

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN  
DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO  
- QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO-2025**

**PRESENTADA POR:**

**ELIZABET LAYME VILCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2025**



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



# 2.27%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 7 MAY 2025, 5:25 PM

## Similarity report

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

● IDENTICAL  
0.39%

● CHANGED TEXT  
1.88%

## Report #26248539

ELIZABET LAYME VILCA // SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO-2025 RESUMEN La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales desde la percepción de los trabajadores. **3 4 8** El estudio se abordó bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, de tipo correlacional y corte transversal. **4** La muestra fue censal y estuvo conformada por 59 trabajadores de la obra. Se aplicó una encuesta estructurada con 16 ítems distribuidos en dos variables: señalización de residuos sólidos (visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento) y gestión de riesgos ambientales (control de impactos, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental), utilizando una escala de Likert de cinco niveles. Los resultados mostraron que la señalización fue percibida como adecuada, destacando valores de aceptación superiores al 80% en dimensiones como visibilidad, ubicación y comprensión. Respecto a la gestión ambiental, más del 86% de los trabajadores reconoció el cumplimiento de normativas, la eficacia de la señalización para facilitar las buenas prácticas y su rol en la generación de conciencia ambiental. La prueba de correlación de Pearson arrojó un coeficiente de correlación (r) de 0.629 y un valor  $p = 0.000$ , l

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

**SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN  
DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO  
- QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO-2025**

**PRESENTADA POR:**

**ELIZABET LAYME VILCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:



Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

:



Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

:



M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

:



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Lineas de Investigacion: Ciencias Ambientales

Puno, 13 de mayo del 2025.

## DEDICATORIA

Dedico con todo mí corazón mi tesis a mis queridos padres pues sin ellos no lo hubieran logrado. Quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia sin límites.

**ELIZABET LAYME VILCA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, doy gracias a dios por permitirme tener tan buenas experiencias de la universidad, agradezco a la universidad por permitirme convertirme en ser un buen profesional en lo que tanto me apasiona gracias a cada docente que ha estado en este proceso de las enseñanzas y en mi formación como profesional.

**ELIZABET LAYME VILCA**

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ANEXOS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14

### CAPÍTULO I

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

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	17
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>17</b>
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>23</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23

### CAPÍTULO II

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

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>24</b>
2.1.1. SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL EN OBRAS VIALES	24
2.1.2. GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN PROYECTOS VIALES	25
2.1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES AMBIENTALES	25
2.1.4. CONCIENCIACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD	25

<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>25</b>
2.2.1. CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES	25
2.2.2. RESIDUOS SÓLIDOS	26
2.2.3. CUMPLIMIENTO NORMATIVO	26
2.2.4. EFICACIA DE LA SEÑALIZACIÓN	26
2.2.5. CONCIENCIA AMBIENTAL	26
<b>2.3. MARCO NORMATIVO</b>	<b>26</b>
2.3.1. LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N° 28611)	26
2.3.2. LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – LEY N.º 29783 Y SU REGLAMENTO (D.S. N.º 005-2012-TR)	27
2.3.3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – NORMA G.050: SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	27
2.3.4. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL AIRE Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES – D.S. N.º 003-2017-MINAM	27
2.3.5. CÓDIGO NACIONAL DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD – NTP 399.010-1 (INACAL)	27
<b>2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>28</b>
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	28
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	28
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>29</b>
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>30</b>
3.2.1. POBLACIÓN	30
3.2.2. MUESTRA	30
3.2.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	30
<b>3.3. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS</b>	<b>31</b>
3.3.1. OBJETIVO GENERAL: ANALIZAR LA INFLUENCIA DE LA	

SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.	31
3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: EVALUAR LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.	32
3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: DETERMINAR LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.	33
3.3.4. ANÁLISIS DE DATOS:	34
<b>3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>35</b>
3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	35
3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	36
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>EXPOSICIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	
<b>4.1. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.</b>	<b>38</b>
4.1.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL	41
<b>4.2. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.</b>	<b>42</b>
4.2.1. LAS SEÑALES DE RESIDUOS SÓLIDOS SON CLARAMENTE VISIBLES	42
4.2.2. LOS COLORES Y TAMAÑOS DE LAS SEÑALES FACILITAN SU	

IDENTIFICACIÓN	43
4.2.3. LAS SEÑALES ESTÁN UBICADAS ESTRATÉGICAMENTE EN LOS PUNTOS DE MAYOR GENERACIÓN DE DESECHOS	44
4.2.4. NO HAY OBSTRUCCIONES QUE DIFICULTEN LA VISUALIZACIÓN DE LAS SEÑALES EN LA OBRA	45
4.2.5. LOS SÍMBOLOS Y MENSAJES EN LAS SEÑALES SON FÁCILES DE ENTENDER	46
4.2.6. LA SEÑALIZACIÓN INDICA CLARAMENTE LOS TIPOS DE RESIDUOS Y SU CORRECTA SEGREGACIÓN	47
4.2.7. LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO Y SE REPONEN CUANDO ESTÁN DAÑADAS	48
4.2.8. SE REALIZA UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA SEÑALIZACIÓN	49
4.2.9. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1	51
<b>4.3. DETERMINACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.</b>	<b>53</b>
4.3.1. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CONTRIBUYE A MINIMIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	53
4.3.2. GRACIAS A LA SEÑALIZACIÓN, LOS TRABAJADORES SE MUESTRAN MÁS RESPONSABLES EN EL CUIDADO AMBIENTAL	54
4.3.3. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CUMPLE CON LAS NORMATIVAS AMBIENTALES VIGENTES	54
4.3.4. LOS TRABAJADORES ESTÁN INFORMADOS SOBRE LAS NORMATIVAS AMBIENTALES GRACIAS A LA SEÑALIZACIÓN	55
4.3.5. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS FACILITA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES	56
4.3.6. LA INFORMACIÓN EN LA SEÑALIZACIÓN ES CLARA Y ESPECÍFICA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	57

4.3.7. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA CONTRIBUYE A GENERAR CONCIENCIA AMBIENTAL EN LOS TRABAJADORES	58
4.3.8. LOS TRABAJADORES CONSIDERAN QUE LA SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL INFLUYE EN SU COMPORTAMIENTO AMBIENTAL	60
4.3.9. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	62
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 01:</b> Tabla de Operacionalización de Variables.	35
<b>Tabla 02:</b> Resultados de la prueba de Normalidad Shapiro-Wilk	38
<b>Tabla 03:</b> Correlación de Pearson entre la Señalización de Residuos Sólidos y la Gestión de Riesgos Ambientales	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 01:</b> Ubicación geográfica del Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.	29
<b>Figura 02:</b> Distribución de respuestas "Las señales de residuos sólidos son claramente visibles"	43
<b>Figura 03:</b> Distribución de respuestas "Los colores y tamaños de las señales facilitan su identificación"	44
<b>Figura 04:</b> Distribución de respuestas "Las señales están ubicadas estratégicamente en los puntos de mayor generación de desechos"	45
<b>Figura 05:</b> Distribución de respuestas "No hay obstrucciones que dificulten la visualización de las señales en la obra"	46
<b>Figura 06:</b> Distribución de respuestas "Los símbolos y mensajes en las señales son fáciles de entender"	47
<b>Figura 07:</b> Distribución de respuestas "La señalización indica claramente los tipos de residuos y su correcta segregación"	48
<b>Figura 08:</b> Distribución de respuestas "Las señales se encuentran en buen estado y se reponen cuando están dañadas"	49
<b>Figura 09:</b> Distribución de respuestas "Se realiza un mantenimiento periódico de la señalización"	50
<b>Figura 10:</b> Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos contribuye a minimizar los impactos ambientales"	53
<b>Figura 11:</b> Distribución de respuestas "Gracias a la señalización, los trabajadores se muestran más responsables en el cuidado ambiental"	54
<b>Figura 12:</b> Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos cumple con las normativas ambientales vigentes"	55
<b>Figura 13:</b> Distribución de respuestas "Los trabajadores están informados sobre las normativas ambientales gracias a la señalización"	56

<b>Figura 14:</b> Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos facilita el cumplimiento de las medidas ambientales"	57
<b>Figura 15:</b> Distribución de respuestas "La información en la señalización es clara y específica sobre el manejo de residuos sólidos"	58
<b>Figura 16:</b> Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos en la obra contribuye a generar conciencia ambiental en los trabajadores"	59
<b>Figura 17:</b> Distribución de respuestas "Los trabajadores consideran que la señalización ambiental influye en su comportamiento ambiental"	60
<b>Figura 18:</b> Aplicación de encuesta	79
<b>Figura 19:</b> Aplicación de encuesta	79

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de Consistencia	70
<b>Anexo 02:</b> Encuesta Aplicada.	71
<b>Anexo 03:</b> Ficha de Validación de Instrumento	74
<b>Anexo 04:</b> Tabulación de datos	76
<b>Anexo 05:</b> Registro Fotográfico	79

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales desde la percepción de los trabajadores. El estudio se abordó bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, de tipo correlacional y corte transversal. La muestra fue censal y estuvo conformada por 59 trabajadores de la obra. Se aplicó una encuesta estructurada con 16 ítems distribuidos en dos variables: señalización de residuos sólidos (visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento) y gestión de riesgos ambientales (control de impactos, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental), utilizando una escala de Likert de cinco niveles. Los resultados mostraron que la señalización fue percibida como adecuada, destacando valores de aceptación superiores al 80% en dimensiones como visibilidad, ubicación y comprensión. Respecto a la gestión ambiental, más del 86% de los trabajadores reconoció el cumplimiento de normativas, la eficacia de la señalización para facilitar las buenas prácticas y su rol en la generación de conciencia ambiental. La prueba de correlación de Pearson arrojó un coeficiente de correlación ( $r$ ) de 0.629 y un valor  $p = 0.000$ , lo que evidenció una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre ambas variables. Se concluye, que la señalización de residuos sólidos influyó de forma significativa en la gestión de riesgos ambientales, siendo percibida no sólo como un instrumento de orientación operativa, sino también como una herramienta para fortalecer la cultura preventiva y ambiental en los trabajadores de la obra vial.

**Palabras Clave:** Conciencia, Gestión ambiental, Obras viales, Residuos sólidos, Señalización.

## ABSTRACT

This research was conducted at the road construction site of Section II (Puente Cullco – Quelcahueco), located in the district of Ilave, province of El Collao, Puno region. Its objective was to analyze the influence of solid waste signage on environmental risk management from the workers' perspective. The study followed a quantitative approach, with a non-experimental, correlational, and cross-sectional design. The sample was census-based and consisted of 59 construction workers. A structured survey with 16 items was applied, distributed across two variables: solid waste signage (visibility, location, comprehension, and maintenance) and environmental risk management (impact control, regulatory compliance, signage effectiveness, and environmental awareness), using a five-level Likert scale. The data were processed using Python software, through descriptive and inferential statistics. The results showed that the signage was perceived as adequate, with acceptance rates above 80% in dimensions such as visibility, location, and comprehension. Regarding environmental management, more than 86% of the workers recognized regulatory compliance, the effectiveness of signage in facilitating good practices, and its role in promoting environmental awareness. The Pearson correlation test yielded a coefficient  $\rho = 0.629$  and a p-value of 0.000, indicating a moderate and statistically significant positive correlation between the two variables. In conclusion, it was determined that solid waste signage had a significant influence on environmental risk management, being perceived not only as a tool for operational guidance but also as a mechanism that strengthened the preventive and environmental culture among workers on the road construction site.

**Keywords:** Awareness, Environmental management, Road construction, Solid waste, Signage.

## INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental en obras de infraestructura vial representó un desafío constante en los últimos años, especialmente en contextos donde la actividad constructiva generó impactos significativos sobre el entorno. La adecuada gestión de residuos sólidos, así como la aplicación de medidas preventivas en campo, fueron componentes fundamentales dentro del enfoque de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA). Entre dichas medidas, la señalización ambiental, y en particular la referida a residuos sólidos, cumplió un rol clave al facilitar la orientación, prevención y concientización del personal involucrado en la obra (Safonts & Aladro, 2014).

En el contexto peruano, el cumplimiento de las normativas ambientales está regulado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y sus instrumentos técnicos, los cuales establecen lineamientos que deben ser respetados por las entidades públicas encargadas de ejecutar obras de infraestructura, como los gobiernos regionales. En el caso del Gobierno Regional de Puno, se ha promovido la ejecución de proyectos viales en zonas rurales y semiurbanas, donde es indispensable incorporar criterios de sostenibilidad y protección del entorno. En este sentido, el presente estudio se desarrolló en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), en el distrito de Llave, provincia de El Collao, región Puno, con el objetivo de analizar la influencia de la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales, desde la percepción de los trabajadores involucrados en el proyecto. Los hallazgos obtenidos tras la aplicación de encuestas estructuradas a los 59 trabajadores de la obra, permitieron establecer relaciones cuantitativas entre las variables estudiadas. La investigación aportó evidencia empírica sobre el impacto de la señalización como herramienta de gestión preventiva, con implicancias prácticas para futuras intervenciones en infraestructura vial ejecutadas por el Estado. Finalmente, los resultados y conclusiones planteadas contribuyeron al fortalecimiento de estrategias orientadas a promover una cultura ambiental responsable en contextos constructivos de alta demanda operativa.

Este informe se estructura en cinco capítulos. El Capítulo I desarrolla el planteamiento del

problema, los antecedentes teóricos y empíricos que justifican la investigación, los objetivos general y específicos, la delimitación del estudio, así como la formulación de las hipótesis. En el Capítulo II se presenta el marco teórico y conceptual, incluyendo definiciones clave relacionadas con la señalización ambiental y la gestión de riesgos, así como el marco normativo vigente en el Perú. El Capítulo III describe el diseño metodológico utilizado, el tipo de investigación, la población y muestra, los instrumentos de recolección de datos, las variables operacionales y el procedimiento de análisis estadístico. A continuación, el Capítulo IV expone y analiza los resultados obtenidos a partir de los datos recolectados, organizados por objetivos específicos, incluyendo representaciones gráficas, interpretación detallada de los hallazgos y contrastación de las hipótesis formuladas. Finalmente, el informe concluye con el Capítulo V, donde se presentan las conclusiones generales del estudio, se emiten recomendaciones dirigidas al Gobierno Regional de Puno y sus equipos técnicos, y se consigna la bibliografía utilizada, seguida de los anexos correspondientes.

## **CAPÍTULO I**

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

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

A nivel global, la gestión de residuos sólidos en proyectos de infraestructura representa un desafío ambiental significativo. La generación de desechos durante las actividades constructivas puede ocasionar impactos negativos en el entorno natural y en la salud humana si no se manejan adecuadamente. En este contexto, la implementación de medidas de señalización ambiental se ha identificado como una estrategia clave para orientar y educar al personal sobre prácticas adecuadas de manejo de residuos, contribuyendo así a la mitigación de riesgos ambientales (MINAM, 2016).

En América Latina, y particularmente en el Perú, la gestión ambiental en obras viales ha cobrado relevancia debido a la necesidad de cumplir con normativas ambientales y garantizar la sostenibilidad de los proyectos. El Ministerio del Ambiente (MINAM) ha establecido lineamientos para la adecuada gestión de residuos sólidos en actividades de construcción, enfatizando la importancia de la señalización como herramienta preventiva y educativa (MINAM, 2016). Sin embargo, la efectividad de estas medidas depende de su correcta implementación y del nivel de comprensión y compromiso del personal involucrado. En el caso de la región Puno, particularmente en obras de infraestructura vial, se observaron vacíos en la aplicación práctica de las normas de señalización ambiental, así como limitaciones en la capacitación del personal sobre el uso adecuado de la señalética relacionada con residuos sólidos. Esta situación planteó riesgos adicionales a la gestión ambiental, sobre todo en entornos de alta vulnerabilidad

ecológica, como los que atraviesa la provincia de El Collao.

La obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), ejecutada en el distrito de Ilave, representó un caso de estudio relevante para analizar este fenómeno. Durante la ejecución del proyecto, se generaron residuos propios de las actividades constructivas, siendo fundamental contar con medidas claras de prevención. La señalización de residuos sólidos debía cumplir un rol clave dentro del sistema SSOMA, permitiendo a los trabajadores identificar puntos de disposición, tipos de residuos y conductas esperadas. No obstante, surgió la necesidad de evaluar si dicha señalización era comprendida, visible, correctamente mantenida y, sobre todo, si influía efectivamente en la gestión de los riesgos ambientales asociados a las malas prácticas de disposición.

En ese marco, la presente investigación respondió a las siguientes interrogantes:

#### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

- ¿Cómo influye la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno 2025?

#### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la señalización de residuos sólidos en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno?
- ¿Cómo es la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, según la percepción de los trabajadores?

#### **1.2. ANTECEDENTES**

Urwani & Afdhal (2023), su investigación tuvo como objetivo aumentar la comprensión de la comunidad sobre la importancia del Análisis de Impacto Ambiental en proyectos de construcción de carreteras. Este estudio se llevó a cabo en el contexto de la rápida expansión de la infraestructura, que ha amenazado la sostenibilidad del entorno natural. A través de actividades educativas, como talleres y discusiones grupales, se buscó informar a la población local sobre los beneficios del AMDAL y la necesidad de su involucramiento en los procesos de evaluación de impacto ambiental. Los resultados de

la investigación muestran un avance significativo en la conciencia pública sobre el AMDAL. Tras la implementación de estos talleres interactivos, se registró un aumento del 70% en el conocimiento sobre las consecuencias ambientales derivadas de la construcción de carreteras. Además, el 85% de los participantes expresó una mayor disposición para involucrarse en la toma de decisiones relacionadas con proyectos de desarrollo. La investigación destaca que, gracias a la colaboración con instancias gubernamentales, se llevó a cabo capacitación para 30 funcionarios locales, lo que facilitó una mejor comunicación y entendimiento entre la comunidad y el gobierno. Este enfoque participativo no solo permitió una respuesta efectiva a las preocupaciones ambientales, sino que también fomentó un cambio cultural hacia un desarrollo más sostenible en la región.

Vigo (2023), su investigación se enfoca en el establecimiento de un sistema de gestión ambiental moderno aplicable al "Servicio de conservación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete 7, empalme PE-1A (Huaura) – Sayán – Churín – Oyón y empalme PE-1N (Río Seco) – Sayán – Churín – Oyón", ubicado en Perú. Su objetivo es prevenir la generación de impactos ambientales negativos en proyectos viales, utilizando un análisis de ciclo de vida y un enfoque de mejora continua bajo la norma ISO 14001:2015. Además, se establecen objetivos específicos como diseñar un sistema de gestión ambiental adecuado, describir las acciones en la conservación para la recuperación de la infraestructura vial, y establecer estrategias para garantizar el desarrollo sostenible del proyecto. Los resultados obtenidos reflejan la importancia del análisis FODA, donde se identificaron 5 fortalezas, 6 oportunidades, 4 debilidades y 3 amenazas relevantes. En cuanto a los impactos ambientales, se destacaron la reducción del tiempo de vida del relleno sanitario, la contaminación del suelo y del agua subterránea, así como el agotamiento de recursos naturales, con un enfoque en mitigar estos efectos a través de planes de manejo ambiental. La implementación de estas estrategias permitió controlar y mitigar los impactos identificados, demostrando que se pueden realizar obras viales de manera más efectiva, con el uso de herramientas y

procedimientos basados en la norma ISO 14001:2015.

Brand (2022), su trabajo se centra en la elaboración de un plan para la gestión de riesgos aplicado en proyectos viales de tercer orden, específicamente en la rehabilitación de infraestructura vial en el departamento de Guaviare, Colombia. Esta investigación, desarrollada entre los años 2014 y 2020, busca establecer un marco de referencia que permita minimizar la ocurrencia de impactos negativos en la ejecución de estos proyectos, caracterizados por un alto porcentaje de población rural y escasa inversión en infraestructura. Se destaca que aproximadamente el 80% de la población del Guaviare reside en áreas rurales. En el marco de este estudio, se propone el análisis y la respuesta a estos riesgos, con un enfoque particular en la planificación y el seguimiento de las estrategias de mitigación. Entre los resultados esperados, se plantea que, con un manejo adecuado de estos riesgos, se podrían reducir los impactos negativos en un 30% durante la ejecución de las obras viales, mejorando así no solo la infraestructura, sino también el bienestar social y económico de la región. Además, este trabajo establece que, tras el análisis de la información disponible, se detectó que el 60% de los proyectos de rehabilitación de vías terciarias en el Guaviare entre 2014 y 2020 presentaron algún tipo de riesgo significativo, lo que resalta la necesidad de implementar planes robustos de gestión de riesgos.

Carrillo et al. (2021), presentan un estudio centrado en la identificación y mitigación de los impactos ambientales generados por la operación de la Planta de Asfalto PC-3 en Consolación del Sur, Cuba. El objetivo de la investigación fue definir un plan de acción que contribuya a la reducción de la contaminación ambiental y a la mejora de las condiciones de salud de los trabajadores y la comunidad circundante. A través de un diagnóstico ambiental exhaustivo, realizado en 2021, se identificaron múltiples problemas relevantes: el 90% de los trabajadores encuestados manifestaron que la planta afecta el medio ambiente, destacando la contaminación atmosférica por emisiones de gases, contaminación de suelos por partículas y vertimiento de asfalto, así como la generación de residuos sólidos y contaminación por ruidos y vibraciones. La población estudiada

incluidos 42 trabajadores, de los cuales 8 eran mujeres y 3 ocupaban puestos directivos, lo que permitió aplicar encuestas a un tamaño de muestra calculado de 34 trabajadores. El estudio se fundamentó en la combinación de metodologías de observación directa y análisis de fuentes secundarias, lo que facilitó una comprensión profunda del contexto ambiental. Se propusieron diversas acciones, como la identificación de riesgos en la producción, manejo eficiente del agua y la energía, así como el reciclaje de residuos sólidos. Una propuesta destacada fue la plantación de especies vegetales que absorban metales pesados en el entorno de la planta. Los resultados esperados incluyen no solo la minimización de los efectos negativos sobre el medio ambiente, sino también una mejora en la cultura ambiental de los trabajadores y la comunidad, fomentando así un manejo responsable de los recursos naturales.

Wu et al. (2018), en su estudio indica que, a pesar de la ubicuidad de la eliminación de residuos en los entornos urbanos, existe poca estandarización del diseño de los receptáculos o la señalización dentro y entre jurisdicciones. En tres experimentos, exploraron el impacto del diseño de la señalización de eliminación de residuos en el comportamiento de eliminación. Específicamente, dos preguntas principales en el diseño de la señalización: 1) qué tipo de información sobre la eliminación de residuos debe presentarse; y 2) cómo debe presentarse la información. Encontraron que las señales que contienen íconos o imágenes de artículos permitidos mejoraron el rendimiento de la clasificación en comparación con las señales que contienen solo palabras de los artículos; la ubicación consistente de las señales mejoró el rendimiento de la clasificación en comparación con las posiciones aleatorias tanto para imágenes como para íconos; y la presentación de artículos permitidos y prohibidos puede interferir con el rendimiento cuando las señales son íconos.

Asprilla et al. (2018), su estudio se centró en la influencia de la señalización en la seguridad vial de los usuarios del sistema Transmilenio, ubicado en la Avenida Caracas en Bogotá, Colombia. Su objetivo fue analizar cómo la señalización vertical y horizontal del sistema de autobuses de tránsito rápido (BRT) afecta la accidentalidad en el corredor

troncal. Este análisis se realizó a través de una inspección visual, apoyada por imágenes de Google Earth, evaluando características críticas de la señalización como visibilidad, legibilidad, comprensibilidad y credibilidad. Los resultados muestran que la señalización del corredor troncal de la Avenida Caracas obtuvo una calificación general de 3,48 sobre 5, lo que indica un estado de señalización apenas regular y cercana a lo aceptable. Al desglosar los resultados, se observó que la señalización vertical fue calificada con un promedio de 3,7, superando a la horizontal, que solo obtuvo 3,2. Adicionalmente, se documentó que entre 2014 y 2015, la mayor concentración de accidentes en este corredor se presentaba durante las horas pico, principalmente en la mañana, al mediodía y la noche, cuando operaban más autobuses, lo que incrementa el riesgo de colisiones. El estudio concluye que la inadecuada visibilidad y legibilidad de las señales contribuye a la ocurrencia de accidentes, reafirmando la urgencia de que las autoridades implementen medidas de mitigación que fortalezcan la infraestructura de señalización.

Risco et al. (2016), su investigación fue llevada a cabo en el caso de estudio de Vial La Farola, ubicado en Guantánamo, Cuba, se centra en la integración del concepto de sostenibilidad en la conservación vial, buscando compatibilizar el desarrollo constructivo con la protección del medio ambiente. Los objetivos de esta investigación fueron evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades de conservación vial y proponer medidas que mitiguen dichos impactos, utilizando metodologías establecidas como el Ciclo de Vida y la Planificación Ambiental. Uno de los hallazgos más destacados fue la identificación y cuantificación de diversas afectaciones a través de una matriz que evalúa los impactos; por ejemplo, se señalaron un total de 21 impactos significativos relacionados con el estancamiento de aguas en cunetas y la obstrucción del drenaje, que se reportó tener un nivel de importancia de 3 en una escala de 1 a 10. Además, se observaron problemas como la superficie dañada por maquinaria, que recibió un valor de 8, y desprendimientos de tierra y árboles sobre la vía, también con un valor de 8. Estas cifras evidencian la necesidad urgente de implementar las medidas correctoras propuestas en el estudio, tales como la reforestación y la limpieza sistemática de

drenajes, así como la capacitación de operarios en el cuidado del medio ambiente. Los resultados de la investigación concluyeron que, al aplicar estas metodologías de evaluación y las medidas correctivas, se podría lograr una recuperación significativa del estado técnico de la carretera, mejorando su funcionalidad y contribuyendo a la sostenibilidad del entorno. Se establece que una gestión medioambiental adecuada dentro de los contratos de ejecución de obras podría promover el confort y la seguridad vial, garantizando así una producción limpia en el proceso de conservación de infraestructura vial en Cuba

Safonts & Aladro (2014), su investigación se centra en la planificación de un sistema de gestión ambiental en la construcción y conservación de obras viales, con un enfoque en un tramo específico de la carretera Granma, que abarca desde el kilómetro 70 al 145. Este tramo se encuentra en una zona costera y su reconstrucción busca mejorar las condiciones de tránsito entre las provincias de Granma y Santiago de Cuba. La investigación tiene como objetivo proponer una metodología para la planificación ambiental que sirva de guía a las entidades responsables de la gestión de la red vial, así como a las empresas constructoras y conservadoras de obras. Se realizó una revisión ambiental inicial, donde se identificaron los impactos negativos y positivos asociados a la construcción de la carretera. Se aplicaron métodos de análisis y síntesis para examinar las relaciones entre normativas ambientales, como la ISO 14001, y las prácticas actuales en Cuba. En la evaluación de los impactos ambientales, se destacó que, en el intervalo estudiado, se encontraron niveles de impacto que afectaron diversos factores: el aire con un impacto de 38, el agua con 52, el suelo con 53, entre otros, con una resonante preocupación en el comportamiento del paisaje (38) y la economía (43). Los resultados de esta investigación revelaron que la falta de estudios de impacto ambiental previos a las obras puede conducir a deslizamientos de tierra y socavaciones que afectan la seguridad vial. Las medidas correctivas propuestas incluyen la integración de prácticas correctoras en los contratos de ejecución de obra, además de la utilización de una matriz para la identificación de aspectos e impactos ambientales.

Meshkani (2015), su investigación se realizó en cuatro fábricas de las áreas industriales de Khoramdasht y Bumehen, Irán, con la participación de 166 trabajadores. El objetivo del estudio fue evaluar la comprensión de las señales de seguridad por parte de los trabajadores y determinar los factores personales que influyen en esta percepción. Para ello, se utilizó el cuestionario de la norma ISO 9186-1, que evalúa la percepción gráfica y se complementó con un cuestionario de información demográfica. Los resultados revelaron que la percepción general de las señales de seguridad fue del 69.22%, con una desviación estándar de 20.32%. Las señales que promueven el uso de protección ocular y de manos fueron las más comprendidas, con tasas de percepción del 85.5% y 84.3%, respectivamente. En contraste, la señal que indicaba el uso de un protector facial tuvo la tasa más baja de percepción, alcanzando solo un 56.6%. Asimismo, se evidenció una correlación positiva significativa entre la comprensión de las señales y factores como la edad, la experiencia laboral y la capacitación en señales de seguridad ( $p \leq 0.05$ ). Sin embargo, no se halló una relación significativa en cuanto al género de los participantes. Este estudio proporciona datos importantes sobre la efectividad de las señales de seguridad en un entorno industrial y subraya la necesidad de mejorar la capacitación y la familiarización de los trabajadores con estos símbolos, dado que solo 9% de las señales cumplen con los estándares establecidos por la ANSI Z5353, mientras que el 63.63% se encuentran dentro de los umbrales aceptables según la norma ISO 3864.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Analizar la influencia de la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la señalización de residuos sólidos en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.
- Determinar la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

## CAPÍTULO II

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

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL EN OBRAS VIALES

La señalización ambiental en las obras viales desempeña un papel crucial para garantizar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad ambiental. La integración de una señalización bien diseñada puede mejorar significativamente el bienestar psicológico de los usuarios de la carretera al proporcionar una comunicación clara y eficaz y reducir el estrés asociado a la navegación por carretera. Esto es particularmente importante en los entornos urbanos, donde la estética y la funcionalidad deben coexistir. Se puede considerar varios aspectos de la señalización ambiental en las obras viales:

##### **Impacto psicológico y estético**

- Una infraestructura vial bien diseñada, incluida la señalización, puede mejorar la sensación de seguridad y comodidad entre los usuarios de la carretera, contribuyendo a crear un entorno visualmente más satisfactorio (Dinarta et al., 2024).
- Una señalización mal integrada puede provocar estrés e incomodidad, lo que pone de relieve la importancia de tener en cuenta los aspectos psicológicos en la planificación urbana (Dinarta et al., 2024).

##### **Gestión medioambiental**

- La construcción y el mantenimiento de las obras viales generan importantes impactos ambientales, por lo que es necesaria la implementación de sistemas de gestión ambiental para mitigar los efectos negativos (Safonts-González & Aladro-Barroso, 2014).

- Las propuestas para la planificación ambiental de las obras viales incluyen medidas correctivas para reducir la contaminación y el consumo de recursos, haciendo hincapié en la necesidad de prácticas sostenibles en la señalización y la construcción de carreteras (Safonts-González & Aladro-Barroso, 2014).

### **2.1.2. GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN PROYECTOS VIALES**

La gestión del riesgo ambiental en los proyectos de carreteras es un aspecto fundamental para garantizar el desarrollo sostenible y minimizar los impactos adversos de la infraestructura de transporte en el medio ambiente. Se puede considerar lo siguiente para proporcionar una comprensión integral de las estrategias, herramientas y prácticas clave para una gestión eficaz del riesgo ambiental en los proyectos de carreteras.

### **2.1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES AMBIENTALES**

Un estudio sobre las infracciones del cumplimiento ambiental en los proyectos de carreteras hizo hincapié en la importancia de cumplir con las leyes ambientales para prevenir emergencias provocadas por el hombre. El estudio identificó las infracciones más comunes y desarrolló medidas para garantizar la seguridad ambiental durante la reparación, la reconstrucción y el mantenimiento de las carreteras. Estas medidas incluyen la gestión adecuada de los residuos, el control de las emisiones y la prevención de la contaminación del suelo y el agua (Moshkov et al., 2024).

### **2.1.4. CONCIENCIACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD**

La participación de la comunidad es un aspecto crucial de la gestión del riesgo ambiental. Un estudio realizado en Indonesia destacó la importancia de educar a las comunidades locales sobre el papel del análisis de impacto ambiental (AMDAL) en la construcción de carreteras (Murwani & Afdhal, 2023). El estudio utilizó talleres participativos y materiales educativos para aumentar la conciencia y fomentar la participación de la comunidad en la toma de decisiones ambientales.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Este aspecto se centra en la implementación de medidas destinadas a minimizar los

efectos adversos de la construcción sobre el entorno. Incluye acciones como la gestión adecuada de residuos, control de emisiones y protección de cuerpos de agua cercanos. La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura del Subsector Vial destaca la importancia de estas medidas para mitigar los impactos ambientales (MINAM, 2020).

### **2.2.2. RESIDUOS SÓLIDOS**

Son todos aquellos desechos generados por actividades humanas o procesos industriales que tienen forma sólida. Estos pueden incluir plásticos, papel, metales, textiles, entre otros. La gestión inadecuada de los residuos sólidos puede llevar a una acumulación excesiva que afecta el medio ambiente y la salud pública (Hahladakis et al., 2018).

### **2.2.3. CUMPLIMIENTO NORMATIVO**

El cumplimiento de las normativas ambientales locales, nacionales e internacionales es esencial para la legitimidad y aceptación del proyecto. Esto implica adherirse a leyes, regulaciones y estándares establecidos para la protección ambiental durante la construcción. El Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales proporciona directrices claras sobre las normativas aplicables en este contexto.

### **2.2.4. EFICACIA DE LA SEÑALIZACIÓN**

La eficacia de la señalización se evalúa en función de su capacidad para influir positivamente en el comportamiento de los trabajadores y reducir incidentes ambientales. Una señalización efectiva promueve prácticas seguras y conscientes, contribuyendo a la prevención de daños ecológicos (Ajzen, 1991).

### **2.2.5. CONCIENCIA AMBIENTAL**

La conciencia ambiental se refiere al grado de sensibilización y conocimiento que los trabajadores tienen respecto a la importancia de proteger el medio ambiente. Fomentar una cultura ambiental sólida dentro del equipo de trabajo es vital para asegurar la implementación efectiva de las medidas de mitigación (Orr, 2004).

## **2.3. MARCO NORMATIVO**

### **2.3.1. LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N° 28611)**

Esta norma establece los principios y obligaciones generales en materia ambiental,

destacando el principio de prevención, el principio precautorio y el principio de internalización de costos ambientales. Además, enfatiza la necesidad de implementar medidas de mitigación en proyectos de infraestructura que puedan generar impactos ambientales negativos.

### **2.3.2. LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – LEY N.º 29783 Y SU REGLAMENTO (D.S. N.º 005-2012-TR)**

Esta ley establece la obligación de las empresas de garantizar entornos laborales seguros y saludables para sus trabajadores. En su reglamento, se especifica la importancia de la señalización de seguridad y salud ocupacional, así como la implementación de programas de prevención de riesgos laborales, incluyendo los ambientales.

### **2.3.3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – NORMA G.050: SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Este reglamento establece las medidas de seguridad que deben implementarse en las obras de construcción, incluyendo el uso obligatorio de señalización de seguridad y ambiental para minimizar riesgos tanto para los trabajadores como para el entorno.

### **2.3.4. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL AIRE Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES – D.S. N.º 003-2017-MINAM**

Este reglamento establece los límites de emisión de contaminantes en proyectos de construcción. La señalización juega un papel importante en la concienciación y reducción de impactos ambientales asociados a la calidad del aire, tales como la generación de polvo en la obra.

### **2.3.5. CÓDIGO NACIONAL DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD – NTP 399.010-1 (INACAL)**

La norma técnica peruana regula el diseño, ubicación y mantenimiento de la señalización de seguridad y ambiental en espacios de trabajo, con el objetivo de garantizar su eficacia y comprensión por parte de los trabajadores.

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- La señalización de residuos sólidos influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

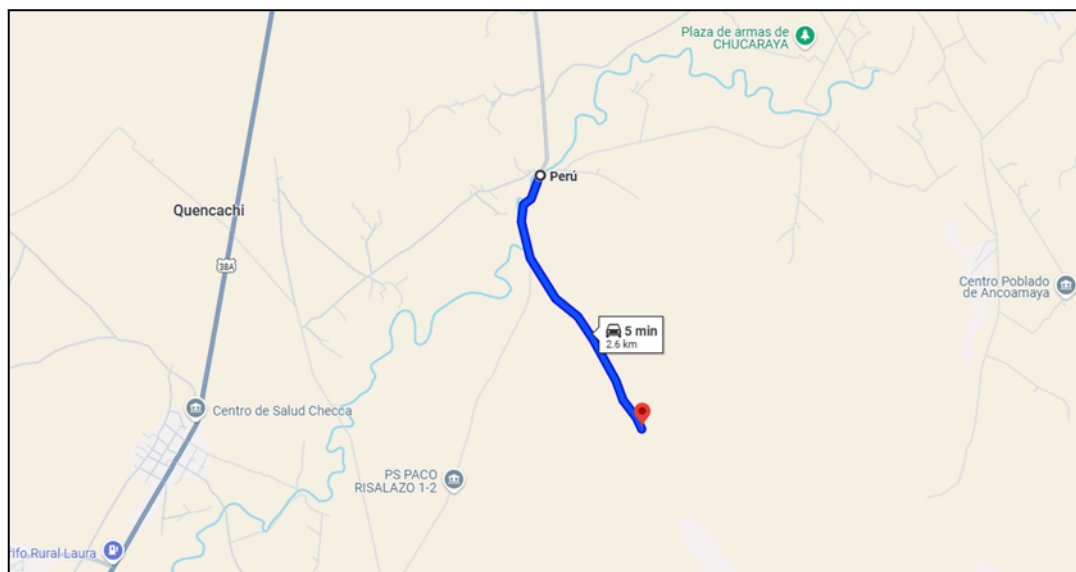
- Los trabajadores perciben que la señalización de residuos sólidos utilizada en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es poco efectiva.
- La gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es percibido como deficiente por los trabajadores.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

La presente investigación se desarrolló en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), ubicada en el distrito de Ilave, provincia de El Collao, departamento de Puno, al sur del Perú. Este tramo formó parte de un proyecto de mejoramiento de infraestructura vial, cuyo objetivo fue optimizar la conectividad y el transporte local y regional, favoreciendo el desarrollo económico de la zona.



**Figura 01:** Ubicación geográfica del Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

La obra se extendió geográficamente desde las coordenadas UTM iniciales: Este 433457 y Norte 8214254, hasta las coordenadas finales: Este 434315 y Norte 8212035, pertenecientes a la zona 19, hemisferio sur. Este sector vial atravesó una región de características topográficas variadas, donde se presentaban desafíos tanto técnicos como ambientales para la ejecución del proyecto. El contexto ambiental en el que se desarrolló

la obra incluyó ecosistemas frágiles, presencia de comunidades locales y una considerable generación de residuos sólidos como resultado de las actividades constructivas. En este entorno, la implementación de medidas de señalización ambiental, en especial las orientadas a la correcta gestión de residuos sólidos, fue fundamental para mitigar los riesgos ambientales derivados del proyecto

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población de estudio estuvo conformada por los 59 trabajadores activos en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), ubicada en el distrito de Ilave, provincia de El Collao, región Puno. Esta población incluyó personal de diferentes áreas y funciones dentro del proyecto, como operarios, técnicos, encargados de seguridad y responsables de la gestión ambiental, quienes participaron directamente en las labores de construcción y en el manejo de los residuos sólidos generados.

#### **3.2.2. MUESTRA**

Dado que el total de trabajadores fue reducido y accesible, se optó por aplicar un muestreo de tipo censal, considerando a la totalidad de la población como muestra del estudio. Esta decisión permitió obtener una representación completa y precisa de las percepciones y prácticas de los trabajadores respecto a la señalización de residuos sólidos y su influencia en la gestión de riesgos ambientales dentro de la obra, garantizando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

#### **3.2.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación fue de tipo cuantitativo, ya que se centró en la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos a través de un cuestionario aplicado a los trabajadores de la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno. Asimismo, fue de tipo aplicada, debido a que se enfocó en la solución de un problema concreto en un contexto específico, y de nivel correlacional, ya que se buscó determinar la relación entre la señalización de residuos sólidos y la gestión de riesgos ambientales.

El diseño de investigación fue no experimental, debido a que no se manipularon

intencionalmente las variables, sino que se observaron tal como se presentaron en su contexto natural. Además, se trató de una investigación de corte transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un solo momento, permitiendo analizar la situación existente durante el periodo de ejecución del proyecto.

### **3.3. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS**

Para el desarrollo de la investigación, se establecieron una serie de procedimientos metodológicos que garantizan la validez y confiabilidad de los datos obtenidos:

#### **3.3.1. OBJETIVO GENERAL: ANALIZAR LA INFLUENCIA DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.**

##### 3.3.1.1 Técnicas de recolección de datos

Se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de los objetivos específicos 1 y 2, con la finalidad de establecer el grado de relación existente entre las variables señalización de residuos sólidos y gestión de riesgos ambientales.

##### 3.3.1.2. Instrumentos de Recolección de Datos

- Base de datos estructurada, elaborada para registrar las respuestas recolectadas mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores de la obra vial.
- Software estadístico (Python), utilizado para procesar los datos y realizar el análisis de correlación entre las variables del estudio.

##### 3.3.1.3. Procedimiento

Para dar cumplimiento a este objetivo general, se utilizaron los datos obtenidos mediante los cuestionarios aplicados, correspondientes a los dos objetivos específicos. Se evaluaron las siguientes dimensiones:

- **Señalización de residuos sólidos**, medida a través de visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento.
- **Gestión de riesgos ambientales**, medida a través de control de impactos ambientales, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental.

Una vez recopilada la información, se procedió a organizar los datos en una base estructurada y posteriormente se aplicó una prueba estadística para determinar el grado de asociación entre ambas variables.

#### 3.3.1.4. Prueba Estadística

Para el análisis de la relación entre las variables, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, debido a que las variables fueron medidas en una escala ordinal mediante la escala de Likert. Esta prueba no asume distribución normal y es apropiada para identificar relaciones entre variables no paramétricas.

#### **Nivel de Significancia:**

Se trabajó con un nivel de significancia del 5% ( $p < 0.05$ ), el cual permitió determinar si la correlación observada entre la señalización de residuos sólidos y la gestión de riesgos ambientales fue estadísticamente significativa.

### **3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: EVALUAR LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.**

#### 3.3.2.1. Técnicas de Recolección de Datos:

Se utilizó la técnica de la encuesta estructurada, diseñada para medir la percepción de los trabajadores respecto a la señalización de residuos sólidos empleada en la obra vial. Esta técnica permitió recolectar información directa de los involucrados, basada en sus experiencias y observaciones en el entorno laboral.

#### 3.3.2.2. Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado con preguntas cerradas formuladas en una escala de Likert (1 a 5), orientadas a evaluar las siguientes dimensiones:

- **Visibilidad:** Se valoró si las señales de residuos sólidos eran claramente perceptibles en las áreas de trabajo, tanto en términos de ubicación como de diseño gráfico.

- **Ubicación:** Se examinó si las señales estaban situadas en lugares estratégicos y de alta circulación donde pudieran ser vistas sin obstáculos.
- **Comprensión:** Se indagó si los trabajadores comprendían correctamente los mensajes o símbolos contenidos en las señales.
- **Mantenimiento:** Se evaluó el estado de conservación y reposición de las señales, así como la frecuencia con la que se realizaban tareas de mantenimiento

### 3.3.2.3. Procedimiento

El cuestionario fue aplicado de manera presencial a los trabajadores durante su jornada laboral, respetando sus tiempos y asegurando la comprensión de cada ítem antes de registrar las respuestas. Una vez recolectada la información, los datos fueron codificados e ingresados en una base estructurada para su posterior análisis estadístico, lo que permitió obtener una visión clara sobre la percepción de los trabajadores respecto a la efectividad de la señalización de residuos sólidos.

## **3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: DETERMINAR LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.**

### 3.3.2.1. Técnicas de Recolección de Datos:

Se utilizó también la técnica de la encuesta, mediante la cual se buscó conocer la percepción de los trabajadores sobre la gestión de riesgos ambientales dentro del proyecto, con énfasis en el manejo de residuos sólidos.

### 3.3.2.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Se empleó el mismo cuestionario estructurado con preguntas cerradas en escala de Likert (1 a 5), en este caso formuladas para evaluar las siguientes dimensiones:

- **Control de impactos ambientales:** Se valoró si las acciones derivadas de la señalización ayudaban a prevenir o mitigar daños ambientales.
- **Cumplimiento normativo:** Se indagó si la gestión ambiental se ajustaba a los lineamientos establecidos por las normativas vigentes.
- **Eficacia de la señalización:** Se evaluó el grado en que la señalización contribuía a

la aplicación efectiva de prácticas ambientales.

- **Conciencia ambiental:** Se analizó el nivel de compromiso y conocimiento ambiental que los trabajadores mostraban como resultado de la señalización implementada

#### 3.3.2.3. Procedimiento

El cuestionario fue aplicado en el mismo momento y contexto que en el primer objetivo. Los datos obtenidos fueron organizados y registrados en una base de datos, para luego ser sometidos a análisis estadístico con el fin de identificar la relación entre la señalización de residuos sólidos y la percepción sobre la gestión de riesgos ambientales.

#### 3.3.4. ANÁLISIS DE DATOS:

El procesamiento de datos se llevó a cabo utilizando el software Python, luego de organizar la información recolectada en una base de datos estructurada en Excel. Esta organización permitió sistematizar las respuestas obtenidas a través del cuestionario aplicado a los trabajadores de la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

Se calcularon estadísticas descriptivas, para analizar la distribución de las respuestas dentro de cada dimensión correspondiente a las variables señalización de residuos sólidos y gestión de riesgos ambientales. Esto permitió identificar los niveles de percepción predominantes en cada grupo de afirmaciones evaluadas.

Para establecer la relación entre ambas variables, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, obteniéndose el valor de  $\rho$  junto con su nivel de significancia (p-valor). Este análisis permitió determinar la dirección y fuerza de la relación entre la efectividad percibida de la señalización de residuos sólidos y la percepción sobre la gestión de riesgos ambientales en el entorno de la obra.

Además, se utilizaron las bibliotecas Matplotlib y Seaborn para la elaboración de gráficos y tablas, lo cual facilitó la visualización de los resultados y permitió identificar patrones, tendencias y posibles relaciones entre dimensiones. El uso de estas herramientas contribuyó a una presentación clara, precisa y comprensible de los hallazgos, ofreciendo insumos relevantes para la mejora de estrategias de señalización ambiental y gestión de

residuos sólidos en proyectos de infraestructura vial.

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

En la presente investigación se definieron dos variables principales: señalización de residuos sólidos y gestión de riesgos ambientales. Estas variables fueron desagregadas en dimensiones específicas que permitieron su medición objetiva mediante un cuestionario estructurado, aplicado con escala de Likert.

**Tabla 01:** Tabla de Operacionalización de Variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Escala de Med.	Escala medición	de
VI: Señalización de residuos sólidos	Visibilidad	Nivel de claridad y legibilidad de las señales			
	Ubicación	Adecuación de la posición de las señales			
	Comprensión	Facilidad para interpretar los mensajes			
VD: Gestión de riesgos ambientales	Mantenimiento	Estado de conservación de la señalización		(1) Muy bajo	
	Control de impactos ambientales	Implementación de medidas para minimizar riesgos	Escala Likert (1-5)	(2) Bajo	
	Cumplimiento normativo	Grado de cumplimiento con normativas ambientales		(3) Moderado	
	Eficacia de la señalización	Percepción sobre la utilidad de las señales en la reducción de riesgos ambientales		(4) Alto	
	Conciencia ambiental	Nivel de sensibilización de los trabajadores en riesgos ambientales		(5) Muy alto	

#### 3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Entendida como el conjunto de elementos visuales utilizados dentro del entorno de la

obra vial para orientar, advertir y educar a los trabajadores sobre la correcta segregación y disposición de residuos sólidos. Esta variable permitió conocer el nivel de implementación y efectividad de dichas señales. Se estructuró en las siguientes dimensiones:

- **Visibilidad:** Evaluó si las señales eran perceptibles con claridad, tomando en cuenta colores, tamaño y ubicación frente a las condiciones de trabajo.
- **Ubicación:** Analizó si las señales estaban situadas estratégicamente en zonas clave para facilitar el cumplimiento de las disposiciones ambientales.
- **Comprensión:** Determinó si los trabajadores comprendían correctamente los mensajes representados en las señales, tanto escritos como simbólicos.
- **Mantenimiento:** Valoró el estado físico de las señales y la frecuencia con que se renovaban o corregían en caso de deterioro.

#### 3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Definida como el conjunto de acciones, percepciones y prácticas destinadas a identificar, prevenir o mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, especialmente aquellos asociados a la mala disposición de residuos sólidos durante la ejecución de obras viales. Se midió a través de las siguientes dimensiones:

- **Control de impactos ambientales:** Reflejó la implementación efectiva de medidas que contribuyen a la reducción o eliminación de riesgos ambientales.
- **Cumplimiento normativo:** Evaluó si las actividades relacionadas al manejo de residuos sólidos cumplían con las regulaciones ambientales aplicables.
- **Eficacia de la señalización:** Valoró el nivel en que la señalización aportaba al cumplimiento de las prácticas de gestión ambiental.
- **Conciencia ambiental:** Analizó el grado de sensibilización y compromiso ambiental manifestado por los trabajadores frente al manejo adecuado de residuos sólidos.

Para la medición de estas variables, se utilizó una encuesta estructurada con preguntas cerradas en escala de Likert, lo que permitió cuantificar las respuestas y facilitar el análisis estadístico. Esta identificación clara y precisa de las variables, sus dimensiones e

indicadores fue clave para la aplicación del análisis correlacional de Pearson, mediante el cual se determinó el grado de influencia de la señalización de residuos sólidos sobre la gestión de riesgos ambientales en el contexto evaluado.

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.

Para este objetivo, se calcularon los promedios individuales de cada encuestado sobre las dos variables centrales: señalización (variable independiente) y gestión de riesgos ambientales (variable dependiente) para poder realizar la prueba de normalidad, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 02: Resultados de la prueba de Normalidad Shapiro-Wilk

Variable	Estadístico W	Valor p	Interpretación
Señalización de residuos sólidos	0.9809	0.4906	Distribución normal
Gestión de riesgos ambientales	0.9712	0.1817	Distribución normal

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos al aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a las dos variables de la investigación: el promedio de señalización de residuos sólidos y el promedio de gestión de riesgos ambientales, ambos calculados a partir de los ítems evaluados en la encuesta. Para la variable “Promedio Señalización de residuos sólidos”, se obtuvo un estadístico  $W = 0.9809$  y un valor  $p = 0.4906$ . En tanto, para la variable “Promedio Gestión de riesgos ambientales”, el estadístico fue  $W = 0.9712$

y el valor  $p = 0.1817$ . En ambos casos, los valores  $p$  fueron mayores al nivel de significancia convencional de 0.05, lo que indica que ambas variables presentan una **distribución normal**. Esta información es crucial para la validez del uso de técnicas como la correlación de Pearson, que asume normalidad en los datos para proporcionar estimaciones precisas de la relación lineal entre variables.

Posteriormente, se aplicó la prueba estadística de correlación de Pearson para determinar el grado de asociación entre ambas variables.

**Tabla 03:** Correlación de Pearson entre la Señalización de Residuos Sólidos y la Gestión de Riesgos Ambientales

Variable 1	Variable 2	Coefficiente de Pearson	p-valor
Señalización de Residuos Sólidos	Gestión de Riesgos Ambientales	0.629	0.000

El resultado del análisis mostró un coeficiente de correlación ( $r$ ) de 0.629 con un valor  $p$  de 0.000, lo cual indica una correlación positiva moderada entre las variables, que además es estadísticamente significativa al nivel del 5% ( $p < 0.05$ ). En términos prácticos, esto significa que, a mayor nivel de efectividad percibida en la señalización de residuos sólidos, los trabajadores también percibieron una mejor gestión de los riesgos ambientales en la obra.

Esta correlación moderada evidencia que la señalización jugó un papel importante, aunque no exclusivo, en la percepción general de la gestión ambiental. Las dimensiones evaluadas en ambas variables, tales como visibilidad, comprensión, mantenimiento, cumplimiento normativo y conciencia ambiental, mostraron consistencia interna en los resultados y revelaron que las señales no solo orientaron acciones operativas, sino que también contribuyeron a la sensibilización del personal y al cumplimiento de los protocolos ambientales establecidos en la obra.

En síntesis, los resultados del análisis confirmaron que existe una relación significativa y

directa entre la calidad y efectividad de la señalización de residuos sólidos y la percepción que tuvieron los trabajadores sobre la gestión de riesgos ambientales, respaldando la hipótesis general planteada en esta investigación. Estos resultados con congruentes con los hallazgos de Wu et al. (2018), quienes realizaron tres experimentos sobre señalización de residuos en contextos urbanos, y concluyeron que las señales que incluían imágenes o íconos mejoraban significativamente el comportamiento de clasificación en comparación con aquellas que solo usaban texto. Además, evidenciaron que la ubicación consistente de la señalización mejoraba la efectividad, hallazgo que concuerda con esta investigación, donde el 82.76% de los trabajadores estuvo de acuerdo en que las señales estaban ubicadas en lugares estratégicos. Asimismo, lo encontrado por Meshkani (2015) en Irán, con una muestra de 166 trabajadores industriales, reveló que la percepción general de las señales de seguridad fue del 69.22%, siendo más alta en señales relacionadas con la protección ocular (85.5%) y de manos (84.3%). En esta investigación, la comprensión de las señales ambientales también fue valorada positivamente, con un 94.83% de aprobación en cuanto a la identificación clara del tipo de residuos, lo que sugiere una alta efectividad comunicativa similar. Por otro lado, el estudio de Vigo (2023) sobre la implementación de un sistema de gestión ambiental en un proyecto vial peruano subrayó que los impactos negativos como la contaminación del suelo y la generación de residuos sólidos fueron abordados eficazmente mediante planes de manejo y estrategias normadas bajo la ISO 14001:2015. Este enfoque técnico de gestión también se refleja en los resultados de este estudio, donde el 86.21% de los encuestados consideró que la señalización respetaba la normativa ambiental vigente, y el 96.55% afirmó que facilitaba el cumplimiento de las medidas ambientales.

En el mismo sentido, Carrillo et al. (2021), al evaluar el impacto ambiental de una planta de asfalto en Cuba, identificaron que el 90% de los trabajadores percibía que las operaciones afectan negativamente el medio ambiente, y propusieron el uso de señalización y prácticas correctivas como medidas clave para la mitigación. En esta

investigación, más del 84.49% de los trabajadores reconoció que la señalización fomentaba la conciencia ambiental, y el 79.31% indicó que influía directamente en su comportamiento, lo que reafirma su función no sólo informativa, sino también formativa y preventiva.

#### 4.1.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

**Hipótesis General:** La señalización de residuos sólidos influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

##### Planteamiento de la Hipótesis General

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** La señalización de residuos sólidos no influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.
- **Hipótesis Alterna ( $H_1$ ):** La señalización de residuos sólidos influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

Se consideraron las respuestas obtenidas a través del cuestionario estructurado que evaluó, por un lado, la percepción de los trabajadores sobre la señalización de residuos sólidos (mediante las dimensiones de visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento), y por otro, la gestión de riesgos ambientales (a través de las dimensiones de control de impactos, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental). En total, se utilizaron 16 afirmaciones, 8 correspondientes a cada variable, todas medidas con una escala de Likert de cinco niveles.

Se procedió a calcular un promedio general por encuestado para cada una de las variables, y posteriormente se aplicó la prueba de correlación de Pearson, dado que los datos eran de tipo ordinal. El resultado arrojó un coeficiente de correlación ( $r$ ) de 0.629, lo cual representa una correlación positiva moderada, y un valor  $p = 0.000$ , que es significativamente inferior al nivel crítico de 0.05, por lo tanto, estadísticamente significativo.

Estos resultados indicaron que existe una relación directamente proporcional entre la calidad percibida de la señalización de residuos sólidos y la percepción de una adecuada gestión de riesgos ambientales. Es decir, a mayor percepción de efectividad en la señalización, mayor fue también la percepción de cumplimiento, control de impactos y conciencia ambiental en los trabajadores.

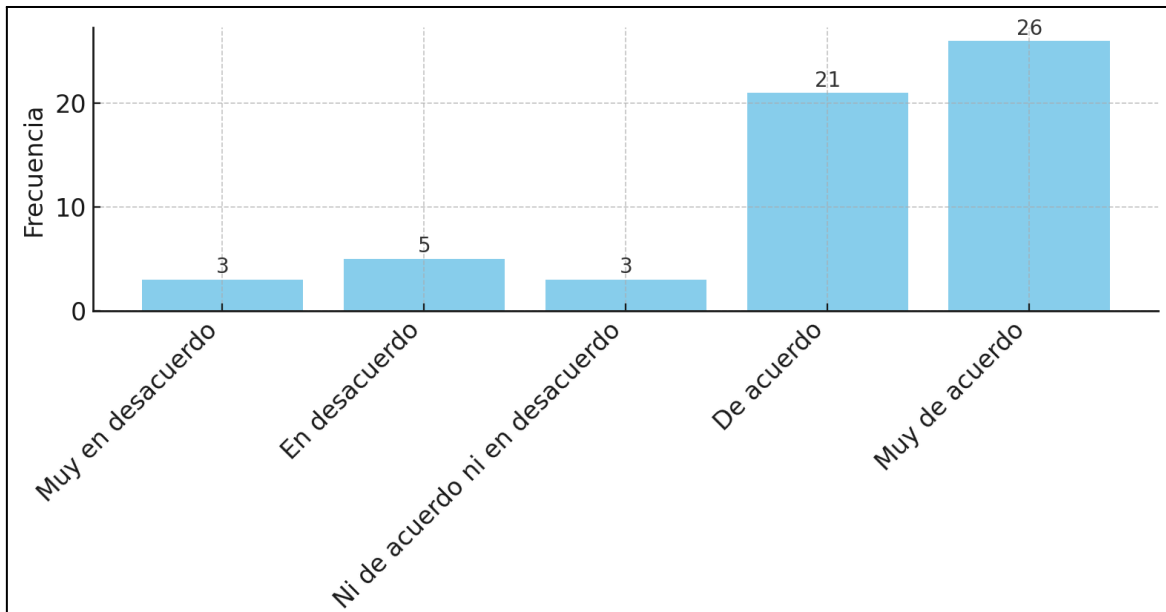
En consecuencia, los resultados permiten **rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ )** y **aceptar la hipótesis alterna ( $H_1$ )**. Por lo tanto, se concluyó que la señalización de residuos sólidos influyó significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, desde la perspectiva de los trabajadores encuestados.

#### **4.2. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.**

Para este objetivo, se aplicó un cuestionario estructurado con afirmaciones distribuidas en cuatro dimensiones: visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento. Cada afirmación fue valorada mediante una escala de Likert de cinco niveles, desde “muy en desacuerdo” hasta “muy de acuerdo”

##### **4.2.1. LAS SEÑALES DE RESIDUOS SÓLIDOS SON CLARAMENTE VISIBLES**

En los resultados de esta afirmación, el 44.83% de los trabajadores (26 personas) indicó estar muy de acuerdo en que las señales eran claramente visibles en la obra, mientras que un 36.21% (21 trabajadores) estuvo de acuerdo. Estos resultados reflejan una percepción positiva generalizada respecto a la visibilidad de las señales. Sin embargo, un pequeño porcentaje de trabajadores manifestó desacuerdo: un 8.62% estuvo en desacuerdo, un 5.17% muy en desacuerdo, y otro 5.17% optó por una postura neutral.

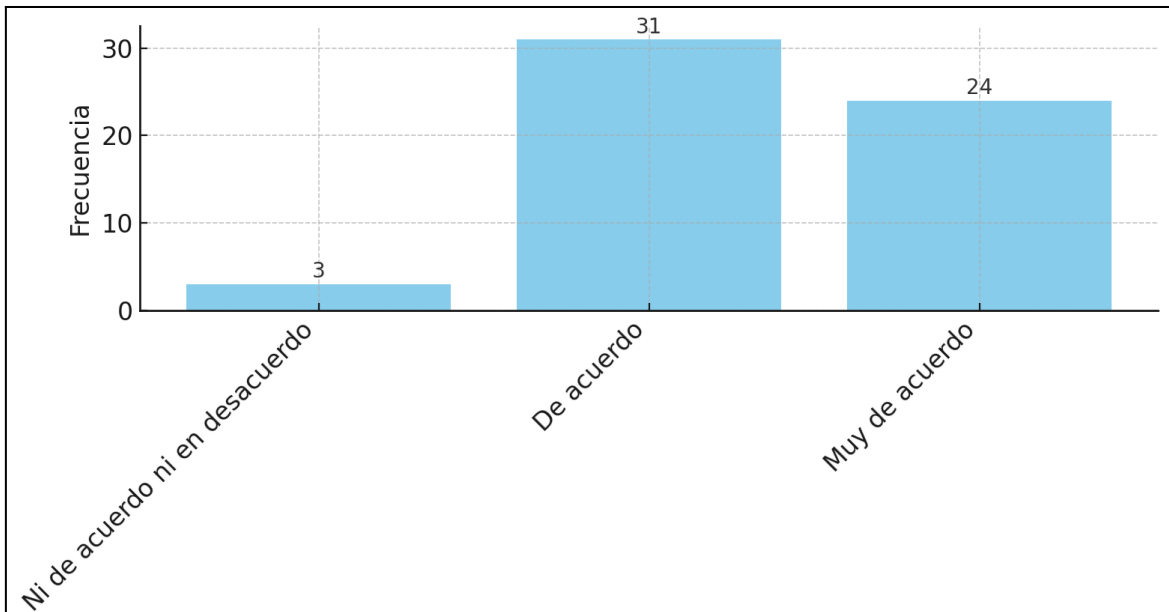


**Figura 02:** Distribución de respuestas "Las señales de residuos sólidos son claramente visibles"

Esta distribución sugiere que, si bien la mayoría percibió que las señales cumplían con estándares de visibilidad, existen ciertos puntos críticos dentro del entorno de trabajo donde podrían presentarse dificultades visuales, probablemente por condiciones específicas del terreno, iluminación o interferencias físicas.

#### **4.2.2. LOS COLORES Y TAMAÑOS DE LAS SEÑALES FACILITAN SU IDENTIFICACIÓN**

Los resultados de esta afirmación fueron ampliamente favorables. Un 53.45% de los encuestados (31 trabajadores) estuvo de acuerdo, y un 41.38% (24 trabajadores) manifestó estar muy de acuerdo. Solo un 5.17% (3 trabajadores) se mantuvo neutral, sin registrarse respuestas en desacuerdo o muy en desacuerdo.

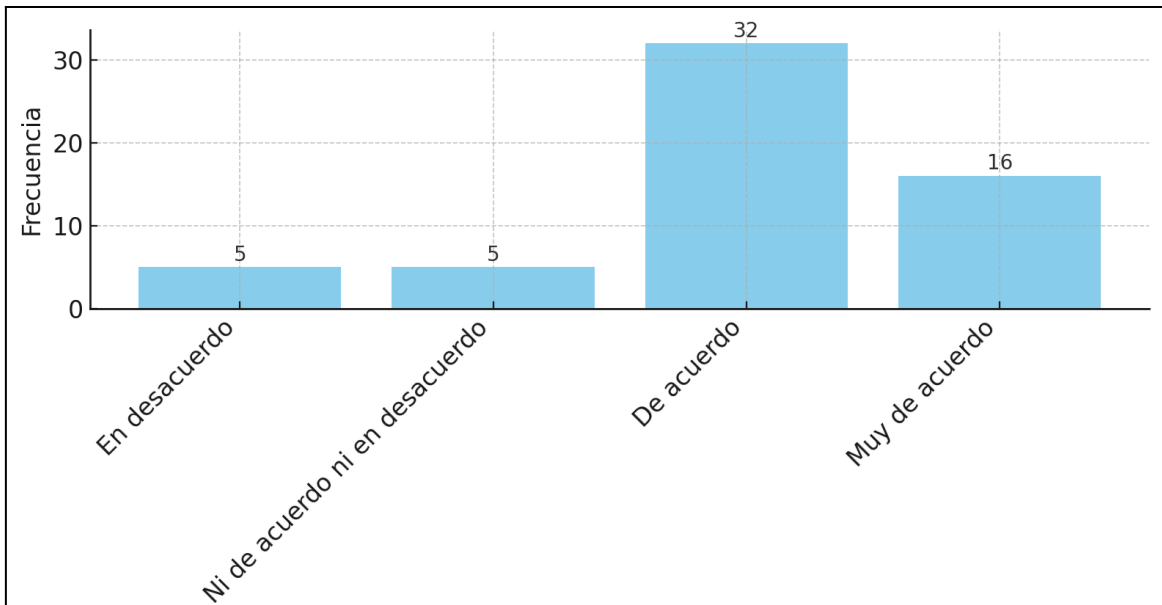


**Figura 03:** Distribución de respuestas "Los colores y tamaños de las señales facilitan su identificación"

Este resultado indica que el diseño visual de la señalización (en términos de color, tamaño y contraste) fue apropiadamente implementado y respondía a los principios básicos de comunicación visual en entornos laborales. La ausencia total de respuestas negativas es un indicador sólido de que los elementos visuales contribuyeron efectivamente a captar la atención de los trabajadores y facilitar su identificación en campo.

#### **4.2.3. LAS SEÑALES ESTÁN UBICADAS ESTRATÉGICAMENTE EN LOS PUNTOS DE MAYOR GENERACIÓN DE DESECHOS**

En esta afirmación, la mayoría de los trabajadores manifestó una percepción positiva. El 55.17%, equivalente a 32 trabajadores, respondió estar de acuerdo con que las señales estaban ubicadas estratégicamente en las zonas donde se generaban mayores volúmenes de residuos. A esta percepción favorable se sumó el 27.59% (16 trabajadores) que indicó estar muy de acuerdo. Sin embargo, un 8.62% (5 trabajadores) adoptó una postura neutral, mientras que otro 8.62% (5 trabajadores) expresó estar en desacuerdo. No se reportaron respuestas en la categoría de muy en desacuerdo.

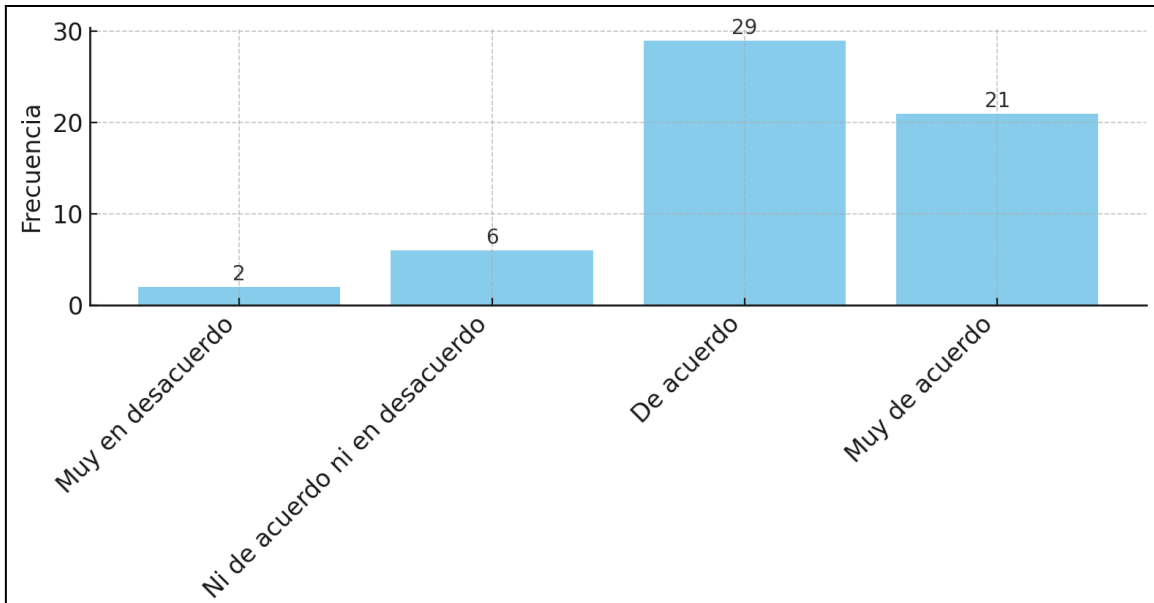


**Figura 04:** Distribución de respuestas "Las señales están ubicadas estratégicamente en los puntos de mayor generación de desechos"

Estos resultados indican que más del 82% de los encuestados consideró que la ubicación de la señalización fue adecuada para guiar las prácticas de disposición de residuos sólidos. No obstante, el grupo que manifestó opiniones neutras o negativas resalta posibles deficiencias en ciertas zonas de la obra donde las señales no estaban correctamente posicionadas o no eran visibles desde los puntos de mayor generación. Esto sugiere que, aunque la estrategia general de ubicación fue efectiva, sería pertinente realizar evaluaciones por sectores para corregir situaciones puntuales y asegurar una cobertura uniforme.

#### **4.2.4. NO HAY OBSTRUCCIONES QUE DIFICULTEN LA VISUALIZACIÓN DE LAS SEÑALES EN LA OBRA**

Esta afirmación también reflejó una tendencia mayoritariamente positiva. Un 50% de los trabajadores, es decir 29 personas, señaló estar de acuerdo en que no existían obstrucciones que limitaran la visibilidad de las señales. Asimismo, el 36.21% (21 trabajadores) manifestó estar muy de acuerdo. Por otro lado, un 10.34% (6 trabajadores) eligió una posición neutral, mientras que un 3.45% (2 trabajadores) indicó estar muy en desacuerdo. No se registraron respuestas en desacuerdo simple.



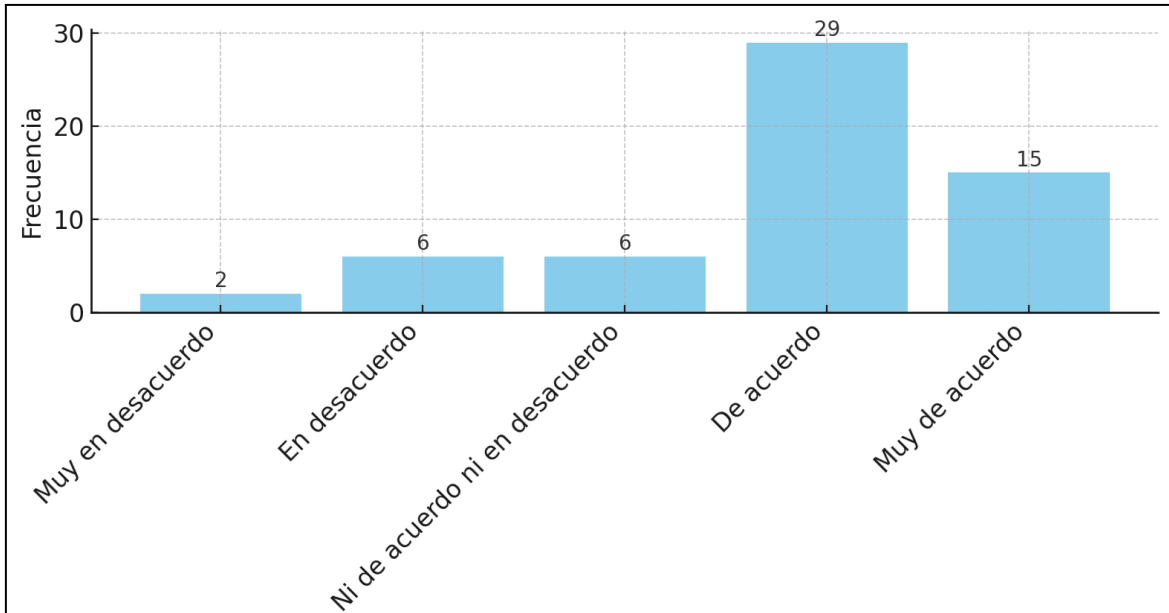
**Figura 05:** Distribución de respuestas "No hay obstrucciones que dificulten la visualización de las señales en la obra"

Esta distribución revela que un 86.21% de los encuestados no tuvo problemas de visualización debido a obstáculos, lo cual es un indicador favorable del diseño espacial y la planificación operativa en la colocación de señales. Sin embargo, la presencia de un pequeño grupo que expresó neutralidad o disconformidad sugiere que, en algunos casos, podrían haber existido estructuras temporales, materiales acumulados o equipos de trabajo que obstruyeron momentáneamente la visibilidad de la señalización. Este hallazgo resalta la necesidad de mantener rutas visuales libres y realizar inspecciones periódicas para garantizar la accesibilidad visual de todas las señales ambientales.

#### **4.2.5. LOS SÍMBOLOS Y MENSAJES EN LAS SEÑALES SON FÁCILES DE ENTENDER**

En esta afirmación, el 50% de los encuestados, equivalente a 29 trabajadores, expresó estar de acuerdo con que los símbolos y mensajes presentes en las señales eran fáciles de entender. A este grupo se sumó el 25.86% (15 trabajadores) que manifestó estar muy de acuerdo, lo que representa un 75.86% de respuestas favorables. Sin embargo, un 10.34% (6 trabajadores) adoptó una postura neutral, mientras que otro 10.34% (6 trabajadores) indicó estar en desacuerdo. Finalmente, un 3.45% (2 trabajadores) expresó

estar muy en desacuerdo con la afirmación. Esta distribución de resultados muestra que, aunque la mayoría de los trabajadores consideró que los elementos gráficos y textuales utilizados en la señalización eran comprensibles, existe una proporción importante de respuestas que reflejan dudas o dificultades de interpretación.



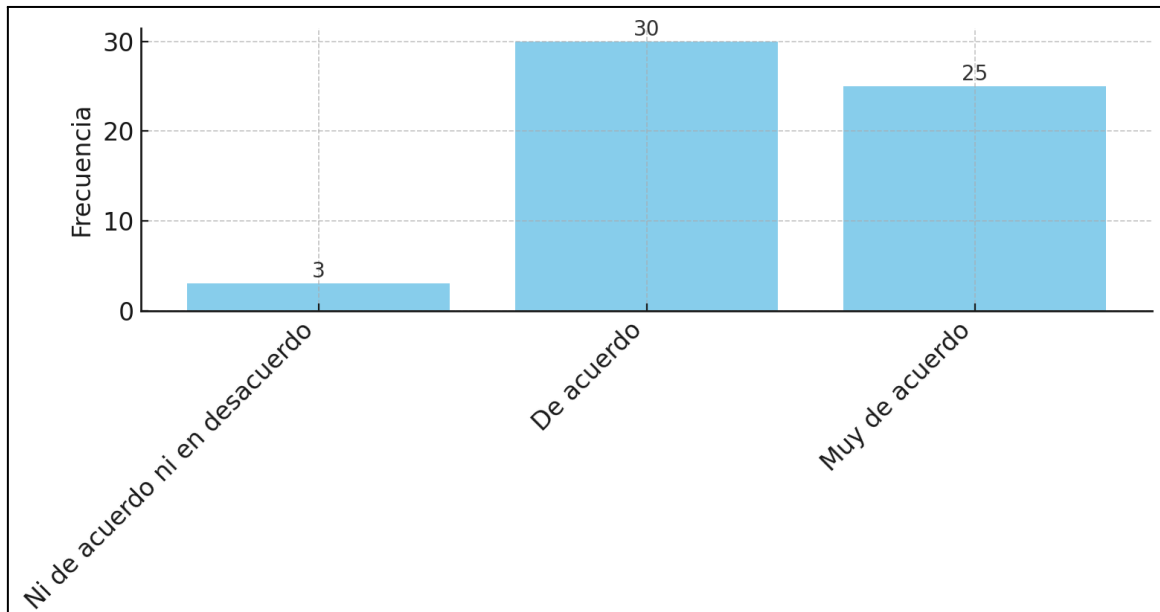
**Figura 06:** Distribución de respuestas "Los símbolos y mensajes en las señales son fáciles de entender"

Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores como la formación académica de los trabajadores, el uso de simbología no estandarizada o el exceso de información en algunas señales. El hecho de que casi un 25% de los encuestados no haya mostrado conformidad plena con esta afirmación sugiere la necesidad de reforzar la claridad de los mensajes visuales a través de diseños más intuitivos y, si es necesario, mediante breves sesiones de inducción o refuerzo visual durante la ejecución del proyecto.

#### **4.2.6. LA SEÑALIZACIÓN INDICA CLARAMENTE LOS TIPOS DE RESIDUOS Y SU CORRECTA SEGREGACIÓN**

Esta afirmación obtuvo una valoración altamente positiva por parte de los trabajadores. El 51.72%, equivalente a 30 trabajadores, indicó estar de acuerdo, mientras que el 43.10% (25 trabajadores) se mostró muy de acuerdo con que las señales informan claramente sobre los tipos de residuos y su segregación adecuada. Solo un 5.17% (3 trabajadores)

optó por una postura neutral, y no se registraron respuestas en desacuerdo o muy en desacuerdo.



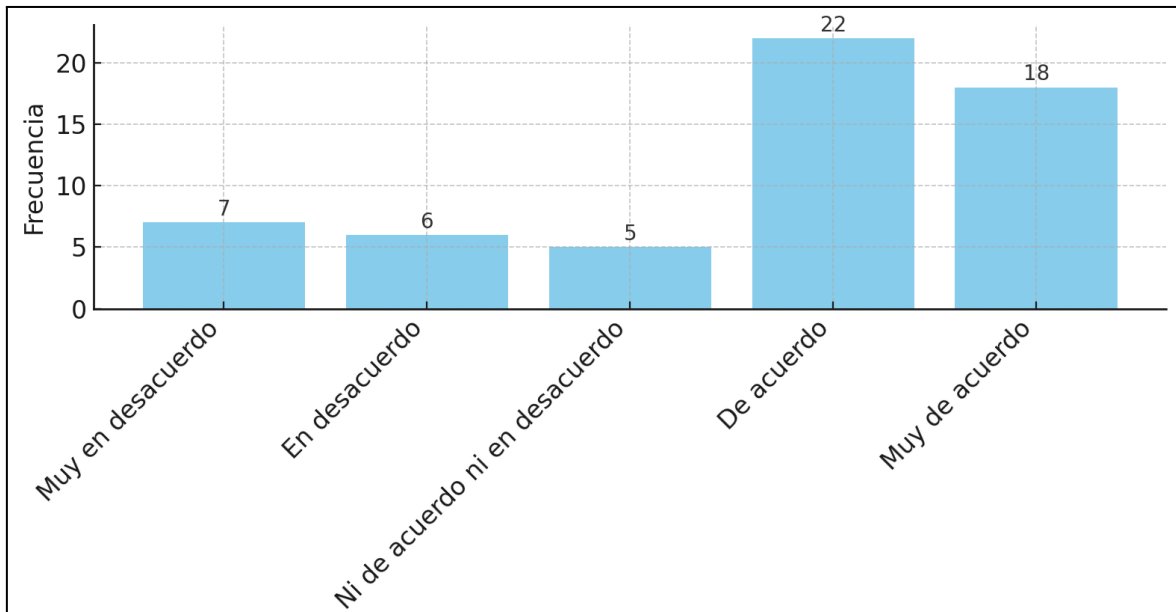
**Figura 07:** Distribución de respuestas "La señalización indica claramente los tipos de residuos y su correcta segregación"

Esta tendencia muestra que la señalización utilizada no solo fue visible, sino que también logró transmitir eficazmente los procedimientos para la clasificación de residuos sólidos. Es decir, los trabajadores no solo reconocieron la presencia de estas señales, sino que comprendieron su función e instrucción. Este resultado es particularmente importante, ya que una correcta segregación es uno de los pilares fundamentales en la gestión ambiental en campo, y la efectividad de este proceso depende en gran medida de que la información esté disponible y comprensible en el punto de acción.

#### **4.2.7. LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO Y SE REPONEN CUANDO ESTÁN DAÑADAS**

En esta afirmación, los resultados fueron más variados. El 37.93% de los trabajadores, correspondiente a 22 personas, manifestó estar de acuerdo en que las señales se encontraban en buen estado y eran repuestas cuando estaban deterioradas. A este grupo se sumó un 31.03% (18 trabajadores) que estuvo muy de acuerdo, lo que refleja una percepción favorable general. Sin embargo, un porcentaje considerable expresó

opiniones menos positivas: 12.07% (7 trabajadores) indicó estar muy en desacuerdo, 10.34% (6 trabajadores) en desacuerdo, y un 8.62% (5 trabajadores) permaneció neutral.



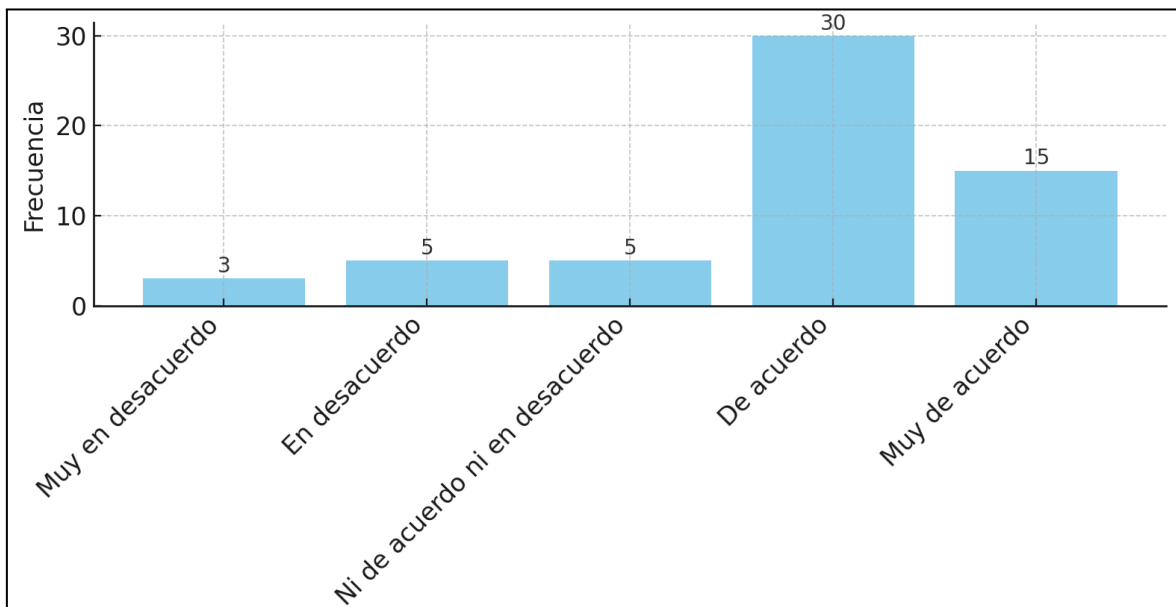
**Figura 08:** Distribución de respuestas "Las señales se encuentran en buen estado y se reponen cuando están dañadas"

Estos datos sugieren que, si bien la mayoría consideró que el mantenimiento físico de las señales fue adecuado, una parte importante de los trabajadores identificó deficiencias en este aspecto. La presencia de respuestas negativas evidencia que las labores de reposición o renovación de la señalización no fueron uniformes en toda la obra, lo que podría deberse a demoras en la reposición, desgaste por exposición ambiental o falta de seguimiento periódico por parte del equipo responsable.

#### 4.2.8. SE REALIZA UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA SEÑALIZACIÓN

En esta afirmación, el 51.72% (30 trabajadores) estuvo de acuerdo y el 25.86% (15 trabajadores) muy de acuerdo con que se realizaba mantenimiento periódico de las señales. Sin embargo, se registró también un 8.62% (5 trabajadores) que se mostró neutral, otro 8.62% (5 trabajadores) que estuvo en desacuerdo, y un 5.17% (3 trabajadores) que manifestó estar muy en desacuerdo. Estos resultados reflejan que, si bien la percepción general fue favorable, una parte significativa de los trabajadores no coincidió con esta evaluación. Esta divergencia puede deberse a diferencias en las zonas

de trabajo o a la temporalidad del mantenimiento.



**Figura 09:** Distribución de respuestas "Se realiza un mantenimiento periódico de la señalización"

Es posible que en algunos frentes de obra las señales hayan recibido mantenimiento regular, mientras que, en otros, la frecuencia o calidad de dichas intervenciones no haya sido percibida como suficiente. Esto evidencia la necesidad de reforzar los procedimientos de inspección y mantenimiento de la señalización en todos los sectores de la obra, de forma continua y sistematizada.

Los resultados obtenidos respecto a la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la señalización de residuos sólidos guarda relación con el estudio de Asprilla et al. (2018), quienes demostraron que la calidad de la señalización, evaluada por su visibilidad y legibilidad, impacta significativamente en la seguridad y el comportamiento de los usuarios en el sistema de transporte público en Bogotá. La percepción de que una señal es clara y visible influye en su uso efectivo, aspecto que también se refleja en la presente investigación, donde la dimensión "visibilidad" obtuvo altos niveles de aceptación entre los trabajadores.

Asimismo, los resultados guardan concordancia por reportado por Wu et al. (2018), quienes encontraron que el uso de íconos y señales claras mejora el desempeño de clasificación de residuos en contextos urbanos. Aunque el contexto de la presente

investigación es diferente (obra vial rural), el principio se mantiene: una señal bien diseñada y ubicada facilita la interpretación y el comportamiento esperado. En este caso, los trabajadores demostraron reconocer y aplicar correctamente la señalización de residuos, lo que contribuye a una gestión más ordenada y eficiente.

Por otro lado, el estudio de Meshkani (2015), en fábricas de Irán, demostró que factores como la comprensión y experiencia laboral influyen significativamente en la percepción de las señales de seguridad. En el caso de la presente investigación, aunque no se midió directamente la experiencia o el perfil sociodemográfico, los altos niveles de comprensión percibida evidencian que el diseño y contenido de las señales utilizadas en la obra fueron apropiados para el público objetivo.

Adicionalmente, Carrillo et al. (2021) identificaron la necesidad de implementar acciones que fomenten una mejor cultura ambiental dentro de las plantas de asfalto, entre ellas, el uso de señalización y el reciclaje. En el presente estudio, esta cultura comienza a consolidarse mediante la percepción favorable de los trabajadores hacia las señales, lo que a su vez puede fortalecer prácticas de disposición responsable de residuos.

#### **4.2.9. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1**

**Hipótesis Específica 1:** "Los trabajadores perciben que la señalización de residuos sólidos utilizada en la obra vial Tramo II (Puente Culco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es poco efectiva"

##### **Planteamiento de la Hipótesis Específica 1**

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** Los trabajadores perciben que la señalización de residuos sólidos en la obra vial Tramo II (Puente Culco - Quelcahueco), Ilave, Puno, fue efectiva.
- **Hipótesis Alterna ( $H_1$ ):** Los trabajadores perciben que la señalización de residuos sólidos utilizada en la obra vial Tramo II (Puente Culco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es poco efectiva.

A partir del análisis de los resultados obtenidos para el primer objetivo específico, se evidenció que la mayoría de los trabajadores evaluó positivamente la señalización de

residuos sólidos en la obra, especialmente en las dimensiones de visibilidad, ubicación y comprensión. En el caso de la afirmación “Las señales de residuos sólidos son claramente visibles”, el 81.04% de los encuestados respondió estar de acuerdo o muy de acuerdo, mientras que, en la afirmación sobre los colores y tamaños de las señales, la aprobación alcanzó el 94.83%. Asimismo, en cuanto a la ubicación estratégica, el 82.76% tuvo una percepción favorable y más del 86% consideró que no existían obstrucciones visuales. En lo referido a la comprensión de los símbolos y mensajes, el 75.86% indicó que estos eran comprensibles, y un 94.83% consideró que la señalización permitía identificar claramente los tipos de residuos y su segregación.

En la dimensión de mantenimiento, si bien se observaron niveles de aprobación ligeramente menores, los resultados continuaron siendo mayoritariamente positivos: un 68.96% estuvo de acuerdo o muy de acuerdo en que las señales se encontraban en buen estado y eran repuestas, y un 77.58% valoró favorablemente el mantenimiento periódico. Aunque se presentaron porcentajes menores de disconformidad en estas dos últimas afirmaciones, el patrón general de respuestas refleja una percepción moderada a alta sobre la efectividad de la señalización en la obra.

Considerando la distribución general de respuestas, no se encontró evidencia suficiente que permita sostener que los trabajadores percibieron la señalización como poco efectiva. Por el contrario, la mayoría manifestó niveles de conformidad elevados en los distintos aspectos evaluados.

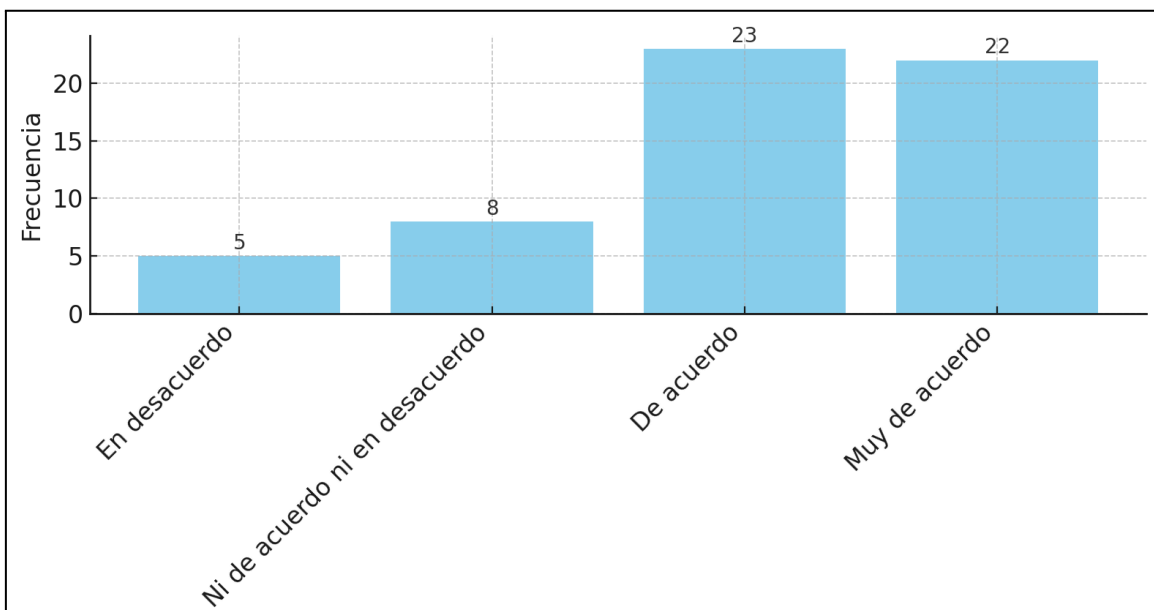
Por lo tanto, **se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )** y **se rechaza la hipótesis alterna ( $H_1$ )**, concluyendo que los trabajadores percibieron que la señalización de residuos sólidos fue efectiva en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno. Estos hallazgos respaldan la importancia de una correcta implementación de señalización como herramienta clave en la gestión ambiental dentro del contexto de obras de infraestructura vial.

### 4.3. DETERMINACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUECO), ILAVE, PUNO.

Para ello, se evaluaron cuatro dimensiones clave: control de impactos ambientales, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental, cada una de ellas representada por dos ítems medidos en una escala de Likert:

#### 4.3.1. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CONTRIBUYE A MINIMIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Un total de 23 trabajadores (39.66%) estuvo de acuerdo con que la señalización de residuos sólidos ayudara a minimizar los impactos ambientales, mientras que 22 trabajadores (37.93%) estuvieron muy de acuerdo. En tanto, 8 trabajadores (13.79%) adoptaron una posición neutral, y 5 trabajadores (8.62%) se mostraron en desacuerdo. No se reportaron respuestas en muy en desacuerdo.



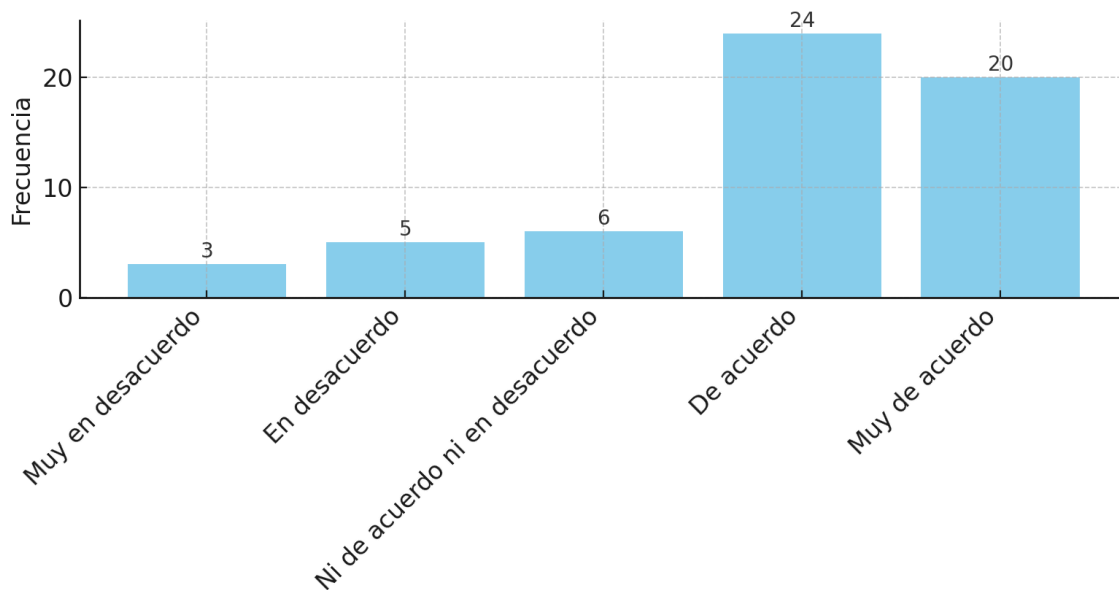
**Figura 10:** Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos contribuye a minimizar los impactos ambientales"

Este patrón de respuestas revela que más del 77% de los trabajadores percibieron que la señalización no solo cumplía una función informativa, sino también preventiva en cuanto a los impactos negativos sobre el entorno. No obstante, el grupo que se mostró indiferente o en desacuerdo sugiere que existe margen para reforzar los mensajes vinculados a la mitigación de impactos, a fin de que su efecto sea comprendido de

manera homogénea por todo el personal.

#### 4.3.2. GRACIAS A LA SEÑALIZACIÓN, LOS TRABAJADORES SE MUESTRAN MÁS RESPONSABLES EN EL CUIDADO AMBIENTAL

En esta afirmación, 24 trabajadores (41.38%) estuvieron de acuerdo y 20 trabajadores (34.48%) se mostraron muy de acuerdo. Sin embargo, 6 trabajadores (10.34%) optaron por una posición neutral, 5 trabajadores (8.62%) indicaron en desacuerdo, y 3 trabajadores (5.17%) manifestaron estar muy en desacuerdo



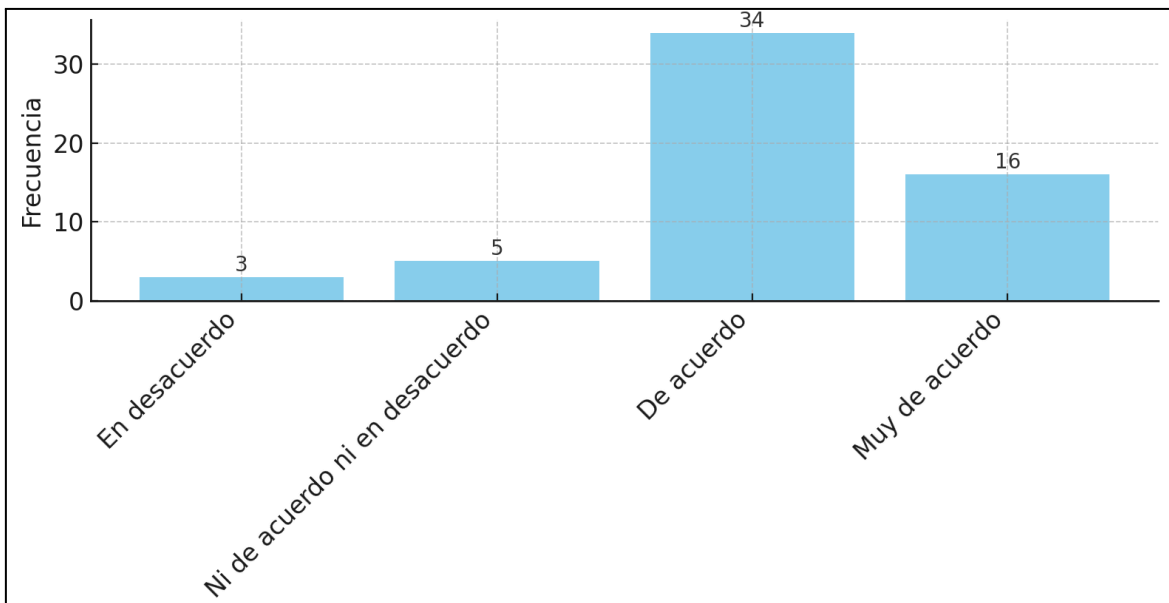
**Figura 11:** Distribución de respuestas "Gracias a la señalización, los trabajadores se muestran más responsables en el cuidado ambiental"

Este resultado muestra que aproximadamente tres de cada cuatro trabajadores reconocieron que la señalización incidió positivamente en su comportamiento ambiental. No obstante, el 24.13% restante que expresó neutralidad o disconformidad podría reflejar la falta de interiorización de los mensajes ambientales, lo que sugiere la necesidad de complementar la señalización con actividades formativas o motivacionales para fortalecer la responsabilidad ambiental de manera integral.

#### 4.3.3. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CUMPLE CON LAS NORMATIVAS AMBIENTALES VIGENTES

El 58.62% de los trabajadores (34 personas) afirmó estar de acuerdo y el 27.59% (16 personas) muy de acuerdo con que la señalización respetaba la normativa ambiental

vigente. Un 8.62% (5 personas) adoptó una posición neutral, mientras que 3 trabajadores (5.17%) estuvieron en desacuerdo. Estos datos evidencian que un amplio 86.21% de los trabajadores percibió que la señalización instalada estaba alineada con los requisitos legales del sector ambiental.



**Figura 12:** Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos cumple con las normativas ambientales vigentes"

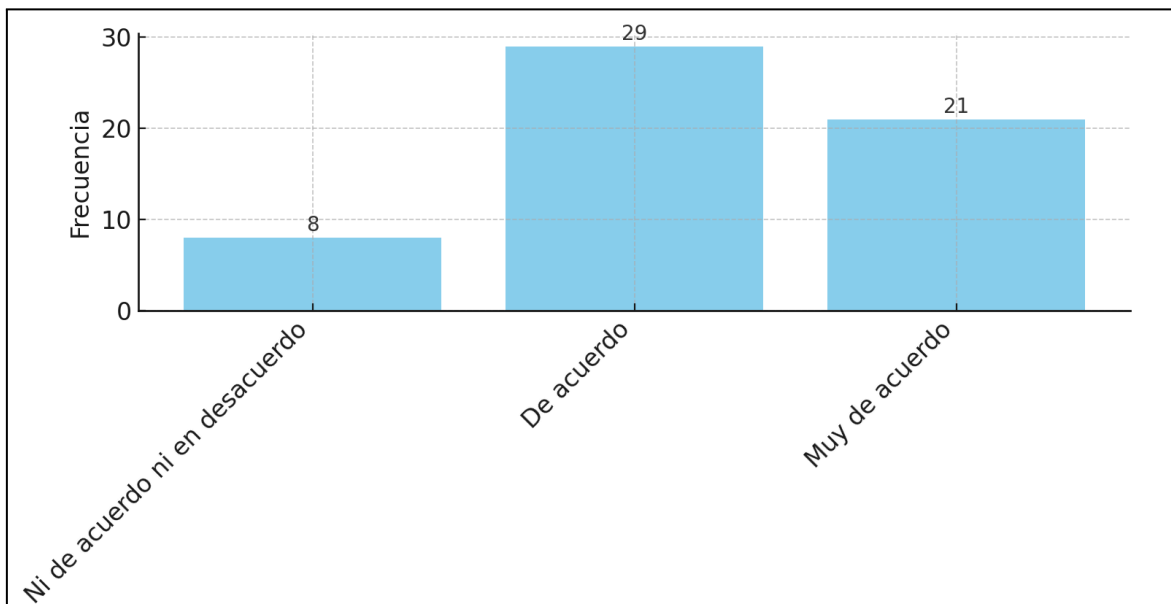
La aceptación general indica que los elementos visuales, simbología y ubicación fueron considerados técnicamente adecuados. Sin embargo, el grupo que no manifestó conformidad total sugiere que podría ser útil socializar con mayor claridad los fundamentos legales que respaldan cada señal utilizada en la obra.

#### **4.3.4. LOS TRABAJADORES ESTÁN INFORMADOS SOBRE LAS NORMATIVAS AMBIENTALES GRACIAS A LA SEÑALIZACIÓN**

Esta afirmación tuvo una aceptación ampliamente positiva. Un total de 29 trabajadores (50%) indicó estar de acuerdo y 21 trabajadores (36.21%) se mostraron muy de acuerdo, lo que representa un 86.21% de respuestas favorables. Por otro lado, 8 trabajadores (13.79%) adoptaron una postura neutral, y no se registraron respuestas en los niveles de desacuerdo ni muy en desacuerdo, lo cual refuerza la solidez de la percepción general.

Este resultado revela que la mayoría de los trabajadores consideró que la señalización

ambiental cumplió una función clara y efectiva en la difusión de las normativas ambientales vigentes. Es decir, no sólo percibieron las señales como un mecanismo para el control operativo, sino también como una herramienta educativa que reforzó su conocimiento sobre el marco normativo relacionado al manejo de residuos sólidos y a la gestión de riesgos ambientales.



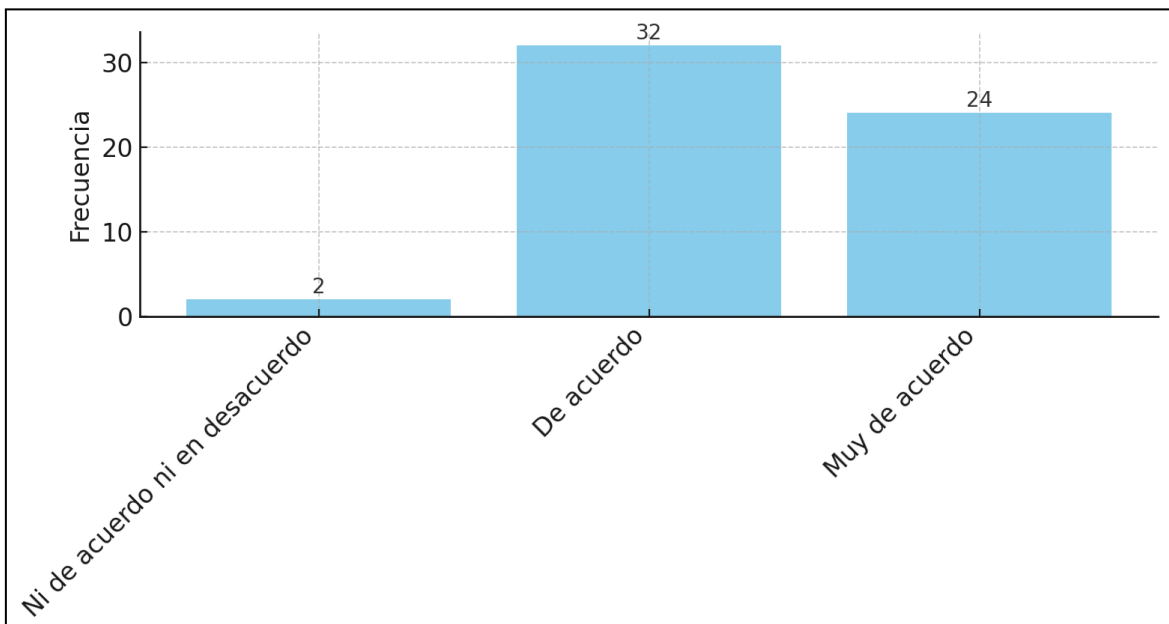
**Figura 13:** Distribución de respuestas "Los trabajadores están informados sobre las normativas ambientales gracias a la señalización"

La presencia de un 13.79% de trabajadores que se posicionaron de manera neutral podría estar relacionada con dos posibles factores. En primer lugar, es posible que algunas señales no hayan estado ubicadas en todos los espacios de circulación frecuente, limitando su alcance informativo. En segundo lugar, es probable que ciertos trabajadores, especialmente aquellos nuevos o con menor tiempo en obra, no hayan prestado suficiente atención a los contenidos normativos impresos en las señalizaciones, o bien no hayan comprendido del todo su relación directa con la legislación ambiental.

#### **4.3.5. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS FACILITA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES**

Esta afirmación obtuvo una aceptación notable entre los encuestados. Un total de 32 trabajadores (55.17%) indicó estar de acuerdo, mientras que 24 trabajadores (41.38%) manifestaron estar muy de acuerdo. Solo 2 trabajadores (3.45%) respondieron de manera

neutral, sin registrar opiniones en desacuerdo o muy en desacuerdo. La suma del 96.55% de respuestas favorables evidencia que, para la gran mayoría de los trabajadores, la señalización de residuos sólidos no solo fue informativa, sino que jugó un papel fundamental en facilitar el cumplimiento de las medidas establecidas en el plan de gestión ambiental de la obra.



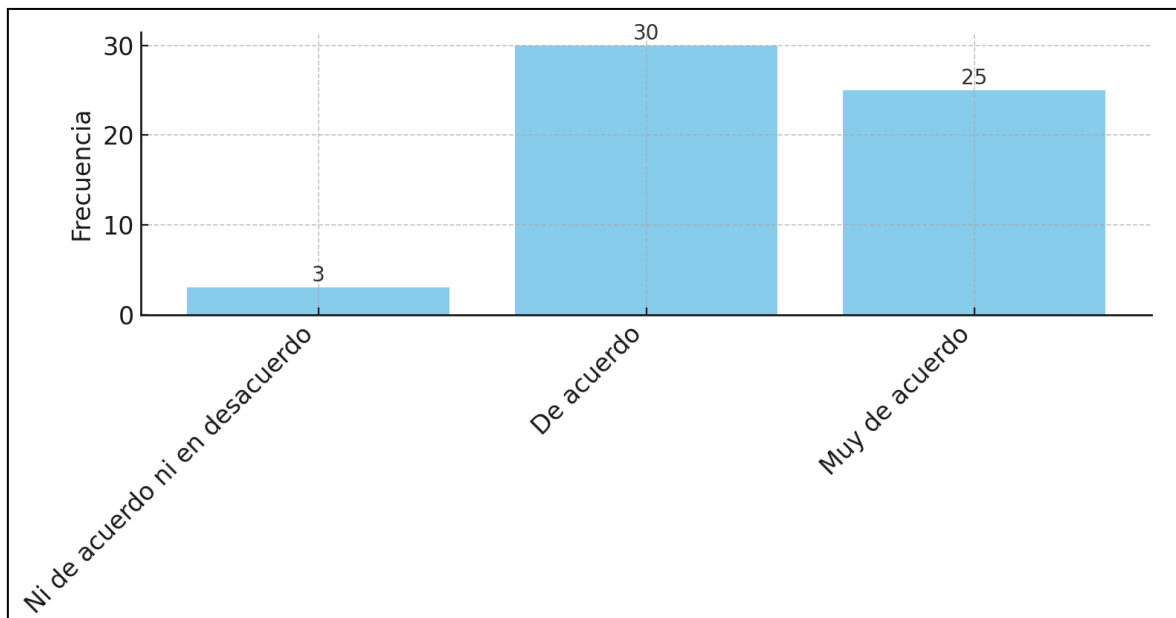
**Figura 14:** Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos facilita el cumplimiento de las medidas ambientales"

Esta percepción sugiere que la presencia de señales claras y bien ubicadas actuó como una guía constante durante la jornada laboral, ayudando a recordar y reforzar las acciones requeridas, como el uso de contenedores específicos, la segregación correcta y la disposición temporal adecuada de los residuos. La virtual inexistencia de respuestas negativas también sugiere que el personal valoró esta herramienta como un apoyo práctico en su rutina, lo que contribuye al fortalecimiento de una cultura preventiva en el manejo de residuos en campo.

#### **4.3.6. LA INFORMACIÓN EN LA SEÑALIZACIÓN ES CLARA Y ESPECÍFICA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

En esta afirmación, 30 trabajadores (51.72%) indicaron estar de acuerdo y 25 trabajadores (43.10%) manifestaron estar muy de acuerdo, acumulando un sólido 94.82%

de valoración positiva. Solo 3 trabajadores (5.17%) adoptaron una postura neutral, sin registrarse ninguna respuesta en los niveles de desacuerdo. Estos resultados revelan que la señalización empleada en la obra no solo fue visible y pertinente, sino también comprensible y detallada en cuanto a sus contenidos.



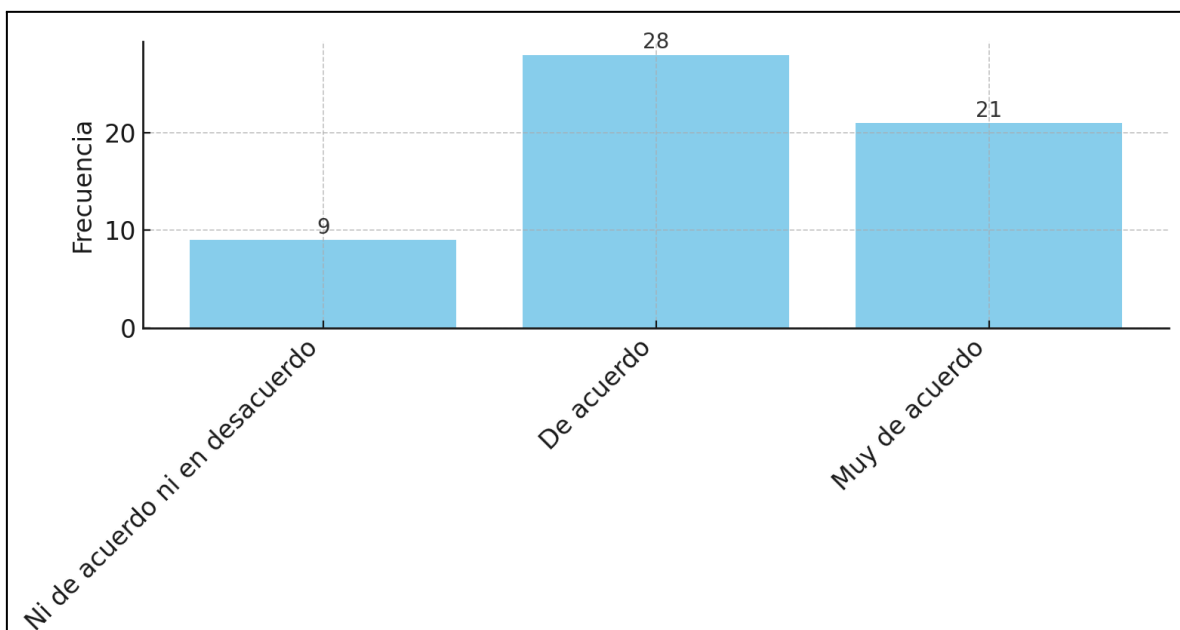
**Figura 15:** Distribución de respuestas "La información en la señalización es clara y específica sobre el manejo de residuos sólidos"

El nivel de precisión en los mensajes (como el tipo de residuo que debe depositarse en cada contenedor, la codificación por colores o las instrucciones sobre el tratamiento temporal) parece haber cumplido su función con eficacia. Esta afirmación es clave porque refuerza la idea de que una señalización adecuada debe ir más allá del simple uso de símbolos genéricos y proporcionar directrices claras que puedan ser ejecutadas por todo el personal, sin ambigüedades. La falta de desacuerdo entre los trabajadores indica una alta efectividad del lenguaje gráfico y verbal empleado, lo que resalta la calidad técnica del diseño comunicacional ambiental implementado.

#### **4.3.7. LA SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA OBRA CONTRIBUYE A GENERAR CONCIENCIA AMBIENTAL EN LOS TRABAJADORES**

Los resultados obtenidos en esta afirmación confirman el valor formativo de la señalización ambiental: por 28 trabajadores (48.28%) indicaron estar de acuerdo y 21

trabajadores (36.21%) manifestaron estar muy de acuerdo, sumando un 84.49% de percepciones favorables. Por otro lado, 9 trabajadores (15.52%) respondieron de forma neutral, y no se registraron respuestas negativas. Estos datos reflejan que la señalización ambiental no solo fue entendida como una herramienta operativa, sino también como un mecanismo de sensibilización. Los trabajadores reconocieron que su exposición constante a mensajes visuales relacionados con la gestión de residuos sólidos influyó en su comprensión sobre la importancia de sus acciones cotidianas en relación con el entorno.

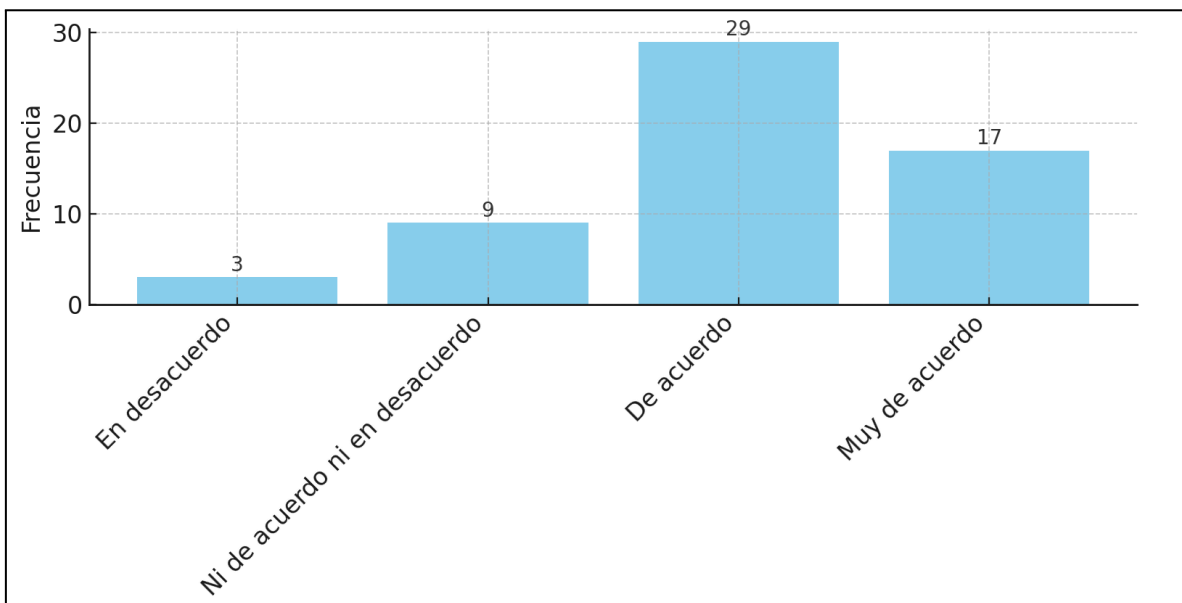


**Figura 16:** Distribución de respuestas "La señalización de residuos sólidos en la obra contribuye a generar conciencia ambiental en los trabajadores"

Esta afirmación apunta a un cambio más profundo en el comportamiento, indicando que el impacto de la señalización trasciende el cumplimiento formal de las normas, y alcanza la esfera de la conciencia individual. Sin embargo, el 15.52% de respuestas neutrales señala que todavía existe una fracción del personal que podría no haber internalizado plenamente el mensaje ambiental, posiblemente debido a una baja predisposición personal, falta de formación previa o exposición limitada a las señales en zonas específicas de la obra.

#### 4.3.8. LOS TRABAJADORES CONSIDERAN QUE LA SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL INFLUYE EN SU COMPORTAMIENTO AMBIENTAL

Finalmente, esta afirmación buscó identificar el impacto directo de la señalización en la conducta ambiental de los trabajadores. El 50% de los encuestados (29 personas) señaló estar de acuerdo, mientras que 29.31% (17 personas) manifestó estar muy de acuerdo. Un 15.52% (9 trabajadores) optó por una respuesta neutral, y 3 trabajadores (5.17%) expresaron estar en desacuerdo. Esta distribución revela que cerca de 8 de cada 10 trabajadores reconocieron que la presencia de señales en la obra influyó positivamente sus decisiones y acciones en materia ambiental, como el correcto depósito de residuos, el uso responsable de los recursos y la reducción de prácticas contaminantes.



**Figura 17:** Distribución de respuestas "Los trabajadores consideran que la señalización ambiental influye en su comportamiento ambiental"

La existencia de un pequeño grupo que no percibió esta influencia puede deberse a distintos factores, como la normalización de hábitos previos, la falta de motivación individual o la carencia de seguimiento por parte de la supervisión ambiental. No obstante, la mayoría de trabajadores sí identificó a la señalización como un agente de cambio, lo cual es una evidencia clara de su potencial no solo como herramienta de información, sino también de transformación del comportamiento ambiental en contextos

laborales.

Los resultados respecto a la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), según la percepción de los trabajadores encuestados son respaldados por el estudio de Vigo (2023), quien diseñó un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para proyectos viales en el Perú. El autor destaca que una correcta implementación de herramientas operativas, como la señalización y el monitoreo ambiental, puede mitigar impactos como la contaminación del suelo y del agua, y garantizar un desarrollo sostenible. En el caso de este estudio, la percepción positiva de los trabajadores sobre el cumplimiento normativo y la eficacia de las medidas adoptadas es un indicio de que el proyecto se desarrolló dentro de parámetros adecuados de control ambiental. Asimismo, Brand (2022) en Guaviare (Colombia) resalta la necesidad de contar con planes de gestión de riesgos robustos en proyectos de infraestructura en contextos rurales. Su análisis sugiere que una correcta planificación y seguimiento de estos riesgos puede reducir los impactos negativos hasta en un 30%. En línea con ello, la presente investigación demuestra que los trabajadores perciben que se están implementando medidas concretas para controlar los impactos de la obra, lo que puede interpretarse como el reflejo de un sistema de gestión funcional y adaptado al contexto.

Por su parte, Carrillo et al. (2021), evidenció que el 90% de los trabajadores percibían impactos ambientales negativos significativos, lo cual contrastaba con la ausencia de acciones correctivas eficaces. Este contraste permite resaltar la importancia de la percepción del personal como un indicador de la efectividad de las acciones ambientales. En el caso de la obra en llave, la percepción de que la señalización ambiental favorece la reducción de riesgos y promueve la conciencia ecológica sugiere que sí se han adoptado acciones visibles y comprensibles por parte del personal en campo.

Por último, Urwani & Afdhal (2023), en su estudio, se demostró que la capacitación y la participación activa de la comunidad en la gestión ambiental son claves para el éxito de los proyectos de infraestructura. Aunque el presente estudio no evaluó directamente actividades educativas, la alta percepción de cumplimiento y eficacia de las señales

podría deberse también a procesos internos de inducción o sensibilización ambiental liderados por el equipo SSOMA, lo cual merece ser profundizado en futuras investigaciones.

#### 4.3.9. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

**Hipótesis Específica 2:** "La gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es percibido como deficiente por los trabajadores"

##### Planteamiento de la Hipótesis Específica 2

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** La gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, fue percibida como adecuada por los trabajadores.
- **Hipótesis Alterna ( $H_1$ ):** La gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno, es percibido como deficiente por los trabajadores.

Para evaluar esta hipótesis, se analizaron las respuestas correspondientes a cuatro dimensiones fundamentales: control de impactos ambientales, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental. Cada dimensión fue medida mediante afirmaciones específicas, con una escala de Likert de cinco niveles.

Los resultados evidenciaron una percepción predominantemente positiva por parte de los trabajadores. En la dimensión de impactos ambientales, el 77.59% de los trabajadores reconoció que se implementaron medidas para mitigar los impactos y que estas eran visibles en las actividades diarias. En relación con el cumplimiento normativo, el 86.21% manifestó estar de acuerdo o muy de acuerdo con que la señalización respetaba las normas ambientales y que está facilitó su comprensión por parte del personal.

En cuanto a la eficacia de la señalización, se observó un nivel de aceptación superior al 94% en ambas afirmaciones evaluadas, lo que demostró que los trabajadores percibieron la señalización como una herramienta efectiva para cumplir con las medidas ambientales y entender de forma clara el manejo de residuos sólidos. Finalmente, en la dimensión de

conciencia ambiental, más del 79% de los trabajadores manifestó que la señalización influyó en su comportamiento y los motivó a cumplir con las buenas prácticas ambientales, reconociendo su rol en la generación de conciencia sobre el impacto de sus actividades.

Si bien se registraron algunas respuestas neutras y en desacuerdo en ciertas dimensiones, estos casos fueron minoritarios y no superaron el 15% del total en ningún indicador. En consecuencia, los resultados globales muestran una percepción mayoritariamente favorable sobre la gestión de riesgos ambientales implementada en la obra.

Por tanto, no se encontró evidencia suficiente que permita sostener que la gestión de riesgos ambientales fue percibida como deficiente. Por el contrario, los datos obtenidos reflejaron una evaluación positiva en todos los aspectos analizados.

En consecuencia, **se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )** y **se rechaza la hipótesis alterna ( $H_1$ )**, concluyendo que la gestión de riesgos ambientales fue percibida como adecuada por los trabajadores de la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** La señalización de residuos sólidos influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), llave, Puno. El análisis estadístico mediante la correlación de Pearson arrojó un coeficiente de correlación ( $r$ ) de 0.629 y un valor  $p = 0.000$ , indicando una relación positiva moderada y estadísticamente significativa. Este resultado evidenció que a mayor efectividad percibida en la señalización (dimensiones: visibilidad, ubicación, comprensión y mantenimiento), los trabajadores también percibieron un mejor desempeño en la gestión de riesgos ambientales (dimensiones: control de impactos, cumplimiento normativo, eficacia de la señalización y conciencia ambiental), destacando el valor operativo y educativo de las señales implementadas en la obra.

**SEGUNDA:** Se determinó que los trabajadores percibieron la señalización de residuos sólidos como efectiva dentro del entorno laboral. En la dimensión de visibilidad, el 81.04% estuvo de acuerdo o muy de acuerdo en que las señales eran claramente visibles, y el 94.83% consideró adecuados los colores y tamaños. En cuanto a la ubicación, el 82.76% valoró positivamente su localización estratégica y el 86.21% indicó que no había obstrucciones visuales. En la dimensión de comprensión, el 75.86% afirmó que los símbolos eran fáciles de interpretar, y el 94.83% reconoció que la señalización permitía identificar los tipos de residuos. Aunque en la dimensión de mantenimiento se registraron porcentajes levemente menores (68.96% consideró que las señales estaban en buen estado), la percepción general fue favorable, lo que refleja que la señalización cumplió adecuadamente su función preventiva y orientadora.

**TERCERA:** La gestión de riesgos ambientales en la obra fue percibida como adecuada

por la mayoría de los trabajadores. En la dimensión de control de impactos, el 77.59% reconoció la implementación de medidas ambientales. En cuanto al cumplimiento normativo, el 86.21% expresó que la señalización respetaba las normativas y permitía que los trabajadores se mantuvieran informados. Respecto a la eficacia, el 96.55% consideró que la señalización facilitaba el cumplimiento de medidas ambientales, y el 94.82% indicó que su contenido era claro y específico. Finalmente, en la dimensión de conciencia ambiental, el 84.49% afirmó que la señalización contribuía a generar conciencia, y el 79.31% reconoció que influía en su comportamiento ambiental. Estos resultados reflejan que la señalización fue un factor clave para fortalecer el enfoque preventivo y el compromiso ambiental en el desarrollo de la obra vial.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se sugiere al equipo de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) del proyecto vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco) complementar la señalización de residuos sólidos con sesiones breves de capacitación ambiental dirigidas al personal de campo. Aunque la mayoría de los trabajadores comprendió el contenido de las señales, un sector manifestó posturas neutras, lo que podría abordarse mediante actividades prácticas y participativas que refuercen el mensaje ambiental y promuevan una mejor internalización de los contenidos.

**SEGUNDA:** Se recomienda a la supervisión técnica del Gobierno Regional de Puno incorporar mecanismos simples de retroalimentación del personal operativo respecto al diseño y ubicación de la señalética ambiental. Permitir que los trabajadores sugieran mejoras desde su experiencia directa puede optimizar su funcionalidad y fomentar mayor compromiso con las buenas prácticas ambientales.

**TERCERA:** Asimismo, se plantea al área de planificación y formulación de proyectos del Gobierno Regional de Puno que los hallazgos obtenidos en esta investigación sean considerados como insumos técnicos en el diseño de futuras obras de infraestructura vial. Incorporar desde la etapa de planificación lineamientos específicos sobre señalización ambiental y su articulación con la gestión de residuos sólidos permitirá prevenir impactos negativos y consolidar un enfoque ambiental más sólido y proactivo en la ejecución de obras públicas en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asprilla Lara, Y., García De Quevedo, F., & González Pérez, M. G. (2018). Señalización y seguridad vial en buses de tránsito rápido: El Transmilenio en Bogotá. *Infraestructura Vial*, 19(33). <https://doi.org/10.15517/iv.v19i33.32919>
- Brand-Peña, O. E. (2022). Plan para la gestión de riesgos aplicado en proyectos viales de tercer orden para la rehabilitación de infraestructura vial en el departamento del Guaviare, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 7ta edición. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/02aaf094-b3f5-49e2-a935-0945217c4754>
- Carrillo, A. D., Tielves, R. V., & Chiralde, B. C. (2021). Plan de acciones de Manejo Ambiental para la mitigación de impactos ambientales de la Planta de Asfalto PC-3, de Consolación del Sur. *Revista angolana de ciencias*, 3(2), 430-450.
- Dinarta, M. W., Lubis, M., & Hasibuan, M. H. M. (2024). Analisa Environmental Jalan Raya untuk Estetika Suasana dan Manfaat pada Lingkungan Serta Bagi Pengguna. *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang Dan Teknik Sipil*, 2(4), Article 4. <https://doi.org/10.61132/konstruksi.v2i4.547>
- Mandle, L., Griffin, R., Goldstein, J., Acevedo-Daunas, R. M., Camhi, A., Lemay, M. H., Rauer, E., & Peterson, V. (2016). Carreteras y capital natural: Gestión de las dependencias y de los efectos sobre los servicios ecosistémicos para inversiones sostenibles en infraestructura vial. IDB Publications. <https://doi.org/10.18235/0012818>
- Meshkani, M. (2015). Evaluation of the Perception of Workplace Safety Signs and Effective Factors. [https://www.academia.edu/75774959/Evaluation\\_of\\_the\\_Perception\\_of\\_Workplace\\_Safety\\_Signs\\_and\\_Effective\\_Factors](https://www.academia.edu/75774959/Evaluation_of_the_Perception_of_Workplace_Safety_Signs_and_Effective_Factors)
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2020). «Guía para la elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental». | SINIA.

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/guia-elaboracion-estrategia-manejo-ambiental-marco-sistema-nacional>

Moshkov, V. B., Tskhovrebov, E. S., Kalaeva, S. Z. K., & Koroleva, L. A. (2024). Analysis of Environmental Compliance Violations on Roads Causing Threats of Occurrence of Emergencies. *World of Transport and Transportation*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-1-11>

Murwani, P., & Afdhal, A. (2023). MENUJU LINGKUNGAN BERKELANJUTAN: PENINGKATAN PEMAHAMAN MASYARAKAT TENTANG PENTINGNYA AMDAL DALAM PEMBANGUNAN JALAN DI NEGERI HILA, MALUKU TENGAH. *SEMAR: Jurnal Sosial Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(3), Article 3. <https://doi.org/10.59966/semar.v1i03.454>

Quintero, J. D. (2018). Guía de buenas prácticas para carreteras ambientalmente amigables.

Risco, K. B., González, R. D. S., & Cuba, E. M. (2016). Visión Sostenible En La Conservación De Carreteras: Vial La Farola. *Ciencia en su PC*, 4, 37-49.

Safonts-González, R. D., & Aladro-Barroso, L. (2014). Planificación De Un Sistema De Gestión Ambiental En La Construcción Y Conservación De Obras Viales. *Ciencia en su PC*, 2, 56-67.

Vigo Quiñones, A. (2023). Sistema de gestión ambiental para el servicio de conservación y/o reposición de la infraestructura vial: Paquete 7, empalme PE-1A (Huaura) - Sayán - Churín - Oyón y empalme PE-1N (Río Seco) - Sayán - Churín - Oyón, bajo un enfoque de la Norma ISO 14001:2015. Universidad Nacional Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6930>

Wu, D. W.-L., Lenkic, P. J., DiGiacomo, A., Cech, P., Zhao, J., & Kingstone, A. (2018). How does the design of waste disposal signage influence waste disposal behavior? *Journal of Environmental Psychology*, 58, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.07.009>

## ANEXOS

## Anexo 01: Matriz de Consistencia

### Título: SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA OBRA VIAL TRAMO II (PUENTE CULLCO - QUELCAHUACO), ILAVE, PUNO-2025

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	VARIABLES	Indicadores	Instrumentos	Técnica de Procesamiento de Datos
¿Cómo influye la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno 2025?	Analizar la influencia de la señalización de residuos sólidos en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno.	La señalización de residuos sólidos influye significativamente en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno.	<b>Variable Independiente:</b> Señalización de residuos sólidos	Visibilidad, Ubicación, Comprensión, Mantenimiento		Enfoque: cuantitativo Diseño: No experimental Tipo: Descriptivo-analítico
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	<b>Variable Dependiente:</b> e: Gestión de Riesgos Ambientales			
¿Cuál es la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la señalización de residuos sólidos en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno?	Evaluar la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la señalización de residuos sólidos en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno	Los trabajadores perciben que la señalización de residuos sólidos utilizada en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno, es poco efectiva.		Control de impactos ambientales, Cumplimiento normativo, Conciencia ambiental	Cuestionario estructurado con escala de Likert	Población/muestra: 59 trabajadores, muestra censal Análisis estadístico descriptivo y análisis correlación de Pearson para evaluar la relación entre la señalización ambiental y la gestión de riesgos ambientales
¿Cómo es la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno, según la percepción de los trabajadores?	Determinar la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno.	La gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahuaco), Ilave, Puno, es percibido como deficiente por los trabajadores.				

## **Anexo 02:** Encuesta Aplicada.

### **ENCUESTA SOBRE SEÑALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES**

**Instrucciones:** Estimado(a) trabajador(a), esta encuesta tiene como objetivo evaluar la influencia de la señalización en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullco - Quelcahueco), Ilave, Puno. Sus respuestas serán confidenciales y ayudarán a mejorar la seguridad y el cuidado ambiental en el proyecto. Por favor, marque la opción que mejor refleje su opinión en cada afirmación.

#### **Sección 1: Percepción sobre la Señalización de Residuos Sólidos**

##### **Dimensión: Visibilidad**

1. Las señales de residuos sólidos son claramente visibles en todas las áreas de trabajo.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo
  
2. Los colores y tamaños de las señales facilitan su identificación a distancia.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

##### **Dimensión: Ubicación**

3. Las señales de residuos sólidos están ubicadas estratégicamente en los puntos de mayor generación de desechos.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo
  
4. No hay obstrucciones que dificulten la visualización de las señales en la obra.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

##### **Dimensión: Comprensión**

5. Los símbolos y mensajes en las señales de residuos sólidos son fáciles de entender.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

6. La señalización indica claramente los tipos de residuos y su correcta segregación.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

**Dimensión: Mantenimiento**

7. Las señales de residuos sólidos se encuentran en buen estado y se reponen cuando están dañadas.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo
8. Se realiza un mantenimiento periódico de la señalización para garantizar su efectividad.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

**Sección 2: Evaluación de la gestión de riesgos ambientales**

**Dimensión: Control de impactos ambientales**

9. La señalización de residuos sólidos contribuye a reducir la acumulación inadecuada de desechos en la obra.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo
10. Gracias a la señalización, los trabajadores segregan correctamente los residuos sólidos en los puntos establecidos.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

**Dimensión: Cumplimiento normativo**

11. La señalización de residuos sólidos cumple con las normativas establecidas para proyectos viales.
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. En desacuerdo
  - c. Neutral
  - d. De acuerdo
  - e. Totalmente de acuerdo

12. Los trabajadores están informados sobre las normativas ambientales que deben cumplir en la obra.
- Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo


**Dimensión: Eficacia de la señalización**

13. La señalización de residuos sólidos facilita el cumplimiento de los protocolos ambientales en la obra.
- Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
14. La información en la señalización es clara y efectiva para minimizar impactos ambientales relacionados con los residuos.
- Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo

**Dimensión: Conciencia ambiental**

15. La señalización de residuos sólidos en la obra ha contribuido a mejorar la conciencia ambiental de los trabajadores.
- Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
16. Los trabajadores consideran que la señalización es un elemento clave para una mejor gestión ambiental de la obra.
- Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo

### Anexo 03: Ficha de Validación de Instrumento

	Manual de Presentación del Proyecto de Investigación e Informe Final	COD DE DOC. MAN. COD. OF: UI	VERSION: 1.0	PAGINA 43
---	--	---------------------------------------	--------------	-----------

#### FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

##### 1. DATOS GENERALES


1.1 Apellidos y nombres del experto: Esteban Isidro Leon Apaza

1.2 Grado académico: Doctor

1.3 Título de la Investigación: Influencia de la señalización en la gestión de riesgos ambientales en la obra vial Tramo II (Puente Cullico - Quelcahuco), Ilave, Puno - 2025

1.4 Denominación del instrumento: Encuesta

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS / CUANTITATIVOS					
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta 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 de estudios			X		
7. COSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos - científicos y del tema de estudio			X		
8. COHERENCIA	Entre los indices, indicadores, dimensiones y variables				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio			X		
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías			X		
SUB TOTAL				12	12	
TOTAL				24		

	Manual de Presentación del Proyecto de Investigación e Informe Final	COD DE DOC. MAN. COD. OF: UI	VERSION: 1.0	PAGINA 43
---	--	---------------------------------------	--------------	-----------

VALORACION

Bueno				
24.				

Puno, de marzo del 2025

.....  
Firma del experto

Nombre: Esteban León Apaza

DNI:01221490

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

#### Anexo 04: Tabulación de datos

Visibilidad_1	Visibilidad_2	Ubicación_1	Ubicación_2	Comprensión_1	Comprensión_2	Mantenimiento_1	Mantenimiento_2	Impactos_1	Impactos_2	Normativa_1	Normativa_2	Eficiencia_1	Eficiencia_2	Conciencia_1	Conciencia_2	
Las señales de residuos sólidos son claras y visibles en todas las áreas de trabajo	Los colores y tamaños de las señales facilitan su identificación a distancia.	Las señales de residuos sólidos están ubicadas estratégicamente en los puntos de mayor generación de desechos	No hay obstáculos que dificulten la visualización de las señales en la obra	Los símbolos y mensajes en las señales de residuos sólidos son fáciles de entender	La señalización indica claramente los tipos de residuos y su correcta segregación	Las señales de residuos sólidos se encuentran en buen estado y se repone cuando están dañadas	Se realiza un mantenimiento periódico de la señalización para garantizar su efectividad	La señalización de residuos sólidos debe ser adecuada de desechos en la obra	Gracias a la señalización, los trabajadores segregan correctamente los residuos sólidos en los puntos establecidos	La señalización de residuos sólidos cumple con las normativas establecidas para proyectos viales	Los trabajadores están informados sobre las normas ambientales que deben cumplir en la obra	La señalización de residuos sólidos facilita el cumplimiento de los protocolos ambientales en la obra	La información en la señalización es clara y efectiva para minimizar impactos ambientales relacionados con los residuos	La señalización de residuos sólidos es clara y efectiva para minimizar impactos ambientales relacionados con los residuos	Los trabajadores consideran que la señalización es un elemento clave para una mejor gestión ambiental de la obra	Los trabajadores consideran que la señalización es un elemento clave para una mejor gestión ambiental de la obra
5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	
4	4	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	4	4	1	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	
5	5	2	4	4	5	1	3	5	5	5	3	4	5	4	3	
4	5	4	4	1	4	4	2	4	5	4	4	4	4	4	4	
5	3	5	3	3	4	3	5	5	3	2	4	5	4	5	5	
5	4	4	5	1	5	5	2	5	4	4	5	4	5	5	4	
4	4	5	4	2	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	
3	4	4	4	2	3	1	4	3	4	2	4	4	3	4	4	
4	5	2	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	2	
5	5	2	4	2	5	4	2	5	5	4	4	5	5	4	4	
4	4	3	5	4	4	1	3	4	4	3	5	4	4	5	3	
5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	2	4	5	5	4	4	

4	4	2	5	4	4	1	2	4	4	4	5	4	4	5	4
4	5	4	3	5	5	4	4	4	5	4	3	5	5	4	4
4	4	4	5	4	4	1	4	4	4	4	5	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
5	4	3	5	4	5	5	2	5	4	3	5	4	5	5	3
4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5
3	4	5	4	4	3	1	5	3	4	5	4	4	3	4	5
5	5	4	4	2	5	1	4	5	1	4	4	5	5	4	4
2	5	4	3	5	4	3	4	4	1	4	3	5	4	3	4
2	4	4	3	4	4	3	4	4	1	4	3	4	4	3	4
2	4	5	5	4	4	5	1	4	4	5	5	4	4	5	5
4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4
5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	3
5	4	4	3	4	5	3	4	5	4	4	3	4	5	3	3
4	5	4	4	5	4	4	1	4	5	4	4	5	4	4	4
5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	5	4	1	5	4	4	4	4	5	4	4
4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4
4	5	5	4	5	4	4	5	2	5	5	4	5	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
4	3	4	5	3	4	5	4	2	3	4	5	3	4	5	4
5	4	5	4	4	5	4	5	5	2	5	4	4	5	4	5
5	4	5	4	4	5	2	5	5	4	5	4	4	5	4	5
3	4	4	4	3	3	4	4	3	2	4	5	4	3	4	4
4	5	4	4	5	4	2	4	4	5	4	3	5	4	4	4
4	5	4	4	3	4	2	4	4	5	4	4	5	4	4	4
2	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
4	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3
5	4	5	5	4	5	2	5	3	3	5	5	4	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
5	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4
5	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	3	4
5	4	4	5	4	5	2	4	3	4	4	5	4	5	5	4
5	5	3	4	2	5	4	3	5	2	3	4	5	5	4	3
5	5	4	4	2	5	4	4	5	2	4	4	5	5	3	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
4	4	3	5	4	4	5	3	2	2	3	5	4	4	5	3
5	3	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	3	5	3	5



4	4	5	3	4	4	3	5	3	4	5	3	4	4	3	5
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
1	5	4	5	5	4	5	4	2	5	4	5	5	4	5	2
1	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5
5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4

## Anexo 05: Registro Fotográfico



Figura 18: Aplicación de encuesta



Figura 19: Aplicación de encuesta