos, el (28,65%) afecta al agua en un nivel "alto", el (25%) afecta al suelo en un nivel "alto", y el (46,35%), afecta al aire y se clasifica como "alto".

Perez (2021), la tesis se realizó en la ciudad Arequipa, planteó como objetivo: Evaluar los residuos peligrosos de los talleres mecánicos automotrices, de la ciudad de Arequipa, en su resultado se encontró que el (59%) producía residuos de aceites y lubricantes y el (93%) residuos de líquido de frenos y refrigerantes. A través de Matriz Conesa, procesamos residuos peligrosos el (87%) filtros de aceite (41%), filtros de combustible, envases de plástico (81%) y envases metálicos (27%).

Trinidad (2020), la tesis se realizó en la ciudad de Huánuco, tuvo como objetivo: Identificar los impactos ambientales causados por una gestión inadecuada de los residuos en el mercado de Huánuco. Teniendo como resultado el impacto ambiental ocasionado el inadecuado manejo de residuos, utilizando la matriz Leopold, el (70%) de los empleados (126) tienen una calificación de impacto ambiental medio. Por otro lado, el 30% restante (54) demostró tener un impacto leve.

Santiago (2019), la tesis se realizó en la ciudad de Huánuco, sostuvo como objetivo: Determinar la evaluación del impacto ambiental causado por el manejo de llantas, teniendo como resultado que el (82.35%) de los participantes de Vulcanizadoras, calificaron el impacto mediano y el (17.65%). En cuanto al manejo de llantas desgastadas

el (82.35%), de los vulcanizadores calificaron el manejo como inadecuado y el (17.65%) restante como suficiente, Distrito de Amarilis.

Romero (2019), el estudio se realizó en la ciudad de Villa El Salvador, tuvo como propósito: Evaluar los impactos generados por los talleres mecánicos informales, en su resultado se obtuvo residuos peligrosos el (24,1%) eran desechos peligrosos como contenedores de petróleo y líquidos contaminados, el (6,4%) eran telas y baterías contaminadas con un (40,5%) de contenido de plomo, el (8,3%) eran piezas metálicas y el (12%) eran desechos no peligrosos cartón para embalaje de cajas y repuestos (4,7%) plástico y fundas protectoras (4%).

### **1.2.3. A NIVEL LOCAL**

Condori (2022), el estudio se realizó en ciudad de Juliaca, siendo su objetivo: Evaluar el impacto ambiental por el tratamiento inadecuado de residuos en talleres mecánicos de automóviles, se obtienen los siguientes resultados; Los resultados mostraron que el (100%) de los talleres encuestados producían trapos, cartón, papel y plástico. Respecto a los residuos que generan el (77%) no tenía ningún plan para gestionar sus residuos, sin embargo el (23%) dijo tener un plan.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los impactos ambientales provocados por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno-2024.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.
- Tipificar los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.
- Identificar los impactos provocados al espacio físico generados por los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz mediante la matriz de Leopold.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental se define como cualquier cambio que se produzca en el medio ambiente, ya sea dañino o beneficioso, causado total o parcialmente por productos humanos; y esto se debe a que los aspectos de interacción con el medio ambiente, siempre que puedan causar impactos negativos en los aspectos ambientales y sociales. El impacto ambiental es cualquier efecto que la actividad humana o natural tiene sobre el medio ambiente y técnicamente se refiere a un desequilibrio en la infraestructura ambiental y el comportamiento o funcionamiento de un ecosistema en particular (Pezo y Segundo 2020).

Impacto ambiental significa un cambio en los parámetros ambientales, como resultado de una actividad específica, comparar la situación con lo que habría sucedido en ausencia de esta actividad, durante un período de tiempo específico y en un área definida.

##### 2.1.1.1. Tipos de impacto

Desde un punto de vista teórico, se pueden distinguir los siguientes tipos de impacto:

- a) **Impactos Directos.**- Son impactos y cambios en el medio ambiente que son causados directamente por la implementación de un proyecto o de determinadas actividades productivas, económica y social (Bendezú, 2021).
- b) **Impactos Indirectos.**- Son la alteración, resultados o efectos que dañan el medio ambiente y son causados por la implementación de un plan o un evento eficiente, pero que están muy separados en un el ámbito espacial y temporal.

- c) **Impactos acumulativos.-** Son impactos resultantes de la cantidad o el cúmulo gradual de los impactos de otros proyectos o de los impactos del crecimiento de actividades anteriores, actuales y organizadas.
- d) **Impactos sinérgicos.-** Se trata de impactos ambientales que tienen consecuencias mayores que la mera suma de sus partes (Conducen a la pérdida de ciertos hábitats y a la desaparición de ciertas comunidades de vida silvestre) (Bendezú, 2021).
- e) **Impactos naturales.-** Se trata de impactos relacionados con la conservación de los recursos naturales como el agua, el aire, el suelo y la biodiversidad; Esto puede tener consecuencias muy desastrosas y dañinas para las especies, porque debido a la contaminación continua.
- f) **Impactos económicos.-** Son impactos asociados a costos que provocan cambios y consecuencias en el ámbito ambiental y afectar en el crecimiento económico y económico de la población (Trinidad, 2020).

#### 2.1.1.2. Clasificación del Impacto

**Irreversible.-** El impacto es tan imprescindible para el medio ambiente que no se puede regresar a su nivel de referencia original, incluso si se implantara acciones y la circulación de restauración ambiental.

**Temporal.-** Se trata de un impacto cuya intensidad no causa mayores consecuencias y admite que el medio ambiente mejorará en poco tiempo su forma de referencia original (Trinidad, 2020).

**Reversible.-** Se trata de impactos que se hacen a medida que el medio ambiente mejora con el tiempo, ya sea en el corto, intermedio o largo plazo. Sin embargo, no todo el tiempo es posible regresar al estado inicial.

**Persistente.-** Este impacto ambiental puede provocar efectos a largo plazo y aumentar con el tiempo.

#### 2.1.1.3. Evaluación de impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental (EIA) se entiende como un proceso oficial para prever los impactos ambientales de las leyes y decisiones propuestas, la implementación

de políticas y organizar o la implementación de proyectos de crecimiento sostenible. (Trinidad, 2020). Este es un proceso empleado para designar y analizar el impacto de un proyecto propio en el entorno físico y de la sociedad.

#### 2.1.1.4. Impacto Ambiental en los talleres de mecánica automotriz

En un taller mecánico automotriz, los impactos ambientales ser como lo precisas impactos ambientales dar lugar a por diversos eventos, causado por la reparación o la conservación de vehículos que, generan residuos municipales o peligrosos al uso de productos químicos. Se comprende como influencia y tiene un golpe asociado al uso de productos químicos. El medio ambiente en cuyos diversos componentes como el agua, el suelo, y el aire, las personas, los animales y plantas (Bendezú, 2021).

Los talleres de reparación de automóviles acostumbran realizar una variedad de actividades que tienen un impacto desfavorable en el medio ambiente. Esto incluye cambiar habitualmente el aceite de su automóvil, lo que produce desechos y líquidos que son dañinos para el medio ambiente.

##### 2.1.1.4.1. Contaminación del agua.

Este tipo de contaminación sigue siendo un problema en todo el mundo. También es causada por el vaciado de tanques de almacenaje de gasolina, vertederos de desechos industriales y la introducción de sustancias dañinas en los recursos hídricos a través de la andanada de aguas residuales (Santiago, 2019).

##### 2.1.1.4.2. Contaminación del suelo

Es la aglomeración de de todo tipo sustancias las que afectan negativamente el comportamiento del suelo y se regresan tóxicas. Esto conduce a una pérdida parcial o absoluto de la eficiencia del suelo y a la polución debido a la el preámbulo de sustancias dañinas para la salud humana, los vegetales, animales (Santiago, 2019).

Los aceites y lubricantes derramados al suelo provocan la destrucción del humus y la limpieza de las aguas subterráneas superficiales. Esto se debe a que los combustibles fósiles saturados del aceite usado cubren el suelo con una película impermeable, haciendo daño a la fertilidad del suelo.

#### 2.1.1.4.3. Contaminación del aire

Los problemas más comunes relacionados con el aire y la contaminación del aire están asociados con los olores, gases y partículas originadas durante la combustión e incineración de los residuos orgánicos e inorgánicos sólidos y dañinos (Romero, 2019).

Los talleres mecánicos de automóvil emiten vapores y olores de algunos químicos, como cadmio, cloro y de todo tipo aerosoles, de esta manera como la colectividad de gases resultantes de la combustión de los motores de los automóviles, el uso de solventes, gasolina y sus emisiones en el aire; esto puede acrecentar mucho estas sustancias, que pueden ser inhaladas por la respiración y pueden causar problemas de salud que demasiado veces son muy difíciles de tratar.

#### 2.1.1.5. Matriz de Leopold

La matriz de Leopold representa un conjunto de información representado por una matriz de columnas y filas. Los datos de entrada constan de columnas que contienen actividades analizadas concretadas por personas que pueden tener un impacto real o potencial en el medio ambiente. Luego, las filas enumeran la particularidad y factores ambientales (Agua, suelo, aire, biodiversidad, estado de salud), que el control puede verse afectado considerablemente por las actividades concretas (Romero, 2019).

Las columnas y filas clarifican todas las interacciones existentes. Su número (monto) varía dependiendo del número de eventos realizados y contemplados en la evaluación de impacto medioambiental. Los emplazamientos de corte existentes tienen dos valores. El primero representa la fuerza del impacto (de -10 a +10) de las el movimiento desempeñar en relación a cada factor ambiental examinado, y el segundo simboliza la importancia (de 1 a 10).

Aunque los valores de tamaño y la consideración suelen estar identificados, no es forzosamente así en todos los casos. Por ejemplo, un chorro de agua puede provocar una la desintegración severa del suelo (de gran magnitud), pero no es muy imprescindible a causa de que sólo afecta a una pequeña parte del suelo.

Se evaluará la cantidad ingresada en la casilla. Para llevar a cabo esto, lo más práctico es aguantar una matriz reducida en la que sólo sean visibles las encender y factores previamente reconocidos como interactuantes. Preste especial atención a los cuadros con la cantidad más alta, es decir, cuadros que indican acciones que tienen un gran impacto en los factores ambientales (Santiago, 2019)..

La matriz de Leopold los proyectos deberán seguir un documento o informe en el que un experto proporcione una evaluación del potencial impacto ambiental del proyecto. Este resumen final incluye los comentarios, el fundamento, conclusiones y la indicación del evaluador luego de deliberar los resultados de la matriz.

### **2.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS**

Puede ser llevado individualmente de las operaciones normal y corriente de su actual propietario porque sus propiedades inherentes (tóxicas, corrosivas, patógenas, reactivas, radiactivas) y/o el manejo legal son peligrosos. Sustancia líquida, sólida o pastosa, para la salud humana y el medio ambiente (Romero, 2019).

La importancia de la investigación sobre residuos peligrosos se centra en el impacto y los riesgos en potencia para la salud física personal y el medio ambiente debido a su manejo y disposición final engorrosos. Este problema se ve dificultado aún más por el hecho de que los la complicación relacionar con estos los residuos sólo son aparecer en el momento de su impacto.

#### **2.1.2.1. Características de los residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos deben incorporarse a un el conjunto de gestión que incluya la implementación de una serie de el método para el manejo, la medicación, la transportación, disposición final en el allanamiento de los residuos peligrosos, con enfoque en el manejo y mantenimiento de este tipo de residuos averiguar. Esto se debe a su capacidad característica de impactar negativamente la salud humana y potencialmente dañar el medio ambiente.

Los residuos peligrosos presentan las siguientes características:

**Inflamabilidad.-** Las propiedades físicas o químicas de los residuos dañinos los hacen altamente inflamables o cuando ingresa en contacto con fuentes de ignición como chispas de el comienzo eléctrico o mecánico, el territorio caliente, colillas de cigarrillos, fuego, gasolina, acetona, aceite, etc. El espacio puede causar un incendio.

**Corrosividad.-** Ésta es la capacidad de los desechos dañinos de corroer los metales mediante la acción química. Además, puede infundir graves daños en la piel y mucosas, y si un contenedor de este tipo de residuos chorrear, puede dañar ligeramente o incluso cargarse otros la intemperie que se encuentren y plantean otros la peligrosidad que son dañino para la salud de las personas. Estos residuos incluyen ácidos, etc (Davila, 2019).

**Toxicidad.-** Esto significa que los desechos dañinos pueden causar la muerte, lesiones graves o riesgos para la salud si se ingieren, se inhalan o entran en contacto con la piel. Los residuos que la dominación daña el medio ambiente se consideran tóxicos debido a la suelta de gases tóxicos que contaminan considerablemente el aire, el agua y el suelo. Estos desechos incluyen aceites, el tóxico, pesticidas, sales de metales pesados, etc. (Davila, 2019)

**Reactividad.-** Es un residuo peligroso que se la aleación o entra en contacto con otros elementos, la combinación, sustancias o desechos, produce gases, humos, gases tóxicos y reaccionar a explosivamente o se amplificar térmicamente al entrar en contacto con el aire o el agua, representando un peligro es una propiedad de una cosa la salud humana y el medio ambiente (Sare y Vejarano 2021).

**Explosividad.-** Propiedad de los desechos dañinos de formar mezclas el detonante con el agua y liberar gases a tal velocidad que causan daños al medio ambiente mediante reacciones químicas. Estos desechos incluyen líquidos inflamables, peróxidos orgánicos, gases, etc.

**Infeciosidad.-** La característica de los desechos peligrosos es que contienen microorganismos parecido a virus, bacterias, parásitos u la seta que pueden ocasionar enfermedades en el ser humano.

**Radioactividad.-** Esto se refiere a la capacidad de algunos desechos dañinos de emitir radiaciones ionizantes.

#### 2.1.2.2. Etapas del manejo de residuos peligrosos

Las etapas que comprende el manejo de residuos peligrosos son:

##### 2.1.2.2.1. Generación de residuos peligrosos

Se caracteriza por la comparecencia de desechos peligrosos que se generan como la resulta directa e indirecto de la ejecución de trabajos o el movimiento eficiente específicos. Los talleres mecánicos automotrices generan residuos peligrosos, especialmente en el área mecánica, incluyendo aceite usado, flammable contaminado e innumerables reservas emplear. Del mismo modo, cuando lavas tu coche, la grasa y el aceite se deja una marca en el chasis. Para esto el evento deberá disponer de fosas de depuración y tratamiento de aguas residuales (Romero, 2019).

##### 2.1.2.2.2. Almacenamiento de residuos peligrosos

Esta representa la segunda temporada de la gestión del desecho peligrosos. Comienza con la aglomeración paulatina de los residuos dentro del ambiente de trabajo y finaliza con el la transportación de estos el desecho para su distribución final. También asegura que la acumulación de desechos peligrosos generados en la instalación sea dispuesta en un lugar designado y dentro de un período de tiempo específico antes de la elección, uso, tratamiento y la orientación final de los desechos peligrosos producir.

##### 2.1.2.2.3. Transporte de residuos peligrosos

Esta figura es la tercera etapa de la gestión del desecho peligrosos. Consiste en el cambio interno de los desechos peligrosos generados desde el sitio de producción hacia las áreas de almacenaje general. Para el transporte se puede utilizar el equivalente a la cisterna de el acopio, pero debe estar abastecido con girar en la parte inferior para facilitar el la transportación. Se debe hacer uso de carros móviles al llevar artículos amplios y pesados. (Bendezú, 2021)

#### 2.1.2.2.4. Disposición final de residuos peligrosos

Es una serie de el método u operaciones que erradicar los residuos peligrosos hacer en un lugar apropiado similar a etapa final de una eliminación de por vida, higiénica y ambientalmente con seguridad. La eliminación del desecho mediante el basurero refrenar se utiliza más frecuentemente en los el taller mecánico mecánico de automóviles. Los residuos restantes se abrazan y una cantidad se recicla (Sare y Vejarano 2021).

#### 2.1.2.3. Residuos de la mecánica automotriz

El la conservación y la refacción de automóviles hacen subproductos como la sustitución de la reserva, uso de lubricantes, uso de el apoderado de limpieza y suciedad en el automóvil. A despedazar de ahora estos el desecho se catalogó en materiales no peligrosos y peligrosos.

##### 2.1.2.3.1. Residuos no peligrosos

Se clasifican en directos, como la mugre de vehículos, embalajes de piezas, depósitos y otros, e indirectos, como papel creado para documentos hacer uso de en la construcción, sustancial usados (material de oficina, material de oficina, etc.), cabe destacar que la mayor parte de los residuos se pueden revalorizar mediante el reciclaje o el reciclaje (Salcedo, 2023).

##### 2.1.2.3.2. Residuos peligrosos

Se trata de actividades que plantean riesgos para la salud humana y el medio ambiente; se les debe dar un tratamiento especial para reducir los impactos negativos. Los más comunes son:

**Aceite usado:** El aceite del vehículo se ensució con impurezas durante todo su uso y ya no realiza su función esperado. Además, a menudo se modifica para él la conservación del motor, la caja de la alteración y la corona, lo que lo transforma en el derroche más común a lo largo de él la conservación de rutina (Romero, 2019).

**Filtro de aceite usado:** Cuando cambies el aceite, también se reemplazará el filtro. Los filtros usados están contaminados con aceite y deben drenarse “calientes” durante al menos 24 horas después de retirarlos antes de desecharlos.

**Neumático usado:** A medida que el grupo de rodadura de los la llanta se gasta, se pueden resistir hasta cierto lugar desguazándo las o recauchutándolas (Bendezú, 2021).

**Refrigerante usado:** El refrigerante debe reemplazarse habitualmente porque su capacidad para cambiar de calor con el medio ambiente es elemental para el movimiento apropiado del motor. El refrigerante también alberga las pertenencias para reducir el punto de fusión y también se le llama anticongelante (Hurtado, 2022).

**Batería usada:** Si la batería se ha quedado sin el cargamento, debe descartar como residuo peligroso a causa de que contiene plomo y ácido sulfúrico.

**Gas de aire acondicionado:** El gas refrigerante se utiliza como constituyente para enfriar el aire dentro del auto. Si el gas desaparece del espacio de enfriamiento o tiene fugas, debe ser reemplazado. Sin embargo, el gas es un contaminante de la consecuencia invernadero y necesitar especial el cargo al manipularlo. (GEI) (Salcedo, 2023).

**Aserrín y trapo con grasa o aceite:** El aserrín se emplea como agente de las condiciones de salubridad en el lugar de trabajo porque actúa como absorbente en la causa de desparramar de lubricante. Para la limpieza personal y las del aparato se utilizan paños (o toallitas) por lo que el control contamina con grasa y aceite. Por tanto, asimismo de ser inflamables, el serrín y los trapos deben tratarse como desechos peligrosos (Hurtado, 2022).

**Envases con contaminantes:** Los contenedores que incluyen la mercancía peligrosos se convierten en desechos dañinos cuando se eliminan. Algunos contenedores, como los de aerosol, comparecen en el peligro de explosión y podrían manipularse con el cargo para eludir la excavación y quemaduras (Salcedo, 2023).

### 2.1.3. MECÁNICA AUTOMOTRÍZ

Son obras o compras para conducir a la conservación protector y correctivo del vehículo y abarcar reparaciones mecánicas, la conservación normal y la mejoría eléctrica (Sare y Vejarano 2021).

Los servicios de mantenimiento gradual son de el medio ambiente preventiva y modificar las piezas de la conservación de su vehículo, como filtros de aire, aceite y bujías. a lo largo de la conservación se cuantifica el prendido del motor, los frenos y el chasis.

La reparación mecánica implica diagnosticar y enmendar fallas del mecanismo del vehículo y, a menudo, implica modificar piezas del vehículo. Estos incluyen la refacción de cilindros, reemplazo de anillos de pistón y la sustitución de resortes de la anulación (Sare y Vejarano 2021).

#### 2.1.3.1. Talleres de mecánica automotriz

Un taller de reparación de automóviles es una pequeña corporación en la que se contrata a uno o más mecánicos para reponer el auto, la moto y otros tipos de el automóvil de motor (Hurtado, 2022).

Señalan que un taller de refacción de automóviles es un lugar o instalación que se especializa en la refacción mecánicas y reparaciones de la conservación de una variedad del automóvil de transporte, en especial vehículos de motor ligero y el automóvil con la máquina de gasolina, inyección o carburador. cumplir con una amplia gama de trabajos que cubren casi todas los el aparato de vehículos, incluidos suspensión, frenos, el traslado y transmisiones.

#### 2.1.4. MARCO NORMATIVO

- Decreto Legislativo N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016 - Ministerio del Ambiente.

Aplica a las el evento, el método y la manera comprender en el manejo y manejo de los desechos sólidos, incorporado sus de todo tipo fuentes, desde la colectividad hasta su disposición final.

#### **Sus modificatorias:**

Decreto Legislativo N° 1501, 2020

Decreto Supremo N.° 001-2022

- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024-Ministerio del Ambiente.

Tiene lugar en el contexto del acuerdo y acuerdos internacionales en materia de protección del medio ambiente y la búsqueda del desarrollo sostenible. De igual forma, a nivel nacional se han altamente desarrollado de todo tipo instrumentos e iniciativas en los últimos años para optimizar la calidad medioambiental, la añadidura social y el desarrollo sostenible.

- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019-Ministerio del Ambiente. Codificación de colores de las áreas de almacenaje de residuos sólidos. La segunda edición fijó un código de colores para el adecuado almacenaje de residuos sólidos en áreas de gobierno municipales y no municipales.
- Manual Técnico Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú | SINIA, 2006-Ministerio del Ambiente.

Este manual permite al lector obtener el entendimiento sobre el tratamiento de residuos peligrosos, asistir en el cumplimiento e interpretación conveniente de la normativa vigente, y aferrar en cuenta los riesgos del reciclaje, el reciclaje y disposición final para la salud y el medio ambiente. alternativas. La manipulación se minimice al máximo.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**Impacto ambiental.-** La alteración o modificaciones que se elaboran en el medio ambiente debido a actividades humanas y son fomentadas directa o indirectamente por la ejecución de proyectos o actividades laborales en un área desenvuelta. Algo que tiene efectos accesorios positivos o negativos sobre los factores medioambientales (GRN, 2018).

**Evaluación del impacto ambiental.-** Es un método formal empleado para detectar y analizar el impacto de un proyecto o el evento de la elaboración y servicio en particular sobre factores vinculados con el ambiente físico y social (Hurtado, 2022).

**Residuo:** Se refiere a aquellas sustancias, productos o subproductos que según su estado de agregación pueden ser sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, según lo estipulado en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente (Salcedo, 2023).

**Residuos peligrosos.-** Residuos que la dominación cause la destrucción o efectos inaceptables sobre la salud o el medio ambiente acorde a riesgos inherentes similar a corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad o inflamabilidad. RESPEL la dominación estar en la forma sólido o semisólido, o puede ser un líquido o gas la cuestión en un recipiente (Hurtado, 2022).

**Manejo de residuos peligrosos.-** La gestión de residuos peligrosos incluye el método de acopio, la transportación y disposición final hacer uso de para gestionar los el desecho clasificados similar a potencialmente dañoso para la salud humana y el medio ambiente. (Davila, 2019)

**Matriz de leopold:** La mencionada matriz ofrece una forma sencilla de categorizar y priorizar los efectos ambientales, enfocándose principalmente en aquellos de mayor relevancia. Una de las ventajas es que brinda un panorama completo de todas las acciones, factores e impactos (Sare y Vejarano 2021).

**Talleres de mecánica automotriz.-** Se trata de instalaciones de asistencia a pequeña proporción que emplean a una o más personas especializadas en la refacción y la conservación de vehículos de motor.

## 2.3. HIPÓTESIS

### 2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

El conocimiento del manejo y tipo de los residuos sólidos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, permitió identificar los impactos al medio ambiente.

### 2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, es inadecuado.
- Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno generan diversos tipos de residuos peligrosos producto de la reparación y mantenimiento de vehículos motorizados.

- La aplicación de la matriz Leopold permitirá identificar los impactos ambientales provocados por residuos peligrosos en los talleres de la ciudad de Puno.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

La mayoría de talleres se encuentran ubicados en las avenidas Simón Bolívar y Costanera de la ciudad ubicada en la jurisdicción del distrito, provincia y departamento de Puno .

**Elevación:** 3.827 m

**Población:** 128.637 (2017)

**Coordenadas:** 15°50'36"S 70°01'25" O/ -15.8433333333333, -70.0236111111111

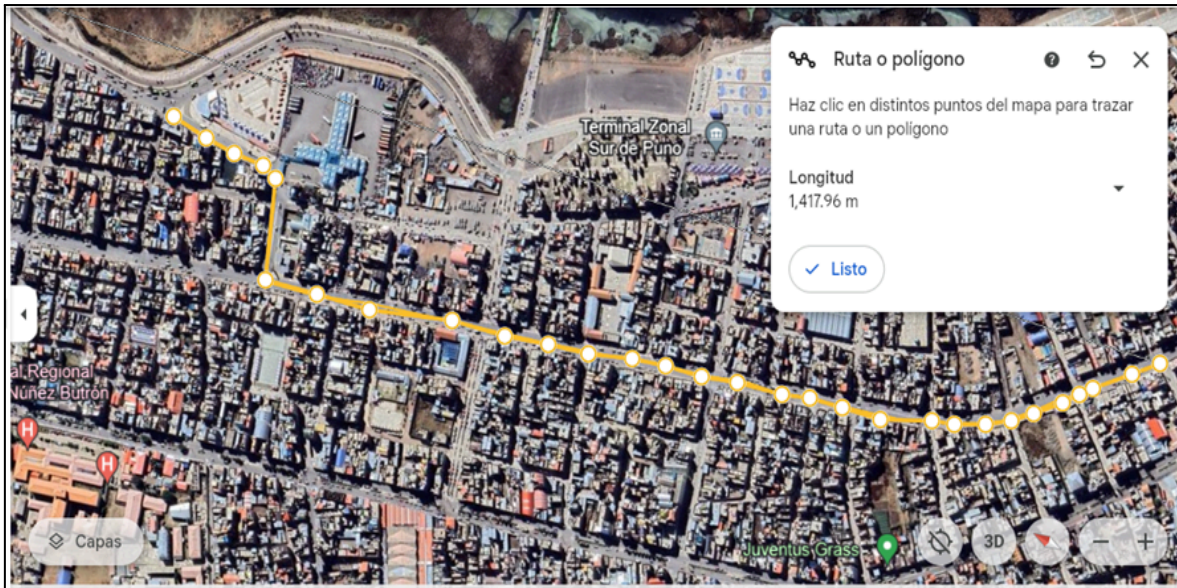
#### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

##### 3.2.1. POBLACIÓN

La población está conformada por 38 talleres de mecánica automotriz ubicados en la Avenidas Simón Bolívar y Avenida Costanera de la ciudad de Puno.

##### 3.2.2. MUESTRA

La muestra se determinó por muestreo censal, la misma que considerara a la totalidad de la población 38 talleres de mecánica automotriz.



**Figura 01:** Ubicación de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno

**Fuente:** Google earth

### 3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS

Para llevar a cabo el la finalidad de este trabajo de análisis se desempeñó la búsqueda de los informes para llegar a conocer cómo se realiza el manejo, separación y la conformación de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz aún más representativas de la ciudad de Puno.

#### 3.3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es adecuada para el método cuantitativo porque está asociado a la recolección de datos numéricos para su el proceso organizado básica debido a ofrecer información que ayudó a ofrecer información que se contemplar como una la opción de solución para afrontar un problema; diseño de investigación no experimental debido a los eventos se describirán tal similar a ocurren sin manipulación de variables, corte transversal porque la los informes o datos se recogerán de una sola vez en cada talleres de mecánica automotriz.

**Tipo de investigación:** Básica

**Nivel de investigación:** Descriptivo

**Diseño de investigación:** No experimental

### 3.3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se empleó la encuesta, para recoger la información de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.

### 3.3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El acopio de datos se realizó por medio de la aplicación de cuestionarios compuestos por preguntas accesibles y cuantitativas, en función del problema y de los objetivos establecidos.

### 3.3.4. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS

**Para lograr el primer objetivo específico:** Reconocer los tipos de residuos peligrosos que se producen en las fábricas de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.

Se realizó una investigación para identificar los tipos de residuos que se generan en las fábricas de maquinaria de automoción.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

La herramienta utilizada para el acopio de datos es por medio del uso de un cuestionario compuesto por preguntas accesibles y medibles, en el empleo del problema y el fin, establecer a los el dueño o el personal del taller.

#### **Descripción:**

El cuestionario sobre el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno se basa en las preguntas de tamaño nominal, divididas en cuatro aspectos: (Separación de los residuos peligrosos), (Almacenamiento de los residuos), (Tratamiento de los residuos peligrosos: Reciclaje) y (Disposición final: Vertederos y relleno sanitarios), que se encuentran en el (Anexo 02), y las preguntas sobre contaminación de agua, suelo y aire, están en el (Anexo 03) de escala ordinal de una sola dimensión el cual es: (Contaminación ambiental), estas preguntas serán respondidas por dueños y trabajadores de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.

Validez: Para la validación se usó el juicio de 02 expertos en el tema, se usó la ficha de validación de instrumento (Anexo 04 y Anexo 05), para demarcar el índice de la

autenticidad de contenido, la primera ficha de validación de instrumento arrojó una nota de 36 y la segunda ficha de validación de instrumento tuvo una nota de 30, evaluados como “Muy bueno” y “Excelente” .

### **Técnicas empleadas para el procesamiento de los datos**

Se emplearon estadísticas descriptivas e inferenciales para procesar los datos, y se emplearon tablas y gráficos para asegurar una el análisis puntualizado y adecuado.

**Para lograr el segundo objetivo específico:** Identificar los impactos provocados por el lugar físico, el suelo, el agua y el aire resultantes de la eliminación impropia de residuos en los el taller mecánico mecánico de automóviles son la matriz de Leopold.

#### a) Técnicas empleadas en la recolección de datos

Observación y documentación

#### b) Instrumentos utilizados para la recolección de datos

Para determinar el impacto en el espacio físico, suelo, agua y aire causado por el manejo inadecuado de residuos en un taller de maquinaria automotriz, se utiliza la matriz de Leopold para identificar encender y el movimiento que tienen un impacto negativo en el medio ambiente, y su impacto. Analizar la causa de impacto ambiental. Se evalúan los impactos desfavorables más importantes y en definitiva se cumple con una el análisis de impacto global. Esto se prueba en la figura 07 y figura 08.

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 01:** Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>Variable independiente</b> Manejo de residuos peligrosos	El movimiento de separación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos con las pertenencias físicas, químicas y/o biológicas potencialmente peligrosas. Una gestión conveniente reduce la contingencia para la salud.	Separación  Almacenaje  Tratamiento  Disposición final	Tipos de residuos peligrosos  Separación de los residuos  Rotulado de los residuos.  Protocolo de almacenaje  Disposición de espacios  Reutilización  Reciclaje  Manipulación  Vertederos  Destino final
<b>Variable Dependiente</b> Impacto ambiental	Cambios en el medio ambiente ocasionar directa o indirectamente por actividades de las personas..	Contaminación	Contaminación de agua  Contaminación del suelo  Contaminación del aire

**Fuente:** Perez (2021)

### 3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Se tuvieron en cuenta las etapas a la hora de analizar e interpretar los datos obtenidos de este estudio:

**Análisis descriptivo:** Cada variable identificada en este estudio fue descrita por el grupo de estudio y el tipo de variable investigada (categórica o numérica). Para variables cuantitativas o numéricas. Mediciones de frecuencia para variables categóricas.

**Análisis inferencial:** Este pájaro de disección estadístico se utilizó para documentar la trabazón entre las variables en estudio, poniendo a refrendo cada una de las hipótesis de estudio planteadas previamente; mediante un disección estadístico de pájaro bivariado a través de la refrendó nunca paramétrica del número de equivalencia de Spearman, considerando el ánimo teórico de significancia estadística  $p \leq 0,05$ ; como ánimo estadístico de mención para conseguir ora asustar las hipótesis de estudio (Sare y Vejarano 2021).

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. DETERMINAR EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO

Con la finalidad de obtener información que permitió la realización de una evaluación del impacto ambiental generado por el inadecuado manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz en la ciudad de Puno, se procedió a realizar una visita de campo donde se tomó como población 38 talleres automotrices.

**Tabla 02:** Nivel manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.

		Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	<b>Bueno</b>	7	18.4	18.4	18.4
	<b>Regular</b>	16	42.1	42.1	60.5
	<b>Pesimo</b>	15	39.5	39.5	100.0
	<b>Total</b>	38	100.0	100.0	

#### Interpretación:

En la tabla 02, se muestra que el 42.1% de los trabajadores de los talleres de mecánica automotriz el manejo de residuos peligrosos es regular, seguido del 39.5% es pésimo y por último el 18.4% de los trabajadores expresan que es bueno.

Los resultados no guardan relación con los autores Aguirre y Hernández (2020), hacen mención de que el 57% del total de los RESPEL generados por los establecimientos encuestados dan un manejo y disposición **adecuada** a sus residuos peligrosos a través

de los gestores; mientras que el 41% de los RESPEL generados tienen un manejo y disposición inadecuada, así como el 2% que se emplea en actividades inciertas.

#### 4.1.1. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Se realizó un recorrido por las diferentes calles de la ciudad de Puno, donde se identificó 38 talleres de mecánica automotriz y sucesivo a esto se aplicó la encuesta (Anexo 02 y Anexo 03) a cada uno de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 03:** Residuos líquidos contaminantes generados en los talleres de mecánica

Preguntas	P1.-¿Existen residuos líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos?		P2.-¿Se generan residuos gases tóxicos e inflamables (humos, gases)?		P3.-¿Con qué frecuencia se generan residuos sólidos peligrosos envases contaminantes, filtros, aserrín, baterías, neumáticos, waypes?	
	f	%	f	%	f	%
<b>Siempre</b>	5	<b>13</b>	10	<b>26</b>	18	<b>47</b>
<b>A veces</b>	21	<b>55</b>	15	<b>39</b>	14	<b>37</b>
<b>Nunca</b>	12	<b>32</b>	13	<b>34</b>	6	<b>16</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

#### Interpretación:

En la tabla 03, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, que el 55% de los trabajadores encuestados consideran que **A veces** se generan residuos líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos en el taller donde labora, para el 32% indica **Nunca**, y el 5% mencionan **Siempre**. Respecto a la generación de residuos gases tóxicos e inflamables, el 39% afirman que **A veces** en el taller donde laboran si se produce este tipo de residuos, el 34% indica **Nunca**, y el 26% mencionan **Siempre**. Respecto a la generación residuos peligrosos envases contaminantes, filtros, aserrín,

baterías, neumáticos, waype, el 47% indican **Siempre**, luego el 37% **A veces** y por último 16% dicen **Nunca**.

**Tabla 04:** Proceso de segregación de residuos generados en los talleres de mecánica

Preguntas	P4.- ¿Al botar los residuos se identifican los residuos peligrosos?		P5.- ¿Todos los residuos que se generan son mezclados?		P6.-¿Se realizan procesos de separación de residuos peligrosos y no peligrosos?	
	f	%	f	%	f	%
<b>Siempre</b>	3	8	24	<b>63</b>	5	<b>13</b>
<b>A veces</b>	12	32	10	<b>26</b>	12	<b>32</b>
<b>Nunca</b>	23	61	4	<b>11</b>	21	<b>55</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

#### Interpretación:

En la tabla 04, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, que el 61% de los trabajadores encuestados consideran **Nunca** al botar los residuos se identifican los residuos peligrosos en el taller donde labora, para el 32% indica **A veces**, y el 8% mencionan **Siempre**. Respecto a todos los residuos que se generan son mezclados, el 63% afirman **Siempre** en el taller donde laboran, el 26% indica **A veces**, y el 11% mencionan **Nunca**. Respecto realizan procesos de separación de residuos peligrosos y no peligrosos, el 55% indica **Nunca**, luego el 32% **A veces** y por último 13% dicen **Siempre**.

Concordando con investigaciones previas de Perez (2021), que manifestó que el 69% de los trabajadores indicaron que en los talleres de mecánica nunca se separan los residuos sólidos de los residuos líquidos, seguido del 20% de trabajadores que señaló que a veces se realiza la separación y solo el 11% siempre lo hace.

**Tabla 05:** Rotulado de los residuos en los talleres de mecánica

Preguntas	P1.-¿Están etiquetados respecto a las NTP 900.058-2019?		P2.-¿Existen pictogramas para rotular los residuos peligrosos?		P3.- ¿Cada residuo es etiquetado correctamente con su etiqueta homologada específica?	
	f	%	f	%	f	%
<b>Siempre</b>	5	<b>13</b>	6	<b>16</b>	6	<b>16</b>
<b>A veces</b>	21	<b>55</b>	17	<b>45</b>	15	<b>39</b>
<b>Nunca</b>	12	<b>32</b>	15	<b>39</b>	17	<b>45</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

**Interpretación:**

En la tabla 05, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, que el 55% de los trabajadores encuestados consideran **A veces** están etiquetados respecto a las NTP 900.058-2019 en el taller donde labora, para el 32% indica **Nunca**, y el 13% mencionan **Siempre**. Respecto existen pictogramas para rotular los residuos peligrosos, el 45% afirman **A veces** en el taller donde laboran, el 39% indica **Nunca**, y el 16% mencionan **Siempre**. Respecto a cada residuo es etiquetado correctamente con su etiqueta homologada específica, el 45% indica **Nunca**, luego el 39% **A veces** y por último 16% dicen **Siempre**.

Concordando con investigaciones previas de Perez (2021), que manifestó que el 58% de los trabajadores no tienen este etiquetado NTP; en tanto el 18% de los trabajadores si rotulan los residuos peligrosos respecto a la NTP.

Con respecto a Bendezú (2021), se pudieron encontrar algunas similitudes con el presente trabajo de investigación, muestra que el 27% de los encuestados manifiestan

que los desechos contaminantes se almacenan solo por el tiempo permitido. (máximo 90 días), el 73% dicen no.

#### 4.1.2. ALMACENAJE DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

El 100% de la muestra está representada por 38 talleres de la ciudad de Puno, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

**Tabla 06:** Protocolo de almacenamiento en los talleres de mecánica

Preguntas	P1.-¿Se cumple con el periodo de 90 días máximo de almacenamiento?		P2.-¿El aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?		P3.-¿Los residuos inflamables están protegidos de fuentes de ignición con avisos claramente visibles que dicen “No fumar?”	
	f	%	f	%	f	%
<b>Si</b>	18	<b>47</b>	16	<b>42</b>	9	<b>24</b>
<b>No</b>	9	<b>24</b>	10	<b>26</b>	19	<b>50</b>
<b>A veces</b>	11	<b>29</b>	12	<b>32</b>	10	<b>26</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

#### Interpretación:

En la tabla 06, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, que el 47% de los trabajadores encuestados consideran **Si** se cumple con el periodo de 90 días máximo de almacenamiento en el taller donde labora, para el 29% indica **A veces**, y el 24% mencionan **No**. Respecto el aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho, el 42% afirman **Si** en el taller donde laboran, el 32% indica **A veces**, y el 26% mencionan **No**. Respecto a los residuos inflamables están protegidos de fuentes de

ignición con avisos claramente visibles que dicen “No fumar”, el 50% indica **No**, luego el 26% **A veces** y por último 24% dicen **Si**.

El cual guarda relación con lo que sostiene Salcedo (2023), donde señala que un 90% afirma que no sabe de qué manera se almacenan los residuos peligrosos en el taller de mecánica automotriz, también que el 85%, afirma no saber si el taller de mecánica automotriz, cuentan con almacenes señalizados para los residuos peligrosos. Datos que corroboran lo encontrado por Hurtado (2022) que encontró que el 40% de los talleres de la ciudad de Chota almacenan sus residuos de aceite usado, en baldes de plástico de 20 litros, además, se evidenció que todos los talleres no cuentan con un lugar de almacenamiento adecuado y no realizan el respectivo etiquetado de sus recipientes.

Esto concuerda con los resultados de Sare y Vejarano (2021), quienes señalan que el 75% no separan ni señalan los almacenes de los residuos peligrosos, mientras que en un 25% de los talleres los recipientes para desechos peligrosos si se encuentran señalizados y separados.

Al respecto, Aguirre y Hernández (2020), señalaron que, el manejo y disposición de los aceites usados que se generan en los establecimientos, que el 83% de los locales venden este tipo de residuos peligrosos, unos a la empresa RECITRAC SAS de Barranquilla – Atlántico y otros a la empresa BIORESIDUOS de Montería – Córdoba. El 10% de los establecimientos afirmaron verter el aceite usado directamente al suelo, el 5% lo regalan a terceros para emplearlos en inmunización de maderas y otras actividades inciertas y el 2% restante aseguraron echarlo al contenedor de la basura.

De acuerdo al estudio realizado por Pezo y Segundo (2020), señala que identificó que los talleres automotrices, actualmente no se encuentran regularizados ambientalmente tampoco cuentan con un plan de manejo ambiental que incluya el manejo y gestión de los desechos comunes y peligrosos, esto conlleva a una degradación a largo plazo y permanente del medio ambiente

**Tabla 07:** Características tienen los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos en los talleres de mecánica

P3- ¿Qué características tienen los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos en los talleres de mecánica?	Presentan roturas	Están cerrados y tienen tapas	Se pueden mover con facilidad y tienen ruedas	La capacidad de los contenedores abarca los residuos generados	Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos	Están etiquetados respecto a la NTP 900.058-20
<b>Respuesta</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	13	34	4	11	18	47
<b>No</b>	17	45	27	71	11	29
<b>A veces</b>	8	21	7	18	9	24
<b>Total</b>	38	100	38	100	38	100

### Interpretación:

En la tabla 07, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos presentan las características siguientes: Según la mayoría de los trabajadores encuestados, el 45% estos recipientes **No** presentan roturas; en tanto el 34% señaló **Si** presentan roturas, el 21% **A veces**. Respecto están cerrados y tienen tapas, el 53% indica **No**, el 32% **A veces**; el 16% mencionan **Si**. Respecto se pueden mover con facilidad y tienen ruedas, el 71% dicen que **No**, seguido del 18% indican que **A veces** y el 11% dicen que **Si**. Respecto a la capacidad de los contenedores abarca los residuos generados, el 53% de los encuestados mencionan que **A veces**, el 32% dicen **No**, y el 16% indican **Si**. Respecto se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos, el 47% indican que **Si**, seguido del 29% mencionan **No** y el 24% dicen **A veces**. Respecto están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019, el 55% dicen **No**, también el 26% indican **Si** y por último el 18% **A veces**.

Esto concuerda con los resultados de Sare y Vejarano (2021), quienes señalan que el 75% no separan ni señalan los almacenes de los residuos peligrosos, mientras que en un 25% de los talleres los recipientes para desechos peligrosos si se encuentran señalizados y separados. En lo referente a Condori (2022), encontró que el 28% tiene contenedores que no son suficientes para la demanda de residuos que se generan; así mismo se encontró que el 50% de los talleres cuenta con contenedores que tienen roturas.

En cuanto a las diferencias encontradas con la presente investigación se pudo visualizar que en Bendezú (2021), se registran que el 50% de los encuestados que representan 60 talleres de la muestra dicen que no se realiza el almacenamiento de residuos peligrosos en envases adecuados de los talleres de mecánica automotriz, el 50% dicen que sí.

#### 4.1.3. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

El 100% de la muestra está representada por 38 talleres de la ciudad de Puno, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

**Tabla 08:** Tratamiento de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica

Preguntas	P1.- ¿Convierte los residuos en algo utilizable?		P2.- ¿Separe los residuos que pueden reciclarse?		P3.- ¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?	
Respuesta	f	%	f	%	f	%
<b>Siempre</b>	8	<b>21</b>	6	<b>16</b>	14	<b>37</b>
<b>A veces</b>	13	<b>34</b>	12	<b>32</b>	6	<b>16</b>
<b>Nunca</b>	17	<b>45</b>	20	<b>53</b>	18	<b>47</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

**Interpretación:**

En la tabla 08, se aprecia que del 100% de los trabajadores el 45% reconocieron que **A veces** convierte los residuos en algo utilizable, el 34% de los trabajadores indicaron que **Nunca**, por el contrario 21% dicen **Siempre**. Respecto separan los residuos que pueden reciclarse, el 53% de los trabajadores mencionaron que **A veces**, también el 32% dicen que **Nunca**, y por último el 16% indican que **Siempre**. Respecto estarían dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje, el 47% de los trabajadores expresaron que **A veces**, el 37% de los trabajadores indicaron que **Siempre**, y el 16% mencionan que **Nunca**.

**Tabla 09:** Manipulación de residuos peligrosos en los talleres de mecánica

Preguntas	P4.- ¿Su técnico sabe manipular	personal cómo los	P5.- ¿Periódicamente imparte capacitación	P6.- ¿Existen desechos no identificados

Respuestas	desechos contaminantes?		personal en el manejo de desechos contaminantes?		manipulados en el proceso de manipulación de los residuos?	
	f	%	f	%	f	%
<b>Si</b>	13	<b>34</b>	5	<b>13</b>	18	<b>47</b>
<b>No</b>	17	<b>45</b>	23	<b>61</b>	12	<b>32</b>
<b>A veces</b>	8	<b>21</b>	10	<b>26</b>	8	<b>21</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

#### Interpretación:

En la tabla 09, se observa que del 100% de los trabajadores el 45% reconocieron que **No** sobre el personal técnico sabe cómo manipular los desechos contaminantes; sin embargo el 34% de los trabajadores expresaron que **Si**, seguido del 21% mencionan que **A veces**. Respecto periódicamente imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes, el 61% de los encuestados mencionaron que **No**, seguido del 26% dijeron que **A veces** y 13% dicen que **Si**. Respecto existen desechos no identificados manipulados en el proceso de manipulación de los residuos, siendo el 47% de los trabajadores expresaron que Si, también el 32% indicaron **No** y el 21% de los trabajadores de los talleres de mecánica indicaron **A veces**.

#### 4.1.4. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

El 100% de la muestra está representada por 38 talleres de la ciudad de Puno, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

**Tabla 10:** Proyección del destino final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica.

<b>Preguntas</b>	<b>P1.- ¿Cuál es la disposición final de los lubricantes usados?</b>		<b>P2.- ¿Qué hace usted con las baterías ácido plomo en desuso que genera su taller?</b>	
<b>Respuestas</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Vender al sector informal</b>	13	<b>34</b>	19	<b>50</b>
<b>Regalar al sector informal</b>	10	<b>26</b>	9	<b>24</b>
<b>Vender al sector formal</b>	4	<b>11</b>	3	<b>8</b>
<b>Regalar al sector formal</b>	6	<b>16</b>	5	<b>13</b>
<b>Desechar</b>	5	<b>13</b>	2	<b>5</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

**Interpretación:**

En la tabla 10, se observa que en los talleres de mecánica tiene proyectado que el destino final de los lubricantes usados sería venderlos al sector informal, según el 34% vendieron al sector informal y el 26% regalarlos al sector informal, un reducido 16% tiene proyectado regalar al sector formal, el 13% indican desechar y por último 11% vender al sector formal. En tanto que la proyección del destino final de las baterías desechadas, según el 50% es vender al sector informal; en tanto que el 24% se proyecta regalarlos a este sector informal, también el 13% menciona regalar al sector formal, seguido el 8% indicaron que vendieron al sector formal y el 5% de los trabajadores indicaron desechar.

Con respecto a la identificación de baterías ácido plomo en desuso que genera en un taller coincidiendo con los resultados de Salcedo (2023), en referencia a las respuestas se

logra entender que un 60%, considera que en el taller de mecánica automotriz no saben cómo puede afectar al medio ambiente el cambio de batería de los automóviles. Así bien, en mención a las baterías de los autos en sus principales elementos se hallan presentes el ácido sulfúrico y el plomo los cuales representan un alto factor contaminante para el medio ambiente y la salud de los seres humanos ya que se encuentra constituida por al menos 7 elementos tóxicos como el mercurio, el níquel, litio, el magnesio, el plomo y el zinc, entre las que destaca cáncer y daños en los diferentes sistemas del cuerpo humano. Esto concuerda con los resultados de Sare y Vejarano (2021), quienes señalan que el 69% de los talleres de mecánica automotriz encuestados no tienen sistemas adecuados para la disposición final de los residuos peligrosos, y el 31% representa a los talleres que tienen sistemas adecuados para la disposición final de los residuos peligrosos generados. También Aguirre y Hernández (2020), identificaron resultados que son similares de los del presente estudio, pues en su investigación identificó, el 76% de los establecimientos encuestados venden las baterías de arranque a la empresa JCG MANDALAY de San Antero – Córdoba; mientras el 21% no sabe qué hacer con este tipo de residuo, por lo que opta por depositarla al contenedor de la basura sin clasificarlas.

**Tabla 11:** Disposición final de los residuos peligrosos en los talleres de mecánica

Preguntas	P3.- ¿Elimina los residuos a los carros de basura de la Municipalidad Provincial de Puno?		P4.- ¿Estaría dispuesto a que los carros de basura pasaran por su taller periódicamente para recoger los residuos?	
	f	%	f	%
<b>Si</b>	25	<b>66</b>	17	<b>45</b>
<b>No</b>	4	<b>11</b>	8	<b>21</b>
<b>A veces</b>	9	<b>24</b>	13	<b>34</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

### Interpretación:

En la tabla 11, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno que, el 66% de los trabajadores encuestados indicaron que **Si** eliminan los residuos los carros de basura de la Municipalidad Provincial de Puno; siendo el 24% de los trabajadores indicaron que **A veces**, y solo el 11% dijeron que **No**. Respecto a la pregunta estaría dispuesto a que los carros de basura pasaran por su taller periódicamente para recoger los residuos, siendo el 45% de los encuestados indicaron que **Si**, seguido del 34% expresaron **A veces** y por último el 21% mencionaron que **No**.

**Tabla 12:** Disposición final de los filtros de aceite desechados en los talleres de mecánica

Pregunta	P5.- ¿Qué hace con los filtros de aceite?	
Respuestas	f	%
Basura	30	79
Regala	6	16
Vende	2	5
Total	38	100

### Interpretación:

En la tabla 12, se aprecia que un elevado 79% de los trabajadores encuestados reconocieron que los filtros de aceites que desechan en el taller de mecánica donde laboran son eliminados finalmente a través del recojo de la basura, un 16% señaló que los regala y por último 5% lo venden.

El cual guarda relación con lo que sostiene Salcedo (2023), donde señala que el 85%, afirmó no saber cuál es la disposición final de los residuos peligrosos generados en el taller de mecánica automotriz.

Según Condori (2022), encontró que un 82% manifestaron que lo venden en donde la mayoría de los compradores son personas dedicadas a la elaboración de ladrillos.

Con respecto a Aguirre y Hernández (2020), se pudieron encontrar algunas diferencias con el presente trabajo de investigación. Siendo el 83% de los aceites usados son vendidos, el 10% son vertidos directamente al suelo, el 5% es regalado y el restante 2% es echado a la basura directamente.

#### 4.2. TIPIFICAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE

##### PUNO

**Tabla 13:** Tipos de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz

Tipos de residuos peligrosos	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Aceite lubricante	Si	25	66
	No	13	34
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>
Líquido de frenos	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
	Si	30	79
	No	8	21
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	
Líquido refrigerante	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
	Si	23	61
	No	15	39
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	
Filtros de aceite	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
	Si	24	63

No	14	37
Total	38	100

Filtros de combustible (litros)	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si		31	82
No		7	18
Total		38	100

Filtros de aire	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si		18	47
No		20	53
Total		38	100

Aserrín	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si		14	37
No		24	63
Total		38	100

Waypes	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si		17	45
No		21	55
Total		38	100

Envases	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Envases plásticos de refrigerante	Si	23	61
	No	15	39
	Total	38	100
Envases plásticos de líquido de frenos	Si	17	45
	No	21	55
	Total	38	100
Envase metálicos de limpia frenos	Si	30	79
	No	8	21
	Total	38	100
Envases metálicos de limpia carburadores	Si	33	87
	No	5	13
	Total	38	100
Envase metálico de limpia tapicerías	Si	21	55

Envase metálicos de engrasantes	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
	No	17	45
	Total	38	100
	Si	23	61
	No	15	39
	Total	38	100

### **Interpretación:**

En la tabla 13, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, los trabajadores encuestados consideran que se genera residuo de aceite lubricante en el taller donde labora; el 66% si se genera este tipo de residuo líquido y un 34% indica que no. Respecto a la generación de residuo líquido de frenos, el 79% de los encuestados indica que sí y el 21% expresan no. Asimismo líquido refrigerante siendo 61% afirmaron si se generan estos residuos y un 39% indica no. También a la generación de residuos filtros de aceite, para el 63% indican que si y un 37% dicen no. Respecto a la generación de filtros de combustible (litros), un 82% de los trabajadores dicen si y un 18% indican no. Sobre filtros de aire el 47% de los trabajadores expresaron que sí y el 53% dijeron que no. Respecto a la generación del aserrín 37% de los trabajadores indican que sí y un 63% mencionan que no. Sobre la generación de Waypes un 45% de los encuestados dicen que si y un 55% dijeron no. Respecto a la generación de envases plásticos de refrigerante se tiene 61% dicen que si y un 39% indican que no. Sobre envases plásticos de líquido de frenos un 45% indican que sí y un 55% dijeron no. Ahora sobre la generación de envases metálicos de limpia frenos el 79% dicen que sí y el 21% expresaron que no. También envases metálicos de limpia carburadores el 87% de los trabajadores indicaron que sí y el 13% expresaron que no. También del envase metálico de limpia tapicerías el 55% de los trabajadores indicaron que sí y el 45% expresaron que no. Por último, en envases metálicos de engrasantes el 61% de los trabajadores dicen que sí y el 39% indicaron que no se produce este tipo de residuos.

Con respecto a la identificación de los residuos peligrosos en los talleres mecánicos, específicamente líquidos, coincidiendo con los resultados de Salcedo (2023), que encontró identificar que los talleres de mecánica automotriz de Lima Norte, en su mayoría lo que más generan son, restos de gasolina, envases de las grasas y aceites, aserrín y baterías en desuso.

Esto coincide con Hurtado (2022), quien manifiesta que el 33,33% de los talleres cuentan con un área exclusiva para el cambio de aceite dentro del mismo taller. El 66,67% de estos realizan el cambio de aceite en áreas inadecuadas como la vía pública.

Los resultados obtenidos guardan relación con lo que sostiene Romero (2019), en la señalan que los residuos peligrosos como envases de aceites y líquidos contaminantes un 24.1%, trapos contaminados un 6.4%, y las baterías por su composición de plomo a 40.5%

#### **4.3. IDENTIFICAR LOS IMPACTOS PROVOCADOS AL ESPACIO FÍSICO GENERADOS POR LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD**

Para la aplicación de la matriz de Leopold en la tabla 19, donde se procedió a colocar las actividades del taller automotriz en las filas y en las columnas se colocaron los factores ambientales con los cuales interactúan. Para el caso del taller en estudio no se consideró flora y fauna debido a que el taller fue implantado en un área urbanizada por lo tanto estos recursos naturales bióticos ya fueron impactados anteriormente. Los factores ambientales considerados corresponden a los factores agua, suelo, aire.

**Tabla 14:** Nivel de impacto provocado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Válido</b>	<b>Bajo</b>	9	23.7	23.7	23.7
	<b>Moderado</b>	16	42.1	42.1	65.8
	<b>Severo</b>	13	34.2	34.2	100.0
	<b>Total</b>	38	100.0	100.0	

#### **Interpretación:**

Según la tabla 14 se tiene el 42.1% de los trabajadores de los talleres de mecánica automotriz encuestados indican que el impacto ambiental generado por los residuos

sólidos peligrosos es moderado, un 34.2% fue severa y el 23.7% de los encuestados indicaron que es bajo.

Si comparamos esta investigación con el estudio realizado por Aguirre y Hernández (2020), encontramos que existen unos comparativos, se puede evidenciar que el 93% de los encuestados establecieron que todas las personas de manera individual, somos responsables de la protección y preservación del medio ambiente y los recursos naturales.

**Tabla 15:** Características tienen los tanques o contenedores para los desechos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.)

Respuestas	Presentan fugas de fluido	Están cerrados y tiene tapas	Son metálicos	Son resistentes a la corrosión	La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros)	Tienen agarraderas	Área de almacenamiento, cuenta cubeto de cemento o plástico	Cuentan los tanques con malla de escurrimiento
	f	f	f	f	f	f	f	f
	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Si</b>	6	20	24	9	4	7	11	5
	16	53	63	24	11	18	29	13
<b>No</b>	22	13	11	24	25	20	20	30
	58	34	29	63	66	53	53	79
<b>A veces</b>	10	5	3	5	9	11	7	3
	26	13	8	13	24	29	18	8
<b>Total</b>	38	38	38	38	38	38	38	38
	100	100	100	100	100	100	100	100

### Interpretación:

En la tabla 15, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, para la mayoría; es decir el 58% considera que los contenedores **No** presentan fugas de fluido; seguido el 26% afirmaron que **A veces**, por último el 16% dijeron **Sí**. Respecto están cerrados

y tiene tapas, donde el 53% de los trabajadores indicaron que **Si**, seguido del 34% mencionaron que **No**, y un 13% dicen que **A veces**. Respecto son metálicos 63% de los trabajadores dicen **Si**, un 29% dijeron **No** y un 8% indicaron **A veces**. Respecto son resistentes a la corrosión, el 63% de los trabajadores mencionaron que **Sí**, también el 24% dijeron **No**, y por último un 13% dicen **A veces**. Respecto a la capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros), un 66% de los trabajadores expresan que **No**, el 24% mencionan **A veces** y un 11% dicen que **Si**. Respecto tienen agarraderas un 53% de los trabajadores indican **No**, también el 29% dicen **A veces**, luego el 18% expresaron **Si**. Respecto al área de almacenamiento, cuenta con cubeto de cemento o plástico, un 53% de los trabajadores expresaron **No**, seguido del 29% indicaron que **Si**, y un 18% **A veces**. Respecto a cuentan los tanques con malla de escurrimiento, un 79% de los trabajadores expresaron **No**, seguido del 13% dicen que **Sí**, y por último 8% mencionan **A veces**.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Trinidad (2020), quien en su investigación también identificó que, dimensión afectación del agua generado por el deficiente manejo de residuos sólidos en el mercado, se identificó que el 76,7% (138) de los trabajadores por puesto (interno) con la matriz de Leopold, presentaron un impacto ambiental moderado en esta dimensión; mientras que el 23,3% (42) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve.

**Tabla 16:** Los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para estos residuos.

<b>Pregunta</b>	<b>2.- ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite de escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?</b>	
<b>Respuestas</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	9	24
<b>No</b>	21	55
<b>A veces</b>	8	21
<b>Total</b>	38	100

En la tabla 16, se aprecia los resultados de la encuesta, el 55% de los trabajadores expresaron **No**, sobre si los filtros de aceite se escurren y se almacena en un recolector específico, seguido del 24% de los trabajadores mencionaron que **Sí**, en tanto un 21% dicen que **A veces**.

**Tabla 17:** Contaminación del suelo

<b>Preguntas</b>	<b>P1.- ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?</b>		<b>P2.- ¿Al realizar cambios de fluidos utilizan algún implemento para evitar derrames al suelo?</b>	
<b>Respuestas</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	12	32	7	18
<b>No</b>	8	21	16	42
<b>A veces</b>	18	47	15	39
<b>Total</b>	38	100	38	100

### Interpretación:

En la tabla 17, se observa en los talleres de mecánica de la ciudad de Puno, el 47% de los trabajadores encuestados consideran que **A veces** constatan que no haya derrames de fluidos en los residuos contaminantes; seguido del 32% expresaron que **Sí**, y por último el 21% mencionaron que **No**. Así también el 42% de los trabajadores expresaron que **No** utilizan ningún implemento para evitar contaminar el suelo cuando se realizan los cambios de fluidos. Por el contrario un 39% afirmó que **A veces** utiliza algún implemento para evitar o reducir la contaminación del suelo y por último el 18% dicen que Si.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Trinidad (2020), quien en su investigación también identificó que el 16,7% (30) restante evidenciaron tener un impacto ambiental leve en la dimensión afectación del suelo como consecuencia de las actividades laborales realizadas en el mercado modelo de Huánuco.

**Tabla 18:** Uso de extractores y protección frente a la contaminación del aire

Preguntas	P1.- ¿En cada trabajo que usted realiza, utiliza los EPPs adecuados (mascarilla de silicona con filtro para gases)?		P2.- ¿Utilizan extractores de gases para talleres mecánicos?	
	f	%	f	%
<b>Si</b>	12	<b>32</b>	6	<b>16</b>
<b>No</b>	17	<b>45</b>	23	<b>61</b>
<b>A veces</b>	9	<b>24</b>	9	<b>24</b>
<b>Total</b>	38	<b>100</b>	38	<b>100</b>

### Interpretación:

En la tabla 18, se observa que del 100% de los encuestados el 45% de los trabajadores expresaron que **No** utilizan los EPPs adecuados (mascarilla de silicona con filtro para gases), también el 32% de los trabajadores dicen que **Sí**, y por último 24% mencionan **A veces**. Respecto que un elevado 61% de los trabajadores encuestados expresaron que

en el taller de mecánica donde labora **No** se hace uso de los extractores de gases para talleres mecánicos; en tanto que solo un 24% de los trabajadores el taller **A veces** dispone de estos extractores que mitigan la contaminación ambiental, y por último el 16% expresa que **Si**.

De acuerdo al estudio realizado por Pezo y Segundo (2020), señala que identificó los desechos comunes y peligrosos, generación de ruido excesivo, contaminación atmosférica y riesgo a la salud de los trabajadores, por medio de la aplicación de programas ambientales planteados en la propuesta para reducir las emisiones de contaminación al ambiente.

Tabla 19: Matriz de Leopold

Sistema Ambiental	Subsistema	Factor ambiental	Impacto	OPERACIÓN											N° de promedios positivos	N° de promedios negativos	Promedio aritmético	Valor ponderado por factor ambiental	Sumatoria de impacto total								
				Proceso de cambio de aceite.	Proceso de planchado y pintado de vehículos	Proceso de cambio de aceite diferencial	Proceso de sustitución de componentes mecánicos	Proceso de reparación de caja de cambios	Proceso de cambio de aceite de cambios	Proceso de sustitución de sellos y retenedores	Proceso de reparación de motor																
Medio físico	Recurso natural	Suelo	Derrame de aceite residual al suelo	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-	8	-40			
			Aspecto visual del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	8	-11	-128	
			Calidad del suelo	-2	0	-4	-3	0	-3	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	8	-26		
			Derrame de combustible al suelo	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	8	-51	-215	
Medio físico	Recurso natural	Aire	Evaporación de algún producto derivado del petróleo	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-	8	-12	-12		
				3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					



### Interpretación:

Para realizar la matriz de Leopold basada en los resultados del análisis de agua y suelo, estas dos muestras fueron extraídas de un taller de mecánica automotriz ubicado en la avenida Simón Bolívar de la ciudad de Puno. Donde en el análisis de agua en los parámetros fisicoquímicos, se tuvo que los parámetros del color es inodoro turbiedad 0.59 expresada en NTU, conductividad 2.88  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , estos valores están muy debajo del máximo del estándar establecido según el reglamento de la calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031-2010-SA.

Los parámetros químicos se tiene pH se tiene 7.16 este valor que se ubica por debajo del intervalo (6.5-8.5), cloruros 337.29 mg/L el valor supera el estándar máximo establecido que es 250 mg/L según el reglamento de la calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031-2010-SA, sulfatos 53.80 mg/L el valor no supera 250 mg/L establecidos en reglamento, seguido dureza total 281.80 mg/L el valor no supera 500 mg/L. La mayoría de los parámetros tanto físico y químicos del agua, están cerca a superar los límites máximos permisibles, estos resultados permite ver que los talleres de mecánica automotriz si hacen un impacto ambiental en el agua, ver la **figura 06**.

Los resultados del análisis del suelo, que los parámetros fisicoquímicos del suelo se tiene que el pH es 7.15 el valor supera el rango de pH del suelo ideal es de entre 5,8 y 6,5. Conductividad se tiene 89.8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  el valor supera los valores establecidos entre 2 y 4  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en cloruros 31.99 ppm está por encima del valor definido en la concentración de cloruros van de 12 – 18 ppm, sulfatos 6.40 ppm el valor están dentro del valor establecido de 48 ppm, sales solubles totales 54.75 ppm el valor está dentro del 170.06 ppm. De los 5 parámetros evaluados 3 superan por largo los límites permisibles de la guía para la evaluación de la calidad del suelo, ver la **figura 07**.

**Mediante la matriz de Leopold que refleja en la tabla 19:**

Se obtuvo una valoración total de -215 siendo altamente significativo según el rango de significancia de impactos, con carácter negativo lo cual indica que existe afectación a los factores suelo, aire y agua. Así mismo se obtuvieron un total de promedios de 0 impactos positivos y 64 impactos negativos en toda la etapa de operación de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno. Descripción de los impactos relevantes identificados.

**Etapas de operación:** Tras el análisis, se han identificado los siguientes impactos ambientales relevantes durante la etapa de operación de los talleres de mecánica automotriz, junto con su valor asignado:

Derrame de aceite residual al suelo (Impacto Moderado, Valor: -40)

Aspecto visual del suelo (Impacto Leve, Valor: -11)

Calidad del suelo (Impacto Moderado, Valor: -26)

Derrame de combustible al suelo (Impacto Significativo, Valor: -51)

Evaporación de algún producto derivado del petróleo (Impacto Leve, Valor: -12)

Derrame de aceite a la red de saneamiento (Impacto Moderado, Valor: -30)

Derrame de combustible a la red de saneamiento (Impacto Leve, Valor: -16)

Derrame de líquido refrigerante a la red de saneamiento (Impacto Moderado Valor: -29)

Entre las actividades que causan mayores impactos perjudiciales se encuentran los siguientes:

Proceso de cambio de aceite. (Impacto Moderado, Valor: -30)

Proceso de sustitución de componentes mecánicos (Impacto Moderado, Valor: -30)

Proceso de reparación de motor (Impacto Moderado, Valor: -48)

Respecto a los factores ambientales receptores de impactos negativos se mencionan los siguientes:

Factor suelo, (Impacto Altamente Significativo, Valor: -128)

Factor aire (Impacto Leve, Valor: -12)

Factor agua (Impacto Significativo, Valor: -75)

### **Interpretación:**

El análisis de agua en el taller de mecánica automotriz el potencial de hidrógeno pH fue de 7.16 están dentro del Decreto Supremo N.º 031-2010-SA que es entre 6.5 y 8.5 unidades; seguido del conductividad tiene 2.88 uS/cm está dentro del decreto supremo que es 1 500 uS/cm, en el parámetro dureza total 281.80 mg/L esta dentro de la ley mencionado, cloruros fue de 337.29 mg/L supera el decreto supremo mencionado, sulfatos teniendo el valor 53.80 mg/L esta dentro del decreto supremo, sólidos totales disueltos suspendidos fue de 149.5 mg/L esta dentro del d.s,

A partir de los hallazgos encontrados referente al impacto y aspecto ambiental se determinó que estos resultados obtenidos guardan relación con lo que sostiene Perez (2021), en la señala que el suelo (contaminación del suelo) tenemos una estimación ambiental de (-74) el cual fue valorado como un impacto severo, el suelo es el más perjudicado estos producidos por los mismos residuos peligrosos que son desechados produciendo una alteración fisicoquímica en el suelo.

Datos que corroboran lo encontrado por Condori (2022), que encontró que el aire: contaminación producto de la generación de gases y olores calificados con una importancia de impacto ambiental de (-55) para la emisión de gases de combustión valorado como severo.

Si comparamos esta investigación con el estudio realizado por Pezo y Segundo (2020), encontramos que existen unos comparativos, donde menciona que los talleres automotrices, actualmente no se encuentran regularizados ambientalmente tampoco cuentan con un plan de manejo ambiental que incluya el manejo y gestión de los desechos comunes y peligrosos, esto conlleva a una degradación a largo plazo y permanente del medio ambiente.

#### 4.4. PRUEBA DE NORMALIDAD

Previamente a la evaluación del programa se realizó la prueba de normalidad para verificar la distribución normal en la población, por lo cual se realizó la prueba de Shapiro-Wilk, que se emplea para muestras menores a 50, para la prueba correspondiente se planteó la siguiente hipótesis:

**Ha** = La muestra no sigue una distribución normal (Los datos de la variable de estudio el manejo de residuos peligrosos y el impacto ambiental)

**Ho** = La muestra sigue una distribución normal (Los datos de la variable de estudio el manejo de residuos peligrosos y el impacto ambiental)

##### Regla de decisión

Donde P - valor de probabilidad y  $\alpha$  es el nivel de significancia.

**Si p-valor  $\leq \alpha$  (0.05)** se rechaza la hipótesis nula. (Los datos no poseen una distribución normal)

**Si p-valor  $> \alpha$  (0.05)** no se rechaza la hipótesis nula. (Los datos poseen una distribución normal)

Los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk, para determinar la normalidad de la población se detallan en la tabla 19.

**Tabla 20:** Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Manejo de residuos peligrosos	,795	38	,000
Impacto ambiental	,806	38	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

##### Interpretación:

Como el p-valor obtenido ( $p=(0,000$  y  $0,000) \leq \alpha=0.05$ ), entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Este resultado

confirma que los datos **no siguen una distribución normal**. Aplicándose para esta investigación la prueba **no paramétrica** correlación de Rho de Spearman.

#### 4.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

##### 4.5.1. PRUEBA HIPÓTESIS GENERAL

**Ha:** El conocimiento del manejo y tipo de los residuos sólidos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, permitió identificar los impactos al medio ambiente.

**Ho:** El conocimiento del manejo y tipo de los residuos sólidos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, **no** permitió identificar los impactos al medio ambiente.

**Tabla 21:** Correlación de Spearman

		<b>Manejo de residuos      Impacto peligrosos    ambiental</b>	
Rho de Spearman	Manejo de residuos peligrosos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 38
	Impacto ambiental	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	0,412* 0,010 38
			0,412* 1,000 .
			38 38

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En base a los resultados de la tabla 21, se tiene que, el coeficiente de correlación de Rho de Spearman 0.412; lo cual indica que existe una correlación positiva moderada entre las variables, se tiene que  $P = 0.010$ . Tenemos que  $P = 0.010 < 0.05$ ; por lo tanto, dado que el valor de P es menor a 0.05; se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto “El conocimiento del manejo y tipo de los residuos sólidos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, permitió identificar los impactos al medio ambiente”.

#### 4.5.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 01

**Ha:** El manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, es inadecuado.

**Ho:** El manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, es adecuado.

En base a los resultados de la tabla 02, se demuestra que el manejo de los residuos peligrosos por los trabajadores es **regular** con un 42,1% y **pésimo** con un 39,5%.

Por lo tanto, con la evidencia de los datos, **SE ACEPTA** la hipótesis alterna de que "El manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, es inadecuado"

#### 4.5.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 02

**Ha:** Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno generan diversos tipos de residuos peligrosos producto de la reparación y mantenimiento de vehículos motorizados.

**Ho:** Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno **no** generan diversos tipos de residuos peligrosos producto de la reparación y mantenimiento de vehículos motorizados.

En base a los resultados de la tabla 13, se demuestra que hay distintos tipos de residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz.

Por lo tanto, con la evidencia de los datos, **SE ACEPTA** la hipótesis alterna de que "Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno generan diversos tipos de residuos peligrosos producto de la reparación y mantenimiento de vehículos motorizados"

#### 4.5.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 03

**Ha:** La aplicación de la matriz Leopold permitió identificar los impactos ambientales provocados por residuos peligrosos en los talleres de la ciudad de Puno.

**Ho:** La aplicación de la matriz Leopold **no** permitió identificar los impactos ambientales provocados por residuos peligrosos en los talleres de la ciudad de Puno.

En base a los resultados de la tabla 19, se demuestra mediante la matriz de Leopold, que las principales actividades en los talleres de mecánica automotriz, generan residuos peligrosos que no son recolectados adecuadamente, causando impactos significativos al suelo, agua y aire.

Por lo tanto, con la evidencia de los datos, **SE ACEPTA** la hipótesis alterna de que "La aplicación de la matriz Leopold permitió identificar los impactos ambientales provocados por residuos peligrosos en los talleres de la ciudad de Puno".

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Respecto al manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, se encontró que el 42.1% de los trabajadores indican que es regular, seguido del 39.5% es pésimo y por último el 18.4% de los trabajadores expresan que es bueno. Las condiciones de almacenaje son deficientes porque no se clasifican y tampoco disponen de espacios adecuados, estando propensos a derrames; se ubican en cualquier rincón del taller, en su mayoría no se reciclan ni reutilizan. El manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz es inadecuado desde el momento de su generación hasta su disposición final dentro del taller.

**SEGUNDA:** Entre los tipos de residuos que más generan los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, se encontró los residuos peligrosos en los talleres de mecánica siendo líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos, se desechan hasta 15 galones de aceite lubricante (66%), de líquido de frenos (79%) y líquido de refrigerante (63%). Residuos sólidos contaminantes por filtros de aceite (82%) en cantidad de 6 a 15 filtros; filtros de combustible y de aire; envases plásticos de líquidos (61%), envases metálicos (79%), envases metálicos de limpia carburadores (87%) y entre otros waypes, baterías con ácido de plomo, y con menor frecuencia la emisión de gases peligrosos. El manejo de los residuos peligrosos es la disposición final en los talleres de mecánica, al momento de desecharlos son mezclados, nunca realizan procesos de separación, no se respetan las normas para su etiquetado y la mayor parte se vende al comercio informal.

**TERCERA:** Se determinó un valoración total de -215 siendo altamente significativo según el rango de significancia de impactos, en el factor suelo, (Impacto Altamente Significativo, Valor: -128), factor aire (Impacto Leve, Valor: - 12), factor agua (Impacto Significativo, Valor: - 75). Así mismo se obtuvieron un total de promedios de 0 impactos positivos y 64 impactos negativos en toda la etapa de operación de los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, esto se da por la importante cantidad de líquidos químicos, grasas, aceites, etc., que se vierten ocasionalmente en los sistemas de drenaje doméstico, genera un importante impacto cuando se descargan hacia el lago titicaca. Asimismo la contaminación en los suelos, debido a que sufren cambios en su composición cuando se vierten en su superficie sustancias contaminantes entre ellos, algunos aceites que contienen plomo, cadmio, etc. La calidad del aire y en la salud de las personas, debido a la liberación de sustancias tóxicas, vapores, olores, gases contaminantes como, hidrocarburos, humos metálicos, etc.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Según el análisis, la generación de residuos peligrosos es inevitable debido a las actividades que se realizan en los talleres de reparación de automóviles, pero el impacto al medio ambiente se puede reducir mediante la adopción de buenas prácticas y la adecuada disposición de estos residuos, por ello la ciudad de Puno ha desarrollado un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos peligrosos. También se recomienda que los propietarios y/o trabajadores de los talleres mecánicos utilicen equipos de protección personal para minimizar las enfermedades que puedan resultar del manejo inadecuado de los residuos peligrosos a los que estarán expuestos a largo plazo. esperar Puede causar problemas respiratorios y enfermedades de la piel.

**SEGUNDA:** La Municipalidad Provincial de Puno, realizan trabajos adicionales de autoevaluación de acuerdo con la normativa de manejo de residuos peligrosos de la NTP 900.058-2019, se realizan inspecciones antes y después del proceso de información, capacitación y consultoría a los empleados que laboran en los talleres de automóviles en temas de manejo de residuos.

**TERCERA:** Recomendar a la Municipalidad Provincial de Puno, utilizar este modelo para identificar impactos ambientales en talleres con características similares para capacitarlos y monitorear el cumplimiento de la normativa ambiental y cumplir con los planes de manejo recomendados para desarrollar lineamientos de buenas prácticas ambientales para el servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, L. M., & Hernández, M. Á. (2020). *Diagnóstico de la situación actual sobre la generación, manejo y disposición de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica de motos del municipio de Santa Cruz de Lorica – Córdoba*. [Tesis de pre grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/29234>
- Bendezú, J. L. (2021). *Propuesta de un plan de gestión ambiental para el manejo adecuado de los residuos peligrosos en los talleres automotrices del mercado de Ica, 2018-2019* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3332>
- Condori, P. C. (2022). *Evaluación del impacto ambiental generado por la inadecuada disposición de residuos en talleres de mecánica automotriz del Distrito de Juliaca—2021* [Tesis de pre grado, Universidad Privada San Carlos]. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/446>
- Davila, C. (2019, julio 23). Manejo y tratamiento de residuos peligrosos. *Incinerox*. <https://incinerox.com.ec/manejo-y-tratamiento-de-residuos-peligrosos/>
- Decreto Legislativo N° 1501 (2020). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-modifica-decreto-legislativo-no-1278-que-aprueba>
- Decreto Supremo N.° 001-2022. Recuperado 3 de enero de 2023, de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2649587-001-2022-minam>
- D.L. N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 17 (2016). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>
- Falconí, D. J., & Robalino, M. X. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental de un taller automotriz y desarrollo de plan de manejo de desechos peligrosos y seguridad ocupacional* [Tesis de pre grado, Universidad Internacional del Ecuador]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1326>
- GOV.CO. (2005). *Residuos Peligrosos—Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

- <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-peligrosos/>
- GRN. (2018). *Impacto ambiental impactos medio ambientales* | GRN.  
<https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Huillca, R. L., & Quispe, S. A. (2023). *Impacto ambiental producido por residuos peligrosos generados en talleres de mecánica automotriz, distrito de Santiago, Cusco – 2021* [Tesis pre grado, Universidad Andina del Cusco].  
<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/6189>
- Hurtado, S. (2022). *Estado situacional del manejo de aceite lubricante usado en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Chota-2020*. [Tesis de pre grado, Universidad Nacional Autónoma de Chota].  
<http://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/299>
- Jacho, J. J., & Iza, K. S. (2024). *Manejo de residuos líquidos y su impacto en el medio ambiente, estudio de caso en la mecánica automotriz Rull performance* [Tesis de pre grado, Universidad Politécnica Salesiana].  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27158>
- Manual Técnico Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú | SINIA, 77 (2006).  
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/manual-tecnico-gestion-residuos-peligrosos-peru>
- Mena, M. A. (2009). *Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz* [Tesis de pre grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Miguel, C., & Tavares, M. (2015). *El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe. Textos seleccionados 2012-2014*.  
<https://repositorio.cepal.org/items/813bbe4a-d530-4981-bdbe-8251b544fd07>
- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019 (2019).  
<https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/norma-tecnica-peruana-de-colores-ntp-900-058-2019/>
- Perez, K. S. (2021). *Residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz y los*

- impactos ambientales Miraflores Arequipa, 2021* [Tesis de pre grado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72301>
- Pezo, L. D., & Segundo, J. (2020). *Estudio técnico para la elaboración de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001-2015 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena.* [Tesis de pre grado, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2020.]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5268>
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, 85 (2017). <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Romero, J. M. (2019). *Evaluación de impactos y aspectos ambientales en los talleres mecánicos informales de Villa El Salvador* [Tesis de pre grado, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur]. <https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/127>
- Salcedo, N. R. (2023). *Evaluación del impacto ambiental generado por el inadecuado manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz en Lima Norte en el año 2021* [Tesis de pre grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3502>
- Santiago, R. D. (2019). *Evaluación de impacto ambiental generado por el manejo de llantas usadas en las vulcanizadoras del distrito de amarilis provincia de huánuco 2018* [Tesis de pre grado, Universidad de Huánuco]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2156>
- Sare, N., & Vejarano, L. del C. (2021). *Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos peligrosos en talleres de mecánica automotriz, distrito de Santiago Chuco* [Tesis de pre grado, Universidad Nacional de Trujillo. Fondo Editorial]. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/20065>
- Trinidad, S. V. (2020). *Impactos ambientales generados por el deficiente manejo de*

*residuos sólidos en el mercado modelo de Huánuco, 2019* [Tesis de pre grado, Universidad de Huánuco]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2514>

Villegas, F. (2016). *Sistema de gestión iso 14000 y la mitigación del impacto ambiental ocasionado por factores humanos en la construcción de la i.e.i. n° 036 del distrito de molino, Provincia de Pachitea, departamento de Huánuco* [Tesis de maestría, Universidad de Huánuco]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/19>

## ANEXOS

**Anexo 01:** Matriz de consistencia

TÍTULO: IMPACTO AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA CIUDAD DE PUNO-2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>GENERAL</b> ¿Qué impactos ambientales provoca el manejo y tipo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno-2024?</p>	<p><b>GENERAL</b> Evaluar los impactos ambientales provocados por el manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno-2024.</p>	<p><b>GENERAL</b> El conocimiento del manejo y tipo de los residuos sólidos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, permitirán identificar los impactos al medio ambiente.</p>	<p><b>Variable Independiente</b>  Manejo de residuos peligrosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de residuos peligrosos</li> <li>- Segregación-</li> <li>- Almacenamiento</li> <li>- Tratamiento</li> <li>- Disposición final</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Diseño:</b> Descriptivo <b>no experimental</b> <b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario Población: 38 talleres Muestra: 38 talleres</p>
<p><b>ESPECÍFICOS</b> ¿Cómo es el manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?  ¿Qué tipo de residuos sólidos peligrosos se generan en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?  ¿Cuáles son los impactos provocados en el espacio físico, generado por los residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno?</p>	<p><b>ESPECÍFICOS</b> Determinar el manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.  Tipificar los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno.  Identificar los impactos provocados al espacio físico generados por los residuos peligrosos de los talleres de mecánica automotriz mediante la matriz de Leopold.</p>	<p><b>ESPECÍFICAS</b> El manejo de los residuos peligrosos generados en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno, es inadecuado.  Los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno generan diversos tipos de residuos peligrosos producto de la reparación y mantenimiento de vehículos motorizados.  La aplicación de la matriz Leopold permitirá identificar los impactos ambientales provocados por residuos peligrosos en los talleres de la ciudad de Puno.</p>	<p><b>Variable Dependiente</b>  Impacto ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación</li> <li>Al suelo</li> <li>Al aire</li> <li>Al agua</li> </ul>	<p><b>Diseño estadístico:</b> <b>Estadística descriptiva</b> <b>Herramientas</b> <b>informáticas:</b> Microsoft excel. Spss versión 25 Matriz de Leopold</p>

**Anexo 02:** Cuestionario 01

Manejo de los residuos peligrosos

Estimado, a continuación le haremos algunas preguntas sobre temas relacionados a los residuos peligrosos que generan los talleres de mecánica automotriz, cual tiene fines académicos, por lo que te pedimos respuestas con absoluta sinceridad; también te indicamos que esta es anónima.

**Objetivo:** Evaluar el manejo de los residuos sólidos peligrosos generados en el taller de mecánica donde trabaja y su impacto ambiental.

Marque teniendo en cuenta que: S=siempre, AV= a veces, N= nunca

<b>Separación de los residuos peligrosos</b>			
Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca	S	AV	N
1.-¿Existen residuos líquidos inflamables, corrosivos, explosivos y tóxicos?			
2.- ¿Se generan residuos gases tóxicos e inflamables (humos, gases)?			
3.- ¿Con qué frecuencia se generan residuos sólidos peligrosos envases contaminantes, filtros, aserrín, baterías, neumáticos, waypes?			
4.- ¿Al botar los residuos se identifican los residuos peligrosos?.			
5.- ¿Todos los residuos que se generan son mezclados?			
6.- ¿Se realizan procesos de separación de residuos peligrosos y no peligrosos?			
<b>Rotulado de los residuos</b>			
Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca.	S	AV	N
1.- ¿Están etiquetados respecto a las NTP 900.058-2019?			
2.- ¿Existen pictogramas para rotular los residuos peligrosos?			
3.- ¿Cada residuo es etiquetado correctamente con su etiqueta homologada específica?			
<b>Almacenamiento de los residuos peligrosos</b>			

Marque teniendo en cuenta que: S= si, N= no , Av= A veces	Si	No	AV
1.- ¿Se cumple con el periodo de 90 días máximo de almacenamiento?			
2.- ¿El aceite usado es almacenado junto con otro tipo de desecho?			
3.- ¿Qué características tienen los recipientes para almacenar los desechos contaminantes sólidos en los talleres de mecánica?			
a. Presentan roturas.			
b. Están cerrados y con tapas.			
c. Se pueden mover con facilidad y ruedas.			
d. La capacidad de los contenedores abastece para los residuos generados durante el mes.			
e. Se encuentran cerca del área de trabajo de los técnicos.			
f. Están etiquetados respecto a la NTP 900.058-2019			
<b>Tratamiento de los residuos peligrosos: Reciclaje</b>			
Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca.	S	AV	N
1.- ¿Convierte los residuos en algo utilizable?			
2.- ¿Separe los residuos que pueden reciclarse?			
3.- ¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?			
Manipulación de residuos peligrosos			
4.- ¿Su personal técnico sabe cómo manipular los desechos contaminantes?			
5.- ¿Periódicamente imparte una capacitación al personal en el manejo de desechos contaminantes?			
6.- ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de manipulación de los residuos?			
<b>Disposición final: Vertederos y relleno sanitarios</b>			
Marque teniendo en cuenta que: S= siempre, AV= a veces, N= nunca.	S	AV	N
1.- ¿Cuál es la disposición final de los lubricantes usados?			

a. Vender al sector informal			
b. Regalar al sector informal			
c. Vender al sector formal			
d. Regalar al sector formal			
e. Desechar			
2.- ¿Qué hace usted con las baterías ácido plomo en desuso que genera su taller?			
a. Vender al sector informal			
b. Regalar al sector informal			
c. Vender al sector formal			
d. Regalar al sector formal			
e. No genera baterías			
3.- ¿Estaría dispuesto a que un camión pasara por su taller periódicamente para recoger los residuos?			
4.- ¿Elimina los residuos al Relleno Sanitario?			
5.- ¿Qué hace con los filtros de aceite?			

<b>Tipos de los residuos peligrosos</b>		
1. De los siguientes desechos contaminantes indica la cantidad aproximada que se genera en su taller mensualmente.		
<b>Característica</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
a. Aceite lubricante		
b. Líquido de frenos		
c. Líquido refrigerante		
d. Filtros de aceite		
e. Filtros de combustible		
f. Filtros de aire		
g. Aserrín		
h. Waypes		
i. Envases plásticos de refrigerante		

j. Envases plasticos de líquido de frenos		
k. Envase metálicos de limpia frenos.		
l. Envases metálicos de limpia carburadores.		
m. Envase metálico de limpia tapicerias.		
n. Envase metálicos de engrasantes.		

### Anexo 03: Cuestionario 02

#### Impacto generado por los residuos peligrosos

Estimado, a continuación le haremos algunas preguntas sobre temas relacionados a los residuos peligrosos que generan los talleres de mecánica automotriz, cual tiene fines académicos, por lo que te pedimos respuestas con absoluta sinceridad; también te indicamos que esta es anónima.



Objetivo: Evaluar el manejo de los residuos sólidos peligrosos generados en el taller de mecánica donde trabaja.

Marque teniendo en cuenta que: Si ( ) No ( )

<b>Contaminación de agua</b>			
1.- ¿Indique cuáles de las siguientes características que tienen los tanques o contenedores para los residuos contaminantes líquidos (aceite, refrigerante, líquido de frenos, etc.)?			
Respuesta	Si	No	A veces
a. Presentan fugas de fluido.			
b. Están cerrados y tienen tapas.			
c. Son metálicos.			
d. Son resistentes a la remoción.			
e. La capacidad de los contenedores es de 55 gal. (210 litros)			
f. Tienen agarraderas.			
g. Área de almacenamiento temporal adecuado, que cuente con un cubeto de cemento o plástico.			
h. Cuentan los tanques con malla de escurrimiento para segmentar los sólidos y líquidos.			
2.- ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite de escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?			
<b>Contaminación del suelo</b>			
	Si	No	A veces
1.- ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?			

2.- ¿Al realizar cambios de fluidos utilizan algún implemento para evitar derrames al suelo?			
<b>Contaminación del aire</b>			
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>A veces</b>
1.- ¿En cada trabajo que usted realiza, utiliza los EPPs adecuados (mascarilla de silicona con filtro para gases)?			
2.- ¿Utilizan extractores de gases para talleres mecánicos?			

**Anexo 04:** Ficha de validación de instrumento 01

		Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final	COD. DE DOC.: MAN COD. OF.: UI	VERSIÓN: 1.0	PÁGINA: 1
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------	--------------


**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Cusi Montesinos Marlene
- 1.2 Grado académico: Magister Scientiae
- 1.3 Título de la Investigación: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE PUNO-2024.
- 1.4 Denominación del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		0	1	2	3	4
<b>1. CLARIDAD</b>	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Está expresado en conductas observables medibles.				X	
<b>3. ACTUALIDAD</b>	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología.				X	
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	Existe una organización lógica.					X
<b>5. SUFICIENCIA</b>	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
<b>6. INTENCIONALIDAD</b>	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
<b>7. CONSISTENCIA</b>	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X
<b>8. COHERENCIA</b>	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
<b>9. METODOLOGÍA</b>	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
<b>10. CONVENIENCIA</b>	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
<b>SUB TOTAL</b>					12	24
<b>TOTAL</b>		36				

REVISADO POR: V°B°	APROBADO POR: V°B°	FECHA DE APROBACIÓN:
Prohibida su reproducción sin autorización del Director de la Unidad de Calidad y Acreditación		

	<p>Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final</p>	<p>COD. DE DOC.: MAN COD. OF.: UI</p>	<p>VERSIÓN: 1.0</p>	<p>PÁGINA: 2</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	-------------------------	----------------------

**VALORACIÓN**

Deficiente ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Muy Bueno ( )	Excelente ( X )
0 - 8	9 - 16	7 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: Puno 16 abril del 2024.




.....  
Firma del experto

Nombre: Marlene Cusi Montesinos

DNI: 01341278

REVISADO POR: V°B°	APROBADO POR: V°B°	FECHA DE APROBACIÓN:
Prohibida su reproducción sin autorización del Director de la Unidad de Calidad y Acreditación		

**Anexo 05:** Ficha de validación de instrumento 02

	Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final	COD. DE DOC.: MAN COD. OF.: UI	VERSIÓN: 1.0	PÁGINA: 1
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------	--------------



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: CANO OJEDA, JULIO WILFREDO
- 1.2 Grado académico: MAGISTER EN EDUCACIÓN
- 1.3 Título de la Investigación: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS TALLERES DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE PUNO-2024.
- 1.4 Denominación del instrumento: CUESTIONARIO

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.			X		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables			X	X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL				6	24	
TOTAL		30				

REVISADO POR: V°B°	APROBADO POR: V°B°	FECHA DE APROBACIÓN:
Prohibida su reproducción sin autorización del Director de la Unidad de Calidad y Acreditación		

		Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final	COD. DE DOC.: MAN COD. OF.: UI	VERSIÓN: 1.0	PÁGINA: 2
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------	--------------

VALORACIÓN

Deficiente ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Muy Bueno ( X )	Excelente ( )
0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: Puno 16 abril del 2024.



.....  
Firma del experto

Nombre: JULIO WILFREDO, CANO OJEDA

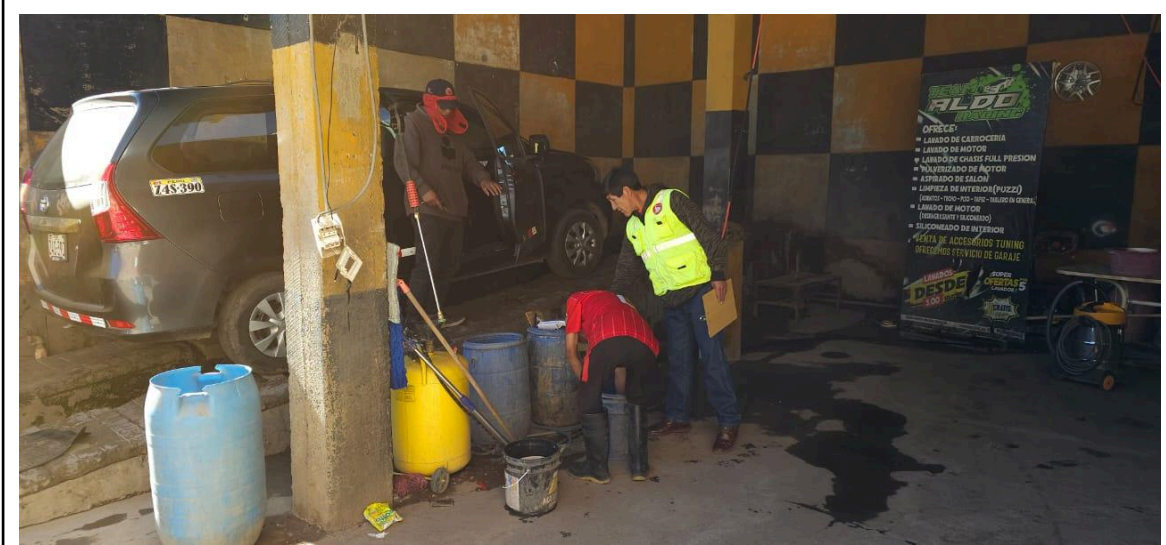
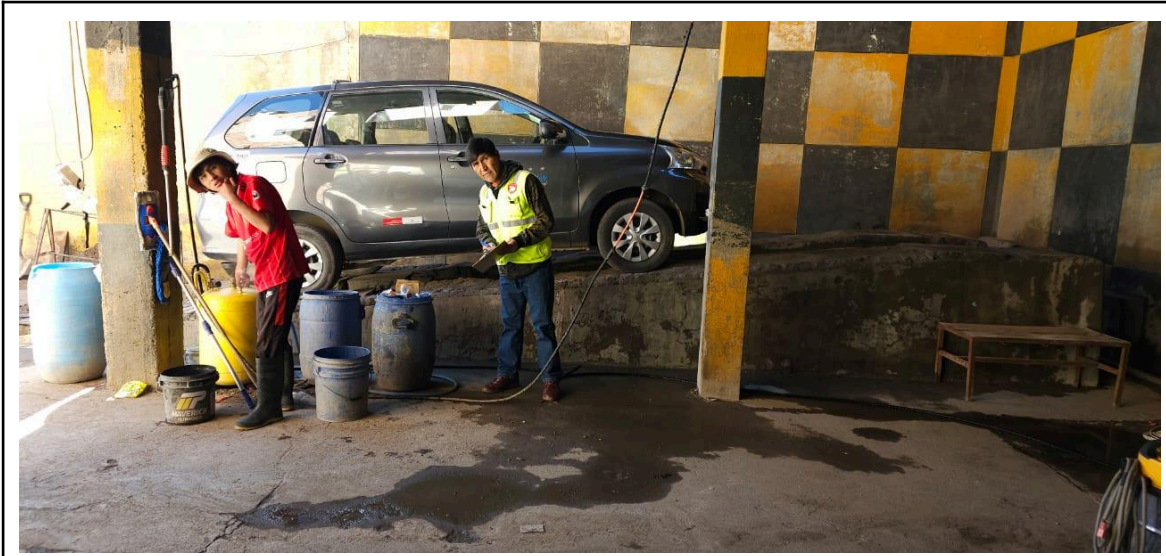
DNI: 01221426

REVISADO POR: V'B'	APROBADO POR: V'B'	FECHA DE APROBACIÓN:
Prohibida su reproducción sin autorización del Director de la Unidad de Calidad y Acreditación		

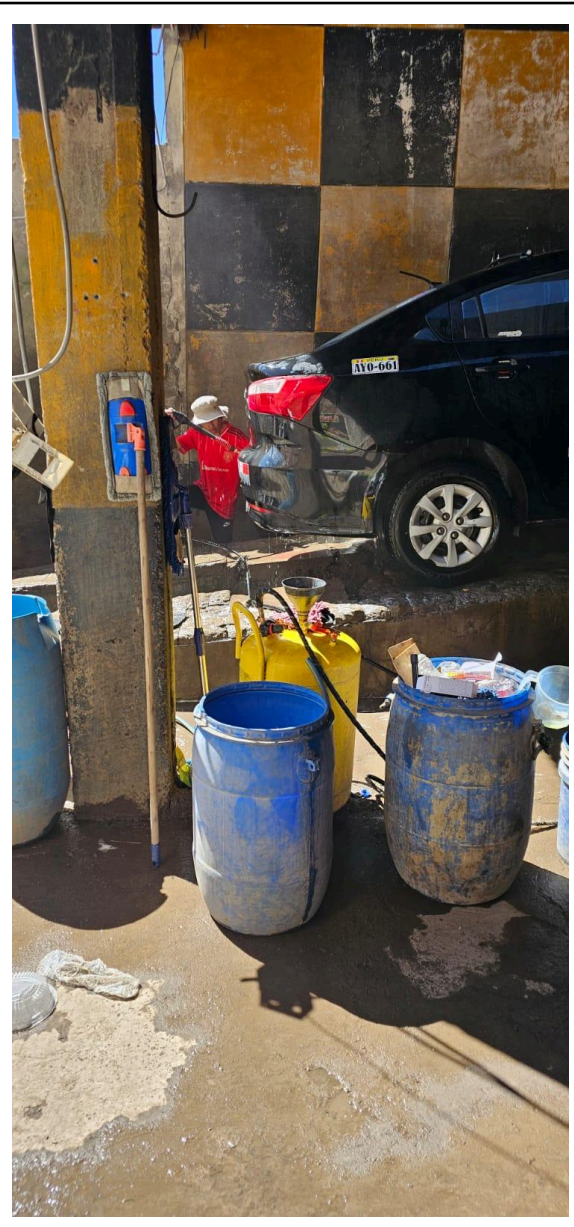
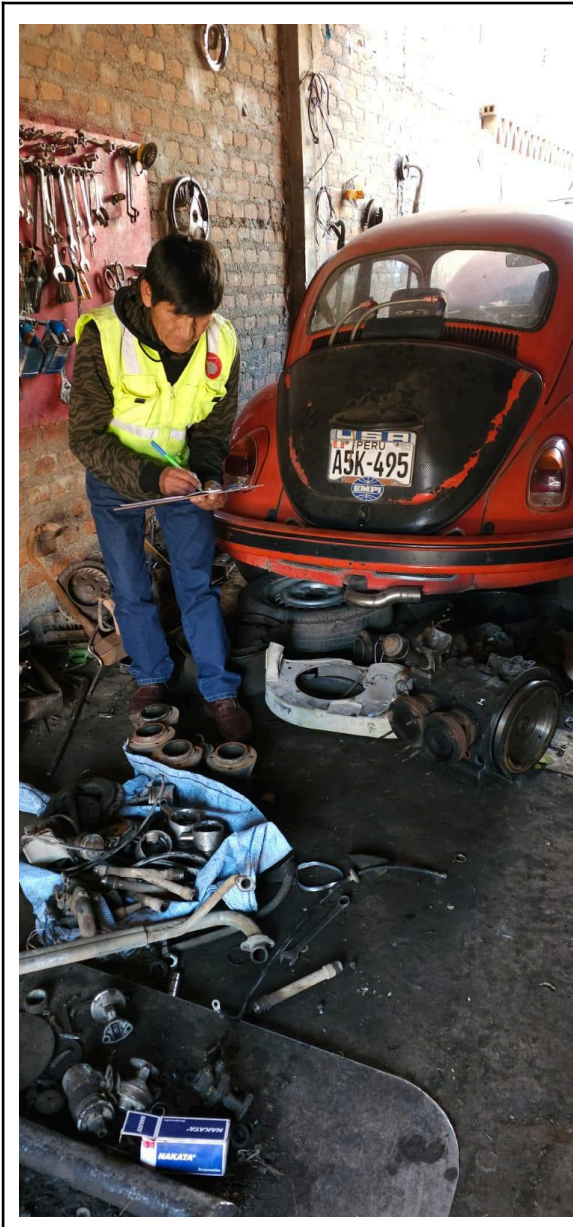
Anexo 06: Panel fotográfico



Figura 02: Aplicación del cuestionario 1 en los talleres de automotriz



**Figura 03:** Aplicación del cuestionario 02 en los talleres de automotriz





**Figura 04:** Manejo de residuos sólidos en los talleres automotriz



**Figura 05:** Muestra de suelo y agua



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**  
**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**




N.º 002992

## Certificado de Análisis

**ASUNTO: Análisis Físico Químico AGUA MUESTRA (1)**

PROCEDENCIA : AV. SIMON BOLIVAR  
 INTERESADO : JHORDY MESTAS CAYO  
 MUESTREO : 12/08/2024, por el interesado  
 RECEP. DE MUESTRA: 19/08/2024  
 COD. MUESTRA : F009 - 000642

---

**CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:**

ASPECTO : Líquido  
 COLOR : Incoloro  
 OLOR : Inodoro

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS**

pH	:	7.16	
Temperatura	:	15.00	°C
Conductividad Eléctrica	:	2.88	µS/cm

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS**

Dureza Total como CaCO <sub>3</sub>	:	281.80	mg/L
Alcalinidad como CaCO <sub>3</sub>	:	113.56	mg/L
Cloruros como Cl <sup>-</sup>	:	337.29	mg/L
Calcio como Ca <sup>++</sup>	:	19.72	mg/L
Sulfatos como SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	:	53.80	mg/L
Magnesio como Mg <sup>++</sup>	:	14.56	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	:	149.5	mg/L
Porcentaje de salinidad	:	0.1	%
Turbidez	:	0.59	NTU

---

**INTERPRETACIÓN**

1.- Los parámetros físico-químico analizados en el laboratorio de control de calidad SI cumplen con el Reglamento de la calidad de agua para consumo humano: D.S. N° 031-2010-SA  
Puno, C.U. 29 de agosto del 2024.

VºBº




ING. LUZ MARINA TEVES PONCE  
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD  
F.I.Q. - U.N.A. - CIP - 152393




Dr. Isidoro Donares Flores  
DECANO DE LA F.I.Q.  
U.N.A. - PUÑO

Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1153, Facultad de Ingeniería Química – Cel.: 951755420

Figura 06: Certificado de análisis de agua



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**  
**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**



N.º 002994

## Certificado de Análisis

**ASUNTO** : Análisis Físico Químico de SUELO: MUESTRA (1)

---

**PROCEDENCIA** : Av. SIMON BOLIVAR

**INTERESADO** : JHORDY MESTAS CAYO

**MOTIVO** : INVESTIGACIÓN

**MUESTREO** : 12 /08/2024, por el interesado (profundidad 1.80m)

**ANÁLISIS** : 19/08/2024

**COD. MUESTRA** : B009 - 000642


---

**CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS**


PARAMETROS FISICO QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	METODOS
1.- Potencial de Hidrogeno	pH	7.15	Potenciómetro
2.- Conductividad Eléctrica	µS/cm	89.8	Potenciómetro
3.- Cloruros como Cl <sup>-</sup>	ppm	31.99	NTP 400.042
4.- Sulfatos como SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ppm	6.40	NTP 400.042
5.- Sales Solubles Totales	ppm	54.75	Colorimetría

Puno, C.U. 02 de setiembre del 2024

VºBº



**Luz Marina Teves Ponce**  
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD  
PUNO - UNA - PUNO - 1902330



**Dótilo Donaires Flores**  
DECANO DE LA F.I.Q.  
UNA - PUNO

---

Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1153, Facultad de Ingeniería Química – Cel.: 951755420

Figura 07: Certificado de análisis de suelo

Anexo 07: Base de datos de cuestionario 01

N°	Separación de los residuos peligrosos						Rotulado de los residuos			Protocolo de almacenamiento									Tratamiento de los residuos peligrosos			Manipulación de residuos peligrosos			Disposición final: Vertederos y relleno sanitarios						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5		
1	1	3	1	2	2	2	3	1	3	2	2	2	3	1	1	3	2	3	3	2	1	1	2	1	3	1	3	2	3		
2	3	1	2	3	1	3	2	3	3	3	1	1	2	1	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	1	2
3	1	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	
4	2	1	3	3	1	3	2	3	1	3	3	2	2	2	3	1	3	3	2	3	3	1	3	1	3	4	2	2	1		
5	3	1	2	3	2	2	3	2	3	1	2	1	3	2	1	1	3	1	3	3	2	2	3	2	4	5	3	1	1		
6	2	2	3	1	2	1	1	3	2	2	2	1	2	3	1	3	1	3	3	2	1	1	1	1	5	3	2	2	2		
7	2	3	2	3	2	2	1	2	3	3	1	2	1	2	3	2	3	3	1	1	2	2	3	3	3	4	1	3	3		
8	1	3	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2	1	4	4	1	2	2		
9	2	2	1	2	2	3	3	3	3	1	3	2	1	1	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2	5	5	2	1	3		
10	3	1	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	1	2	3	1	3	4	3	2	2		
11	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	1	1	2	3	1	3	2	2	3	2	2	1	3	2	4	3	2	3	3		
12	2	2	2	3	1	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2		
13	3	1	1	2	2	3	3	3	1	3	3	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	3	3	3	5	4	2	1	3		
14	2	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	1	3	5	2	2	1		
15	1	2	3	2	2	2	2	3	2	1	1	2	1	2	1	3	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	1	3	2		
16	2	3	2	1	1	3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1	3	2	2	2	1	1	3	2	2	3		
17	2	1	2	2	1	2	2	1	1	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	3	3	2	2	5	3	1	2		
18	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	4	2	2	3		
19	2	3	1	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	1	1	3	3	4	1	3	3	1		
20	1	2	3	2	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	1	3	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	3	1	1		
21	2	1	2	3	1	3	2	3	3	3	2	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	2	3	1	3	3	3	2	2		
22	2	1	1	2	1	2	3	1	2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3	3		
23	2	3	2	3	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	3	2	3	1	3	3	1	2	3	2	3	2	1	2	2		
24	1	2	1	2	1	2	2	3	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	2	2	1	3	3	4	1	2	1	1		
25	1	1	3	2	2	3	1	2	3	2	3	1	2	3	1	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	5	3	2	2		
26	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	1	3	3	3	3	2	3	4	5	2	3	3		
27	3	1	3	2	2	1	2	1	3	2	3	3	1	2	3	1	2	2	1	2	2	2	3	2	5	3	3	2	2		
28	1	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	3	2	3	2	2	3	1	2	3	1	1	2	1	3	1	2	2	3		
29	3	3	1	2	3	1	3	3	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	4	1	3	2		
30	2	3	2	2	2	1	3	2	1	3	2	2	1	1	3	1	2	1	2	1	1	2	3	1	2	2	2	2	1		
31	1	2	3	3	2	3	3	1	3	2	3	1	2	2	2	1	3	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	1	1		
32	1	1	2	2	3	2	1	2	2	1	2	3	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	3	1	2	5	2	2	2		
33	2	1	1	2	1	3	2	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	1	2	2	2	3	2	1	2		
34	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	4	3	1	1		
35	3	1	3	2	1	3	2	2	3	3	3	2	1	2	2	2	2	1	3	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2		
36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	5	3	2	3	3		
37	1	1	2	2	1	2	1	3	3	2	1	2	2	1	2	2	2	2	3	2	1	3	2	2	4	5	1	2	2		
38	3	2	3	3	1	2	3	2	3	1	2	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	1	3	2	5	3	2	1	1		

**Anexo 08:** Base de datos de cuestionario 02

N°	Contaminación de agua									Contaminación del suelo		Contaminación de aire	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P1	P2	P1	P2
1	2	2	1	3	3	1	1	2	1	3	1	1	2
2	1	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3	1	1
3	2	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	3
4	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2
5	2	1	2	3	1	3	2	2	1	3	2	1	2
6	1	2	1	2	2	1	3	2	1	2	3	2	2
7	3	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3	2	2
8	3	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	2	1
9	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	2	3
10	2	1	2	2	2	3	1	2	2	3	2	3	2
11	1	2	1	2	3	2	1	2	1	2	3	1	2
12	2	1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2
13	2	2	3	1	2	2	2	1	1	1	3	2	3
14	2	1	1	2	3	2	3	2	1	2	1	3	1
15	1	1	3	1	2	3	2	1	1	1	2	1	1
16	2	2	1	2	2	1	3	2	1	3	3	2	2
17	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	3
18	1	1	1	2	2	2	1	2	3	3	1	2	3
19	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2
20	2	2	1	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2
21	2	3	2	1	2	2	2	3	1	3	2	3	2
22	1	1	1	2	1	2	3	2	1	1	3	2	3
23	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	3	2	3
24	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2
25	3	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2
26	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2
27	2	2	1	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2
28	2	1	2	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2
29	3	2	1	2	3	1	1	3	1	1	1	3	3
30	3	1	3	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2
31	2	3	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2
32	3	3	2	1	2	2	2	2	1	3	1	1	3
33	3	1	1	2	2	3	3	2	2	3	2	3	1
34	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2
35	2	3	2	1	3	1	2	2	2	1	2	1	2
36	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	3
37	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1
38	3	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2