

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DE
CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS DE LA CALLE INMACULADA
CONCEPCIÓN, EN EL DISTRITO DE SAMEGUA, 2026**

PRESENTADA POR:

GUIDO BISMARCK LIMACHI LIMACHE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERIO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2026



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



2.82%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 24 FEB 2026, 5:14 PM

Originality & Authorship Report

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

● IDENTICAL 0.33% ● CHANGED TEXT 2.49%

Report #31643461

GUIDO BISMARCK LIMACHI LIMACHE // IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS DE LA CALLE INMACULADA CONCEPCIÓN, EN EL DISTRITO DE SAMEGUA, 2026 RESUMEN La investigación tuvo como objetivo evaluar los impactos ambientales generados por la construcción de pistas y veredas en la calle Inmaculada Concepción, distrito de Samegua, Moquegua, durante 2026, considerando componentes físicos, biológicos y socioeconómicos en la fase constructiva. Se empleó un enfoque mixto (descriptivo y cuantitativo) no experimental, aplicando la Matriz de Leopold, observación directa, análisis documental y revisión de características ambientales sobre una población de 588 habitantes en 98 viviendas del área de influencia. Los resultados evidenciaron 243 impactos: 220 negativos (90.53%) y 23 positivos (9.47%), siendo el componente abiótico el más afectado (101 impactos), especialmente en aire y ruido; el biótico registró 61 impactos negativos en fauna y flora, mientras que el antrópico mostró 23 positivos vinculados a la generación de empleo. Las actividades de movimiento de tierras fueron la principal fuente de impactos negativos, en tanto que las obras de concreto simple generaron efectos positivos. Se concluye que la obra produce impactos críticos en la calidad del aire, niveles de ruido y fauna, con mayor degradación en los componentes físicos respecto a los biológicos, aunque aporta beneficios socioeconómicos mediante empleo local. Se

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

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DE
CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS DE LA CALLE INMACULADA
CONCEPCIÓN, EN EL DISTRITO DE SAMEGUA, 2026**

PRESENTADA POR:

GUIDO BISMARCK LIMACHI LIMACHE

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:


Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

PRIMER MIEMBRO

:


M.Sc. KORINA ASQUI GOMEZ

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dra. CELIA VERENISSE ORTIZ DE ORUE ROJAS

ASESOR DE TESIS

:


Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Línea de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 04 de marzo del 2026.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que guía mi camino, brindándome fortaleza y sabiduría para superar cada desafío que se presentó durante este proceso académico y personal.

A mi familia, cuyo amor, esfuerzo y sacrificio han sido el fundamento de mi formación. Su apoyo incondicional y los valores que me inculcaron han sido mi mayor motivación para continuar y culminar esta meta.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron la culminación de este trabajo, les expreso mi profundo y sincero agradecimiento.

Especialmente a mi madre (†), quien desde el cielo me guía todos los días para tomar las decisiones correctas.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a la **Universidad Privada San Carlos**, por haberme brindado una formación profesional de alta calidad, que me permitió adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para contribuir al desarrollo de mi región. Su compromiso con la educación y la excelencia académica ha sido esencial en mi crecimiento personal y profesional.

A la **Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental**, por proporcionarme un espacio de aprendizaje, investigación y desarrollo, así fomentar en sus estudiantes el compromiso con el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad. A los distinguidos miembros del jurado calificador, por haber dedicado su tiempo y esfuerzo a la evaluación de esta investigación.

A mi asesor, **Ing. MG. Julio Wilfredo Cano Ojeda**, cuyo apoyo incondicional, guía experta y paciencia han sido pilares esenciales para la culminación de esta investigación. Su sabios consejos y orientación para poder culminar este proyecto, les expreso mi más sincero reconocimiento y gratitud.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	13
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	13
1.2. ANTECEDENTES	13
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL	13
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	17
1.2.3. A NIVEL REGIONAL	19
1.3. OBJETIVOS	21
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	22
2.2. MARCO NORMATIVO	27

2.3. HIPÓTESIS	28
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	28
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	28
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	29
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.2.1. POBLACIÓN	29
3.2.2. TAMAÑO DE MUESTRA	30
3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS	30
3.3.1. MÉTODO	30
3.3.2. TÉCNICA	31
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	31
3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO	33
CAPÍTULO IV	
EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS: OBJETIVO ESPECÍFICO 1.	34
4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	34
4.1.2. DISCUSIÓN OBJETIVO 1	43
4.2. RESULTADOS: OBJETIVO ESPECÍFICO 2.	45
4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	45
4.2.2. DISCUSIÓN OBJETIVO 2	68
4.3. CONTRASTE DE HIPÓTESIS	69
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables	32
Tabla 02: Factores Ambientales a Impactar	46
Tabla 03: Resultados de impactos Positivos y Negativos	47
Tabla 04: Consolidado de impactos Positivos y Negativos	48
Tabla 05: Resultados por componentes	50
Tabla 06: Resultados por componentes	52
Tabla 07: Valoración de Impacto por Factor Ambiental	54
Tabla 08: Valoración Promedio de Impacto por Componente	55
Tabla 09: Medidas de mitigación de impactos ambientales en la etapa preliminar	57
Tabla 10: Medidas de mitigación - etapa de movimiento de tierras (corte y/o extracción)	59
Tabla 11: Medidas de mitigación en la etapa, y transporte de material.	61
Tabla 12: Medidas de mitigación en la etapa de perfilado, compactado y conformado.	62
Tabla 13: Medidas de mitigación en la etapa, obras de arte.	63
Tabla 14: Medidas de mitigación en la etapa de cierre de obra.	64
Tabla 15: Resumen de medidas de mitigación de impactos ambientales	65

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Zona de estudio	29
Figura 02: Matriz de Leopold	31
Figura 03: Área de influencia directa de la obra	35
Figura 04: Consolidado de impactos positivos y negativos empleando Matriz de Leopold	49
Figura 05: Resultados estadísticos por componentes	50
Figura 06: Resultado total según componentes	51
Figura 07: Resultados estadísticos por sub componentes	53
Figura 08: Resultado total según sub componentes	53
Figura 09: Riego con camión cisterna	99
Figura 10: Riego con camión cisterna	99
Figura 11: Riego con camión cisterna	100
Figura 12: Riego con camión cisterna	100
Figura 13: Riego con camión cisterna	101
Figura 14: Riego con camión cisterna	101

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia: impacto ambiental generado por la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, En El Distrito de Samegua, 2026	82
Anexo 02: Instrumentos de análisis de datos	83
Anexo 03: Ficha de recolección de información - Problemas ambientales	86
Anexo 04: Ficha de información para proyectos de infraestructura vial	92
Anexo 05: Encuesta socioeconómica	94
Anexo 06: Matriz de Leopold - Identificación según su magnitud e importancia	97
Anexo 07: Resultados de la matriz de Leopold	98
Anexo 08: Panel fotográfico	99

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar los impactos ambientales generados por la construcción de pistas y veredas en la calle Inmaculada Concepción, distrito de Samegua, Moquegua, durante 2026, considerando componentes físicos, biológicos y socioeconómicos en la fase constructiva. Se empleó un enfoque mixto (descriptivo y cuantitativo) no experimental, aplicando la Matriz de Leopold, observación directa, análisis documental y revisión de características ambientales sobre una población de 588 habitantes en 98 viviendas del área de influencia. Los resultados evidenciaron 243 impactos: 220 negativos (90.53%) y 23 positivos (9.47%), siendo el componente abiótico el más afectado (101 impactos), especialmente en aire y ruido; el biótico registró 61 impactos negativos en fauna y flora, mientras que el antrópico mostró 23 positivos vinculados a la generación de empleo. Las actividades de movimiento de tierras fueron la principal fuente de impactos negativos, en tanto que las obras de concreto simple generaron efectos positivos. Se concluye que la obra produce impactos críticos en la calidad del aire, niveles de ruido y fauna, con mayor degradación en los componentes físicos respecto a los biológicos, aunque aporta beneficios socioeconómicos mediante empleo local. Se recomienda implementar planes de gestión ambiental rigurosos y medidas de mitigación específicas como riego de vías, mantenimiento de maquinaria, supresión de polvo y revegetación para reducir los efectos adversos en proyectos viales urbanos similares.

Palabras clave: Contaminación del aire, Impacto ambiental, Mitigación ambiental, Obras viales.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the environmental impacts generated by the construction of roads and sidewalks on Inmaculada Concepción Street, Samegua district, Moquegua, during 2026, focusing on physical, biological, and socioeconomic components in the construction phase. A quantitative, non-experimental, descriptive design was applied, using the Leopold Matrix, direct observation, documentary analysis, and review of environmental characteristics on a population of 588 inhabitants in 98 households within the area of direct influence. Results identified 243 impacts: 220 negative (90.53%) and 23 positive (9.47%), with the abiotic component being the most affected (101 impacts), particularly air and noise; the biotic component showed 61 negative impacts on fauna and flora, while the anthropic component presented 23 positive impacts related to job creation. Earth-moving activities were the main source of negative impacts, whereas simple concrete works generated positive effects. The study concludes that the project produces critical impacts on air quality, noise levels, and fauna, with greater degradation in physical components compared to biological ones, although it provides socioeconomic benefits through local employment. Specific mitigation measures such as road watering, machinery maintenance, dust suppression, and revegetation are recommended, highlighting the need for rigorous environmental management plans in similar urban road projects.

Keywords: Air pollution, Environmental impact, Leopold matrix, Environmental mitigation, Road construction.

INTRODUCCIÓN

La ejecución de obras viales en contextos urbanos genera múltiples impactos ambientales que requieren evaluación rigurosa. Durante la construcción de pistas y veredas, es frecuente la emisión de polvo (PM10 y PM2.5), gases de combustión provenientes de maquinaria pesada, incremento de niveles sonoros, acumulación de residuos de construcción y demolición, contaminación de suelos y afectación de la cobertura vegetal. Estos impactos resultan especialmente críticos en zonas residenciales densamente pobladas, donde la población se ve expuesta directamente a dichas perturbaciones, afectando su salud, bienestar y calidad de vida.

El distrito de Samegua, ubicado en la provincia de Mariscal Nieto, Moquegua, ha experimentado un creciente proceso de urbanización que ha generado la necesidad de mejorar su infraestructura vial. En este contexto, la construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción constituye una intervención prioritaria para optimizar la transitabilidad vehicular y peatonal, mejorando la accesibilidad e integración urbana del barrio Nueva Samegua. Sin embargo, esta obra conlleva impactos ambientales que, de no gestionarse adecuadamente, pueden afectar negativamente el entorno inmediato. Esta investigación se fundamenta en la hipótesis general de que la obra provoca impactos ambientales críticos en el medio abiótico durante la fase de ejecución, así como en hipótesis específicas que plantean modificaciones negativas en componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, e impactos desfavorables según la matriz Leopold. La variable independiente es el impacto ambiental, mientras que la variable dependiente comprende las actividades constructivas y factores ambientales afectados.

El informe se estructura en cuatro capítulos. El Capítulo I presenta el planteamiento del problema, antecedentes a niveles internacional, nacional y regional, y objetivos de investigación. El Capítulo II desarrolla el marco teórico referencial, el marco normativo y la hipótesis. El Capítulo III describe la metodología empleada, incluyendo enfoque cuantitativo no experimental con diseño descriptivo, caracterización de población (588 habitantes en 98 viviendas) y aplicación de la Matriz de Leopold. El Capítulo IV expone

los resultados obtenidos, análisis comparativo con investigaciones similares, valoración de factores ambientales, medidas de mitigación específicas por etapa constructiva, y conclusiones que orientan el manejo ambiental integral del proyecto.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la ejecución de obras viales es común la generación de polvo (PM10 y PM2.5), emisiones de gases provenientes de maquinaria pesada, elevados niveles de ruido y acumulación de residuos de construcción y demolición, factores que incrementan la contaminación del aire, del suelo y del ambiente sonoro en el área de influencia. Estas actividades resultan particularmente críticas por la proximidad de viviendas, establecimientos comerciales y espacios públicos, donde la población se ve directamente expuesta a dichas perturbaciones. En este contexto, se hace imprescindible evaluar si las medidas de gestión ambiental contempladas en el proyecto son suficientes y se aplican de manera efectiva, con el propósito de prevenir o minimizar los efectos adversos sobre la salud, el bienestar y la calidad del entorno urbano (Puquio, 2023).

El distrito de Samegua, situado en la provincia de Mariscal Nieto, viene experimentando en los últimos años un proceso de crecimiento urbano que ha generado la necesidad de mejorar y ampliar su infraestructura vial (*pistas y veredas*), especialmente en zonas residenciales como la calle Inmaculada Concepción. En este contexto, la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas se presenta como una intervención prioritaria para optimizar la transitabilidad vehicular y peatonal, así como para mejorar la accesibilidad y la integración urbana con el barrio nueva Samegua. Sin embargo, este tipo de proyectos, además de sus beneficios funcionales, conllevan impactos ambientales

que, de no gestionarse adecuadamente, pueden afectar negativamente la calidad de vida de los habitantes y el entorno inmediato.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuáles son los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿De qué manera se caracterizan los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026?
- ¿Cuáles son los impactos ambientales mediante la matriz Leopold, tanto favorables como adversos, generados durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Arpan et al. (2025), en su investigación titulada “Cómo puede India reducir la contaminación por actividades de construcción, fortaleciendo el régimen de monitoreo de la contaminación” analiza el impacto ambiental de las actividades de construcción y demolición (CD) en la calidad del aire (AQ), proponiendo mejoras en los protocolos de monitoreo. Sus objetivos principales son responder cómo monitorear la AQ en sitios de construcción, cómo utilizar los datos obtenidos y cómo garantizar el cumplimiento normativo durante episodios graves de contaminación, mediante recomendaciones para estandarizar prácticas limpias y mitigar impactos locales. La metodología incluyó una revisión sistemática de literatura en bases como PubMed y Scopus, consultas con stakeholders y análisis comparativo de regulaciones nacionales e internacionales, culminando en el diseño de tres estrategias de despliegue de monitores (método de

cercado, círculos concéntricos y uso de suelo), considerando variables como meteorología, fases constructivas y uso del terreno. Entre los resultados destacan redes de monitoreo con sensores de bajo costo para cuantificar emisiones específicas de CD, evaluar exposición poblacional y laboral, integrar datos meteorológicos para programar mitigaciones, definir umbrales de excedencia y implementar alertas centralizadas que fomenten el cumplimiento continuo sin recurrir a prohibiciones generales.

Yan et al. (2023), en su investigación “Las características de las emisiones de PM de las obras de construcción durante las etapas de movimiento de tierras y cimentación” analiza las emisiones de material particulado (TSP, PM10 y PM2.5) generadas en las etapas de movimiento de tierras y cimentación de un proyecto de construcción en Guangzhou, China. Sus objetivos son caracterizar cuantitativamente las emisiones de PM en estas fases, identificar las actividades constructivas que más contribuyen a la contaminación y evaluar la eficacia de distintas medidas de reducción, considerando además la influencia de las condiciones meteorológicas. La metodología consistió en un estudio empírico de larga duración (84 días) empleando el método sotavento y barlovento, registrándose en tiempo real concentraciones de TSP, PM10 y PM2.5, así como temperatura, humedad, presión y velocidad del viento; los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, correlación, pruebas t pareadas y regresión PLS. Los resultados muestran diferencias significativas entre concentraciones a barlovento y sotavento, correlación moderada de TSP y PM10 con humedad (negativa) y viento (positiva), y señalan como principales fuentes a hincado de pilotes, movimiento de tierras, apilamiento de residuos y transporte de materiales; además, el riego reduce eficazmente TSP y PM10, mientras que el cañón de niebla es más efectivo sobre PM2.5.

Kakun (2023), en su investigación “Contaminación atmosférica procedente de la construcción: análisis del impacto ambiental de las obras de construcción” analiza cómo las obras de construcción se han convertido en una de las principales fuentes de contaminación atmosférica urbana, generando grandes cantidades de material particulado (PM10, PM2.5), gases (NOx, CO, SO2, COV) y ruido que afectan la salud de

trabajadores y población cercana. Su objetivo es describir las principales fuentes de emisión en obras (demolición, movimiento de tierras, maquinaria pesada y transporte de materiales), los impactos sobre la calidad del aire, la salud y la biodiversidad, revisar el marco regulatorio en distintas regiones y presentar tecnologías y estrategias efectivas de monitoreo y mitigación, con énfasis en las soluciones de Kunak. Metodológicamente se trata de una revisión técnica descriptiva que integra evidencia científica, ejemplos de casos reales (demolición del estadio Vicente Calderón, Villa Olímpica París) y la experiencia de implementación de estaciones de monitoreo en tiempo real de partículas, gases, ruido y variables meteorológicas. Los resultados sintetizados muestran que la exposición prolongada a estos contaminantes agrava enfermedades respiratorias y cardiovasculares, degrada ecosistemas urbanos y que el control integrado (riego, barreras físicas, maquinaria de bajas emisiones y monitoreo continuo) reduce significativamente las concentraciones y facilita el cumplimiento normativo.

Mora (2022), en su investigación titulada “Análisis de la calidad de aire (PM10) influenciada por la obra civil en la parroquia Tarqui de Guayaquil, 2022” evalúa el impacto de una obra de regeneración urbana sobre las concentraciones de material particulado PM10 en Tarqui. Sus objetivos son analizar los monitoreos de PM10 realizados por el Consorcio Sector B entre mayo de 2021 y abril de 2022, efectuar un seguimiento ambiental post-construcción en los mismos 12 puntos de muestreo y proponer medidas de mitigación para futuras obras civiles. Metodológicamente se desarrolló un estudio documental y de campo, no experimental, utilizando informes de monitoreo previos y mediciones in situ con un muestreador portátil Dylos DC1100, aplicando conversión de conteo de partículas a $\mu\text{g}/\text{m}^3$, interpolación espacial IDW y análisis estadístico descriptivo e inferencial (prueba U de Mann-Whitney) frente al límite de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A. Los resultados muestran que durante la construcción las concentraciones oscilaron entre $8,5$ y $68,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en la post-construcción entre $2,99$ y $13,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sin exceder la normativa, evidenciando una disminución significativa tras la

obra y sustentando medidas como riego de vías, control de velocidad, uso de lonas, EPP y monitoreos frecuentes de PM10.

Quintana (2023), en su investigación titulada “Evaluación de impacto ambiental de la remodelación de la calle Vargas Machuca, en Los Ríos – Babahoyo” analiza los efectos ambientales asociados a la reconstrucción y operación de esta vía urbana, considerando aire, suelo, agua, ruido y biodiversidad en un contexto de alta actividad vehicular y comercial. Sus objetivos son delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto, caracterizar el estado actual de los componentes bióticos y abióticos e identificar riesgos e impactos para proponer medidas de mitigación. Metodológicamente se desarrolló un estudio descriptivo con trabajo de campo y gabinete: levantamiento de línea base, monitoreo de ruido con sonómetro tipo 1, medición de material particulado PM2,5 y PM10 con contador de partículas, análisis de pH y conductividad del suelo en laboratorio y evaluación cualitativa-cuantitativa de impactos mediante la Matriz de Leopold. Los resultados muestran que los niveles de ruido, concentraciones de PM2,5/PM10 y parámetros de suelo se mantienen dentro de los límites máximos permisibles del AM 097-A, aunque se evidencian impactos negativos moderados en calidad del aire y material particulado, compensados parcialmente por efectos positivos asociados al mejoramiento vial, sustentando la necesidad de monitoreo continuo y medidas de control de polvo, escombros y ruido.

Giunta (2020), en su investigación “Evaluación del impacto ambiental de la construcción de carreteras: Modelado y predicción de emisiones de partículas finas” tiene como objetivo predecir las emisiones y la dispersión de PM10 generadas durante la construcción de una autopista, con el fin de evaluar la admisibilidad de sus concentraciones y orientar medidas de mitigación y control que hagan más sostenible el proceso constructivo. La investigación aplica una metodología que integra: cálculo de emisiones de PM10 mediante factores de emisión de la EPA para equipos, procesos constructivos y actividades específicas (tránsito en vías no pavimentadas, excavación de topsoil, almacenamiento y trituración de agregados); caracterización meteorológica y de

difusión mediante CALMET; modelación de la dispersión de PM10 con CALPUFF para estimar concentraciones medias diarias y anuales y compararlas con la normativa vigente. Los resultados muestran que, fuera de los frentes de obra, las concentraciones medias anuales y diarias cumplen los límites regulatorios y que las superaciones se concentran dentro ya pocos metros de las fuentes, identificándose el tránsito en caminos sin pavimentar, el almacenamiento y la trituración como las actividades de mayor potencial emisoro.

1.2.2. A NIVEL NACIONAL

Chuyacama (2024), en su investigación titulada “Modelado de impactos ambientales por emisiones de ruido y material particulado con uso de funciones de transformación en proyectos viales” tuvo como objetivo evaluar los impactos ambientales mediante el uso de funciones de transformación puntual y eficiente aplicadas a emisiones de ruido y material particulado en proyectos viales. El estudio abordó la problemática de la precisión en la interpretación del impacto sobre el ambiente debido a la inexactitud en la elección de la función de transformación. La investigación se enfocó en la industria de construcción como sector importante en constante crecimiento, donde hay una continua afectación a la calidad del aire debido a la emisión sonora y emisión de material particulado causada por el uso de maquinaria y equipos de construcción. Los resultados permitieron predecir rápidamente resultados confiables. Se concluyó que la contaminación por PM y ruido en proyectos viales requieren evaluación cuantitativa precisa para establecer medidas de mitigación efectivas durante las fases de diseño y construcción.

Velazco (2024), evaluó en su investigación “Evaluación del nivel de contaminación por ruido a causa del tráfico vehicular alrededor del Hospital Carlos Monge Medrano – Juliaca” los niveles de contaminación acústica producidos por el tráfico de vehículos en las proximidades del Hospital Carlos Monge Medrano en Juliaca. El estudio documentó que la contaminación de ruido generada principalmente por la circulación automotriz no solo representa incomodidad, sino que desencadena afecciones de salud como agobio, fastidio, inquietud, incremento en el ritmo cardíaco, tensión arterial, trastornos del sueño y

agotamiento. Se llevó a cabo un monitoreo de ruido en ocho ubicaciones distintas comparando los datos obtenidos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), específicamente con la Zona de Protección Especial. La investigación utilizó sonómetros precisos siguiendo un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo, deductivo y no experimental. Los resultados se representaron gráficamente mediante mapas de ruido utilizando ArcGIS 10.8. Se concluye que la contaminación sonora en zonas hospitalarias requiere medidas urgentes de control.

Lupaca & Vargas (2023), evaluó en su investigación “Implementación de sistema de gestión en seguridad y salud para el proyecto condominio las praderas por la constructora ASIC, Tacna 2022” el impacto ambiental generado por las obras de infraestructura vial urbana. El estudio analizó la generación de material particulado, residuos de construcción y contaminación acústica durante la ejecución de proyectos viales. La metodología incluyó monitoreo de calidad del aire (PM10 y PM2.5), caracterización de residuos sólidos generados y medición de niveles de ruido con sonómetros calibrados siguiendo protocolos nacionales. Los resultados demostraron que las actividades de movimiento de tierras y operación de maquinaria pesada generan impactos significativos en el aire, suelo y ambiente sonoro. Se identificó que la disposición inadecuada de residuos de construcción contribuye a la contaminación de suelos urbanos. La investigación concluyó la necesidad de implementar planes de manejo ambiental efectivos, capacitación de trabajadores y supervisión permanente durante la ejecución de obras viales en contextos similares a Moquegua.

Mamani (2022), en su investigación “Diseño de un plan de manejo ambiental para la obra camino vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada-Los Palos, Tacna, 2022” desarrolló un Sistema de Gestión Ambiental para la conservación vial, enfocándose en el control de impactos ambientales generados durante las actividades de mantenimiento de carreteras. El estudio identificó como aspectos ambientales significativos la limpieza del sistema de drenaje y alcantarillas, limpieza de derrumbes, limpieza de calzada y cunetas, recapeo y operación de maquinaria y vehículos. Los impactos analizados llevaron a elaborar

programas de gestión ambiental que describen el manejo de residuos sólidos, control de material particulado, control de ruido y manejo de residuos líquidos. La investigación documentó que se generan emisiones, material particulado y niveles sonoros elevados debido a los trabajos realizados en la carretera. Se concluye que implementar un Sistema de Gestión Ambiental permite el uso eficiente de recursos y control sistemático de actividades mediante políticas, procedimientos y programas ambientales.

Satipo (2022), en su investigación “Mejoramiento de pistas y veredas en las calles complementarias de la urbanización santa leonor distrito de Satipo - Junín” realizó el impacto ambiental para el proyecto de construcción de pistas y veredas en la Urbanización Santa Leonor, distrito de Satipo, identificó y evaluó los impactos ambientales generados durante las fases de construcción. La matriz de impactos especificó efectos por fases de ejecución del proyecto, destacando la disminución de la calidad del aire por emisión de polvo y gases, disminución de la calidad edáfica por compactación del suelo debido a maquinaria pesada, efectos en la salud por emisiones de gases tóxicos, y perturbación de la transitabilidad vehicular. Los impactos analizados llevaron a elaborar programas de gestión ambiental que incluyen medidas correctivas y mitigantes. El estudio documentó que durante el movimiento de tierras se genera arrastre de polvo, durante la operación de maquinaria se producen emisiones y ruido, y la disposición inadecuada de residuos afecta el suelo. Se concluye que los impactos negativos son de magnitud baja, duración temporal y alta mitigabilidad.

1.2.3. A NIVEL REGIONAL

Chambilla (2023), en su investigación “Contaminación sonora y su influencia en la Avenida Balta de la Provincia Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua”, esta tuvo como objetivo medir la contaminación sonora vehicular en la Avenida Balta de la Provincia Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, vía con intenso tránsito y actividad urbana. Se aplicó el protocolo de monitoreo de ruido ambiental, obteniéndose valores de nivel de presión sonora entre 75.4 y 79.5 dB, superiores a los estándares de calidad ambiental para zonas urbanas. El estudio concluyó que la contaminación sonora generada por el

tráfico y actividades asociadas a la vía afecta la salud auditiva y el bienestar de la población, generando riesgo de estrés, problemas de concentración y fatiga. Este antecedente aporta evidencia directa, reciente y localizada sobre contaminación ambiental relacionada con infraestructura vial en Moquegua, constituyendo un marco sólido para analizar el impacto acústico de la obra de pistas y veredas en la calle Inmaculada Concepción.

Maquera & Vera (2023), determinaron en su investigación "Uso de barreras acústicas para reducir la contaminación sonora en domicilios de Moquegua-Moquegua, 2023" la influencia de las barreras acústicas en la reducción de la contaminación sonora en viviendas ubicadas cerca de pistas con tránsito constante y actividades comerciales en el distrito de Moquegua. Se empleó enfoque cuantitativo, tipo aplicado, alcance explicativo, diseño preexperimental con pre y posprueba, utilizando fichas de seguimiento para medir niveles de ruido y un cuestionario para evaluar el malestar percibido por los residentes. Los resultados mostraron que las barreras con espesores de 2 y 3 cm lograron reducir entre 11,3 y 15,3 dB, y que los habitantes percibieron una disminución significativa del malestar causado por el ruido vehicular. Este antecedente es relevante porque evidencia la problemática de contaminación sonora asociada a vías urbanas en Moquegua y muestra medidas de mitigación aplicables a obras como pistas y veredas.

Holguin (2020), en su investigación "Evaluación de la contaminación sonora generada por la maquinaria en la construcción de la infraestructura vial urbana en la ciudad de Puno" evaluó la contaminación sonora generada por maquinaria en la construcción de infraestructura vial urbana, específicamente en la obra "Mejoramiento de la infraestructura vial de la avenida Simón Bolívar". El estudio utilizó un diseño observacional, transversal, prospectivo y descriptivo. Para la medición de ruido se utilizó el sonómetro digital Prasek Premium modelo PR-352, calculando el nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, y GPS Garmin para obtener coordenadas de puntos de monitoreo elaborando mapas de ruido en ArcGIS. Los resultados mostraron que cada maquinaria genera distintos niveles de ruido superando los Estándares de Calidad Ambiental, siendo

la cortadora de concreto la que generó mayores niveles. Se determinaron que en dos trabajos evaluados los obreros sufrieron sobreexposición al ruido, mientras que la población encuestada manifestó moderada afectación en concentración y estrés considerable.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto ambiental generado por la ejecución de la obra construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026.
- Determinar los impactos ambientales mediante la matriz Leopold, tanto favorables como adversos, generados durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Gestión ambiental en la ejecución de obras.

La gestión ambiental en obras de construcción comprende el conjunto de acciones sistematizadas orientadas a identificar, prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto. La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 permite establecer políticas, procedimientos y programas que aseguren el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, minimizando riesgos y promoviendo prácticas sostenibles. Este sistema resulta fundamental para obras viales urbanas donde la proximidad a poblaciones vulnerables exige un control riguroso de emisiones, residuos y ruido (Gonzales & Gabriel, 2021).

Contaminación del aire durante la ejecución de la obra.

Se determina que la contaminación del aire durante la ejecución de obras se caracteriza por la emisión de material particulado PM10 y PM2.5 proveniente de actividades como movimiento de tierras, operación de maquinaria y transporte de materiales. Su investigación en la construcción del Hospital Hipólito Unánue evidenció concentraciones que superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), alcanzando valores de 69.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5. Estas concentraciones se relacionan directamente con condiciones meteorológicas como temperatura elevada, velocidad del viento y baja humedad relativa, factores que incrementan la dispersión de contaminantes y afectan la salud de los trabajadores y la población circundante (Motocanche & Lazo, 2020).

Planificación y cumplimiento de medidas de manejo ambiental.

Se demostró que la planificación ambiental efectiva en empresas constructoras certificadas ISO 14001 requiere participación activa de la gerencia, involucramiento de la comunidad y conocimiento profundo de las regulaciones ambientales. Su estudio reveló que aunque el 50% de coordinadores consideran el desempeño ambiental como bueno, persisten brechas de conocimiento en empleados que asocian la gestión ambiental únicamente con reciclaje, desconociendo prácticas integrales como uso eficiente de recursos, clasificación adecuada de residuos y protección de zonas verdes. La planificación debe incorporar capacitación continua, definición clara de responsabilidades y mecanismos de verificación de cumplimiento de medidas preventivas y correctivas (Vera et al. 2023).

Control de emisiones y generación de polvo.

Se desarrolló la metodología para pronosticar emisiones de PM10 vinculadas a construcción de carreteras, identificando que el tráfico en caminos no pavimentados contribuye con el 80% del total de emisiones, seguido por excavación de tierra superficial. Utilizando factores de emisión de la EPA estadounidense, determinaron que las simulaciones predictivas permiten identificar sitios y actividades específicas con niveles elevados de emisión, orientando la implementación de estrategias de mitigación como riego de vías, pavimentación de accesos temporales, control de velocidad de maquinaria y cobertura de materiales durante el transporte. El control efectivo de polvo requiere monitoreo continuo y ajuste de medidas según condiciones operativas y meteorológicas (Giunta, 2020).

Control de ruido y vibraciones.

Holguin & Huaquisto (2020) evaluaron la contaminación sonora generada por maquinaria en construcción vial urbana, determinando que cada equipo genera niveles diferenciados de ruido, siendo la cortadora de concreto la que alcanza valores más elevados (superando 100 dB). Mediante sonómetros digitales calculó el nivel de presión sonora continua equivalente ponderado (LAeq), encontrando que en múltiples evaluaciones los

trabajadores sufrieron sobredosis de exposición al ruido. La población encuestada manifestó moderada afectación en concentración y estrés considerable. El control efectivo requiere implementar barreras acústicas temporales, programar actividades ruidosas en horarios permitidos, mantener maquinaria en óptimas condiciones mecánicas y proporcionar equipos de protección auditiva a trabajadores expuestos.

Supervisión y seguimiento ambiental de la obra.

La supervisión ambiental efectiva requiere designación de personal técnico calificado responsable de verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, realizar inspecciones sistemáticas de frentes de obra, documentar no conformidades mediante registros fotográficos y actas, implementar acciones correctivas inmediatas ante desviaciones, y elaborar informes periódicos de desempeño ambiental. La supervisión debe enfocarse en aspectos críticos: control de emisiones atmosféricas, gestión de residuos, consumo de recursos (agua, energía), prevención de derrames, protección de áreas sensibles y cumplimiento de compromisos con autoridades y comunidad. El nivel de implementación medio (55%) en muchas obras evidencia la necesidad de fortalecer capacidades de supervisión (Gonzales & Gabriel, 2021).

Material particulado en el aire (polvo en suspensión)

El material particulado se caracteriza como contaminante atmosférico primario generado en obras constructivas, clasificándose en PM₁₀ (partículas con diámetro aerodinámico $\leq 10 \mu\text{m}$) y PM_{2.5} ($\leq 2.5 \mu\text{m}$). Las partículas gruesas (PM₁₀) provienen principalmente de procesos mecánicos como trituración, molienda, movimiento de tierras y erosión eólica de superficies expuestas. Las partículas finas (PM_{2.5}) se originan por la combustión de maquinaria diésel y procesos de alta temperatura. Su investigación documentó que condiciones de temperatura elevada (18-19.6°C), velocidad de viento moderada (2.5 m/s) y baja humedad relativa (75-76%) favorecen la dispersión y permanencia del material particulado en suspensión, incrementando la exposición poblacional (Motocanche & Lazo, 2020).

Emisiones de gases por maquinaria y vehículos

Las emisiones vehiculares en proyectos viales incluyen gases procedentes de la combustión y emisiones evaporativas. Los NO_x contribuyen a la formación de ozono troposférico y lluvia ácida, el CO reduce la capacidad de transporte de oxígeno en sangre y el SO₂ causa irritación respiratoria. El modelado de impactos ambientales por emisiones requiere funciones de transformación que relacionen tasas de emisión con concentraciones ambientales, considerando factores meteorológicos (velocidad y dirección del viento, estabilidad atmosférica, temperatura) y topográficos. Para obras urbanas, los receptores sensibles (viviendas, escuelas, hospitales) deben ubicarse espacialmente y evaluar concentraciones esperadas mediante modelos de dispersión como AERMOD o SCREEN3, comparando resultados con Estándares de Calidad Ambiental (Chuyacama, 2024).

Percepción de la población sobre la calidad del aire

La evaluación de percepción poblacional debe complementar las mediciones técnicas objetivas, incorporando dimensiones subjetivas que reflejan afectación real en la calidad de vida. Los instrumentos de evaluación deben indicar: frecuencia de molestias (*diaria, semanal, ocasional*), intensidad percibida (*leve, moderada, severa*), efectos experimentados (*tos, irritación ocular, dificultad respiratoria*), actividades afectadas (*descanso, trabajo, recreación*) y satisfacción con medidas de mitigación implementadas. Los resultados permiten identificar grupos vulnerables (*niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias preexistentes*), priorizar acciones correctivas y mejorar estrategias de comunicación con la comunidad. La participación ciudadana en el monitoreo ambiental fortalece la legitimidad social de los proyectos (Velazco, 2024).

Afectación de suelos de uso urbano y/o agrícola

La afectación de suelos urbanos por residuos de construcción y demolición genera múltiples impactos: compactación por maquinaria pesada (*línea amarilla*) reduciendo porosidad y capacidad de infiltración, contaminación química por derrames de hidrocarburos y sustancias peligrosas, alteración de permeabilidad dificultando el drenaje

natural, pérdida de cobertura vegetal eliminando capa orgánica superficial, y modificación de topografía por acumulación irregular de escombros. En zonas periurbanas con potencial agrícola, estos impactos resultan críticos al comprometer la fertilidad edáfica, la estructura del suelo y la capacidad productiva futura. La recuperación de suelos degradados requiere remoción de residuos, descompactación mecánica, incorporación de materia orgánica y revegetación (Gutierrez, 2025).

Riesgos ambientales asociados (erosión, compactación, sustancias peligrosas)

La construcción vial genera riesgos ambientales múltiples: erosión hídrica y eólica de superficies expuestas durante el movimiento de tierras, especialmente en pendientes pronunciadas y periodos de lluvia; compactación excesiva del suelo por tránsito reiterado de maquinaria pesada alterando estructura edáfica y capacidad reduciendo la infiltración; y manejo inadecuado de sustancias peligrosas (*combustibles, lubricantes, aditivos químicos, pinturas*) con potencial de derrames contaminantes. Los riesgos de erosión se incrementan cuando no se implementan medidas de estabilización temporal (*coberturas vegetales, geotextiles, sistemas de drenaje provisional*). La evaluación de riesgos debe considerar factores de susceptibilidad del sitio, magnitud de intervención y efectividad de los controles implementados (Giunta, 2020).

Niveles de ruido generados por la obra (dB)

Los niveles de ruido generados por diferentes equipos en construcción vial: cortadora de concreto (>100 dB), martillo neumático (95-110 dB), retroexcavadora (85-95 dB), compactadora vibratoria (90-100 dB), camiones de transporte (80-90 dB) y mezcladoras de concreto (75-85 dB). Estos niveles superan ampliamente el Estándar de Calidad Ambiental para ruido en zona residencial (60 dB diurno, 50 dB nocturno) establecido por el DS N° 085-2003-PCM. El nivel de presión sonora continua equivalente ponderado (LAeq) debe calcularse considerando la duración de exposición, la distancia a los receptores y las características de propagación. Las mediciones demostraron que trabajadores expuestos 8 horas/día a niveles >85 dB sufren sobredosis de ruido con riesgo de hipoacusia ocupacional (Holguin & Huaquisto, 2020).

Duración y frecuencia de la exposición al ruido

La frecuencia de exposición al ruido en población cercana a obras varía según la proximidad y horarios operacionales. Residentes en radio <50 metros experimentan exposición casi continua durante el horario diurno, con niveles superiores a 75 dB durante 6-8 horas/día. La exposición repetida día tras día durante semanas genera efectos acumulativos: habituación sensorial reduciendo la percepción de intensidad, pero manteniendo efectos fisiológicos, incremento de irritabilidad y estrés crónico, alteraciones del patrón de sueño incluso en horario nocturno por anticipación de ruido matutino, y potencial desarrollo de hipertensión arterial en poblaciones susceptibles. El monitoreo debe caracterizar patrones temporales de ruido (continuo, intermitente, impulsivo) para evaluar integralmente el riesgo sanitario (Velazco, 2024).

2.2. MARCO NORMATIVO

Nivel de alteraciones de la calidad del suelo

El Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA regula la gestión de residuos sólidos de construcción y demolición, definiendo su responsabilidad ambiental desde la generación hasta la disposición final. La norma establece que los residuos generados en obras de infraestructura y habilitaciones urbanas deben gestionarse priorizando su valorización mediante minimización, reuso y reciclaje. Los generadores deben clasificar residuos en material de descarte, excedentes de obra, escombros y residuos similares a municipales, mantener registros internos y asegurar que el manejo no comprometa la calidad del suelo urbano no agrícola circundante. El incumplimiento de estas disposiciones resulta en degradación ambiental significativa (Reglamento de gestión y manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición, 2022).

Manejo y disposición de residuos de construcción y demolición

La NTP 400.050:2017 presenta directrices técnicas para el manejo adecuado de residuos de construcción y demolición, consideraciones operativas que armonizan el crecimiento económico, la protección ambiental y el control sanitario. Los principios de manejo incluyen: jerarquización (prevención, minimización, reuso, reciclaje, valorización

energética, disposición final), segregación en fuente por tipos de materiales (concreto, madera, metales, plásticos, peligrosos), almacenamiento temporal en contenedores identificados, cuantificación mediante registro de generación y destino, y trazabilidad mediante manifiestos de residuos. El cumplimiento de estas directrices reduce la contaminación de suelos, mejora estética urbana y habilita la recuperación de materiales valorizables (NTP, 2017).

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

La obra construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026, provoca impactos ambientales críticos en el medio abiótico, durante la fase de ejecución.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, año 2026, evidencia modificaciones negativas derivadas de la ejecución del proyecto.
- Los impactos ambientales identificados mediante la matriz Leopold, son desfavorables, ello durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La obra donde se realizó el estudio es en la construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción en el distrito de Samegua - Moquegua.



Figura 01: Zona de estudio

Fuente: Google Earth

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población que se toma en consideración, son todos los involucrados en el área de influencia directa a la obra (*vecinos, transeúntes y trabajadores*), que se encuentran a 50m de la zona de trabajo (Sampieri, 2014).

3.2.2. TAMAÑO DE MUESTRA

La muestra es selectiva, debido a que se seleccionaron considerando el criterio de transitabilidad y habitabilidad, los cuales comprenden: la calle Inmaculada concepción y 8 de noviembre.

De igual forma para la recolección de información socioeconómica - cultural se determinó el tamaño de muestra, considerando a la población que habita directamente en las calles ya mencionadas anteriormente, de la misma que comprende 98 viviendas y aproximadamente 588 habitantes.

3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODO

El método de investigación es mixto (descriptivo y cuantitativo). El tipo de investigación es no experimental.

Sigue un diseño de investigación descriptivo (Hernandez, 2018).

3.3.1.1 DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS

Metodología para el objetivo específico 01: Describir los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales del área de influencia durante la construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026. Para ello se realizó un análisis descriptivo, que permitió describir los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales (línea base).

Metodología para el objetivo específico 2: Identificar los impactos ambientales positivos y negativos durante la construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, 2026, ello se realizó mediante la matriz Leopold. Se aplicó un análisis descriptivo, que apoyó con la identificación de impactos positivos y negativos.

Los instrumentos empleados para la obtención de datos se diseñaron conforme a la encuesta elaborada, con el propósito de recopilar información de carácter socioeconómico y cultural. Del mismo modo, para identificar los impactos tanto favorables como desfavorables, se hizo uso de la matriz de Leopold.

ACCIONES	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción 5	Acción 6	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregado de Impacto
Factores Ambientales									
Factor 1		-5 +7		-8 +4			0	2	
Factor 2	+6 +9			-9 +10		+4 +5	2	1	
Factor 3			-9 +4				0	1	
Factor 4	-5 +2				+8 +7		1	1	
Factor 5		+4 +6		-10 +5			1	1	
Afectaciones positivas	1	1	0	0	1	1	COMPROBACIÓN		
Afectaciones negativas	1	1	1	3	0	0			
Agregado de Impacto									

Figura 02: Matriz de Leopold

Fuente: (Leopold, 1971)

3.3.2. TÉCNICA

Como técnica de recolección de información se aplicó la revisión y análisis de los documentos con los cuales contaba la obra construcción de pistas y veredas calle Inmaculada concepción, así mismo se complementó con la observación directa mediante visitas in situ. Esta metodología permitió identificar la situación actual del área de influencia, abarcando los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, así como las fuentes generadoras de impactos ambientales.

Durante el proceso de recopilación de información se emplearon herramientas como la libreta de campo, fichas, cámara fotográfica para el registro visual, y un GPS. Finalmente, para el análisis de los impactos ambientales, se utilizó la matriz de Leopold.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

IA = Impacto Ambiental; este adquiere un valor positivo cuando el efecto resulta favorable para el medio ambiente, y un valor negativo cuando provoca una alteración o deterioro al medio ambiente.

VARIABLE DEPENDIENTE:

AC = Actividades de la construcción, esta representa a las actividades (partidas) desarrolladas durante la fase de construcción.

FA = Factores ambientales vinculados con los elementos del entorno susceptibles de ser afectados.

Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala De Dimensión
Dependiente: IA	Impacto Ambiental	La variable dependiente refleja la modificación producida en el medio ambiente; esta adquiere un valor positivo cuando el impacto resulta favorable para el entorno, y negativo cuando ocasiona efectos adversos o dañinos sobre él.	Positivo (+) Negativo (-)
Independiente: AC	Actividades de la construcción	Se considera a todas las actividades (partidas) que se dan en la etapa de construcción.	Actividades correspondientes a la fase de construcción de las infraestructuras viales urbanas.
FA	Factores Ambientales	Simboliza el grado de afectación que se produce sobre el medio ambiente.	Factor: Biótico Abiótico Socioeconómico

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño estadístico aplicado en la presente investigación corresponde al tipo descriptivo, cuyo método empleado posibilitó alcanzar los objetivos establecidos; así mismo para el procesamiento de los datos se utilizó la herramienta Excel.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS: OBJETIVO ESPECÍFICO 1.

Con el propósito de caracterizar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto “Pistas y Veredas de la calle Inmaculada concepción”, en el distrito de Samegua, se efectuó una visita in situ destinada a la recolección de información. Esta actividad permitió describir detalladamente los aspectos mencionados del área de influencia directa en la etapa constructiva, con el fin de identificar los principales factores que podrían generar impactos potenciales derivados de las actividades de la construcción.

4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra situado en el departamento de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, distrito de Samegua, dentro del área urbana de la ciudad mencionada.



Figura 03: Área de influencia directa de la obra

Fuente: Google Earth

ASPECTOS FÍSICOS

- **Topografía**

Se caracteriza por tener una pendiente pronunciada, considerando que la cota más alta es 1649.89 msnm. y la cota más baja es 1609.93. teniendo una pendiente de 8.15%, siendo este una pendiente moderadamente inclinada.

- **Hidrología**

Aguas Superficiales: El suministro depende en gran medida del sistema hidráulico del Proyecto Especial Regional Pasto Grande, que regula el agua para consumo humano y agrícola en la región.

Aguas Subterráneas: Geológicamente, la zona presenta unidades como el Acuífero del Valle Moquegua, compuesto por depósitos aluviales que permiten el almacenamiento de agua subterránea, aunque su interés hidrogeológico varía según la compactación del terreno.

- **Precipitación pluvial**

La precipitación pluvial en el distrito de Samegua (Moquegua), de acuerdo con los registros históricos y el monitoreo del SENAMHI, se caracteriza por ser escasa y de

régimen estacional, concentrándose principalmente entre los meses de enero y marzo (Senamhi, 2025).

Mes con mayor precipitación: Febrero es típicamente el mes más lluvioso. En un día representativo de este mes, la precipitación promedio es de aproximadamente 1.8 mm.

Frecuencia de lluvias: Durante febrero, el promedio de días con lluvia es de apenas 2.2 días.

Mes más seco: Agosto, con una probabilidad de precipitación de solo el 2% y un promedio de 0.7 mm

- **Clima**

Temperatura: El promedio anual ronda los 20.5 °C. Las temperaturas máximas suelen alcanzar los 27 °C a 29 °C, mientras que las mínimas varían entre 5 °C y 11 °C dependiendo de la temporada (Senamhi, 2025).

- **Suelo**

Las características del suelo en el distrito de Samegua están determinadas por su ubicación geográfica en un valle interandino y su historia geológica de depósitos aluviales y torrenciales (Ingemmet, (2020). Según estudios técnicos y entidades oficiales, las principales características son:

Depósitos Aluvio Torrenciales: El suelo de Samegua está compuesto mayoritariamente por sedimentos de origen aluvial y deluvial, que incluyen una mezcla de materiales sueltos como **arenas, limos y gravas**.

Estratigrafía: En excavaciones técnicas (calicatas), se han identificado estratos de suelos granulares con presencia de fragmentos rocosos de diverso tamaño, transportados por el río Tumilaca y quebradas adyacentes como la Quebrada Panteón.

- **Radiación solar**

Índice Ultravioleta (IUV) Extremo: Según los reportes del SENAMHI para 2025, Samegua y la ciudad de Moquegua registran niveles de radiación UV que oscilan frecuentemente entre 13 y 17, valores categorizados como **"Extremadamente Altos"**.

Brillo Solar Constante: El distrito goza de una alta insolación durante casi todo el año. El periodo más resplandeciente ocurre entre septiembre y diciembre, con una energía de onda corta incidente diario que supera los 7.2 kWh/m².

Variación Estacional Mínima: Incluso en el mes más "nublado" (junio), la energía solar promedio es de aproximadamente 5.5 kWh/m², lo cual sigue siendo un valor elevado en comparación con otras regiones.

Pico de Radiación: Los valores máximos se alcanzan típicamente entre las 10:00 a. m. y las 3:00 p. m., momento en el que el mediodía solar impacta con mayor radiación.

- **Aire**

La velocidad promedio del viento en Samegua oscila entre los **8.7 km/h y 11.1 km/h**, en temporada Ventosa el periodo con vientos más constantes ocurre entre el 5 de septiembre y el 24 de marzo, alcanzando promedios superiores a los 9.9 km/h, el mes más ventoso suele ser **septiembre/octubre**. Así mismo la dirección del viento predomina del **Norte** durante gran parte del año (*especialmente de mayo a septiembre*), aunque también se registran flujos desde el Suroeste en periodos específicos (Senamhi, 2025).

La combinación de vientos moderados a fuertes con suelos de textura fina (arenas y limos) en Samegua produce impactos ambientales:

Erosión Eólica Severa: Los suelos de textura gruesa son más erosionables ya que no forman estructuras estables (arenas). El viento desprende fácilmente las partículas de arena, lo que degrada la capa superficial del terreno.

Suspensión de Polvo y Partículas: Los vientos facilitan el transporte de material particulado hacia la zona urbana. Esto afecta la calidad del aire y puede agravar la dispersión de contaminantes.

Pérdida de Humedad: La acción constante del viento sobre el suelo arenoso acelera la evapotranspiración, lo que reseca aún más el terreno y dificulta el crecimiento de cobertura vegetal natural que podría servir como barrera protectora.

Sedimentación en Cuerpos de Agua: El viento puede transportar arena y sedimentos hacia el río Tumilaca o canales de riego, afectando la calidad del agua y la biota acuática al aumentar la turbidez.

- **Ruido**

El distrito de Samegua presenta niveles de ruido ambiental asociados al tránsito vehicular que pueden considerarse contaminantes en horas de mayor actividad, aunque los datos disponibles provienen de monitoreos puntuales y no de una red continua. El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizó mediciones de ruido ambiental del 8 al 11 de julio de 2015 en varios distritos de Moquegua, incluyendo Samegua, ante denuncias de contaminación sonora por actividades socioeconómicas y tránsito vehicular; en ese informe se indica que, en los puntos monitoreados en Moquegua, Samegua, Omate y El Algarrobal, los niveles de presión sonora no pudieron compararse formalmente con los ECA para ruido por falta de información de zonificación remitida por las municipalidades; Sin embargo, se registraron niveles que en otros puntos de la región (como Ilo) alcanzaron hasta 71,6 dBA en zonas urbanas, atribuibles principalmente al transporte público y de carga (Aguirre, 2013).

- **Vibraciones**

La Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto, con soporte técnico de **Anglo American**, viene ejecutando un “Monitoreo de calidad del aire, niveles de ruido y vibraciones en Moquegua”, orientado a zonas urbanas y ejes con tránsito vehicular intenso (*incluyendo transporte asociado a la actividad minera*). Este programa usa estaciones en puntos urbanos y cercanos a carreteras para medir vibraciones generadas por el tránsito, pero las notas oficiales de divulgación sólo mencionan el monitoreo de vibraciones como parámetro, sin detallar los niveles de velocidad de partícula pico (PPV) ni compararlos con normas como la NTP-ISO 2631-2 sobre vibraciones en edificios y confort humano. Considerando lo anteriormente mencionado no existen datos públicos específicos y recientes que indiquen con valores numéricos el nivel de **vibración** generado por el tránsito de carga pesada en el distrito de Samegua; Los estudios disponibles para

Moquegua sólo señalan que las vibraciones se están monitoreando como parámetro ambiental, pero no publican aún resultados detallados por distrito (Energiminas, 2025).

- **Olores**

En Samegua los olores perturbadores más frecuentes provienen principalmente de aguas residuales mal gestionadas (*desagües, aniegos, antiguas plantas de tratamiento*) y, en menor medida, de actividades urbanas y de tránsito; los vecinos han denunciado obstrucción de desagües y aniegos en vías del distrito, señalando retorno de aguas servidas con olores fétidos que afecta a las viviendas y la transitabilidad. Durante años, la antigua PTAR generó fuertes y malos olores que afectaban a más de 87 mil usuarios de San Antonio, Samegua y Moquegua; la nueva PTAR se proyecta justamente para eliminar al 100% esos olores (Munimoquegua, 2025).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

- **Flora**

Documentos de biodiversidad señalan que el distrito de Samegua se ubica en la zona norte de la provincia de mariscal nieta y por ende presenta vegetación de valle, con presencia de cactus (*familia Cactaceae*), arbustos y árboles de ribera, además de áreas agrícolas donde predominan cultivos frutales y de panllevar (Munisamegua, 2023).

La afectación que se tiene en este tipo de proyectos es la arborización urbana (*árboles de vereda, árboles ornamentales, setos vivos*) que puede ser talada o podada para el ensanche de calzada, veredas y bermas, reduciendo áreas verdes locales. Así mismo se va a ver afectada los jardines, áreas verdes barriales y pequeñas franjas de vegetación espontánea (*gramíneas, herbáceas, arbustos*) que se ubican en bermas, susceptibles de ser removidas por excavaciones, rellenos y pavimentación inter trabada (adoquinado).

- **Fauna**

La fauna observable en el distrito de Samegua corresponde mayormente a aves sinantrópicas y de valle (*gorriones, tórtolas, jilgueros, picaflores*), insectos y otros artrópodos, así como pequeños mamíferos asociados a áreas verdes y chacras; la fauna

silvestre andina de alta montaña (*taruca, vizcacha, suri, guanaco*) se encuentra en ecosistemas altoandinos, **fuera del casco urbano de Samegua.**

La afectación que produce la construcción de pistas y veredas son las aves que utilizan los árboles que se encuentran en el área de influencia directa de la obra, postes y techos como sitios de percha y nidificación, los cuales pueden sufrir desplazamiento temporal por ruido, polvo y eliminación de cobertura vegetal. Así mismo los invertebrados del suelo y de la vegetación (*insectos polinizadores, hormigas, lombrices*) que pierden microhábitats por compactación del suelo, reemplazo por el pavimento intertrabado (adoquinado), y uso de materiales de construcción.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICO

● Características Demográficas - Población Afectada

La población afectada directamente son los vecinos de las calles Inmaculada Concepción, 8 de noviembre, y Micaela Bastidas, cuya población comprende a 588 habitantes.

● Principales actividades económicas

La principal actividad económica de los pobladores del distrito de Samegua es la agricultura (*especialmente cultivos de palta, maíz, hortalizas y frutales*), los mismos que son considerados como obreros, complementada por el comercio y servicios a pequeña escala. Según las consultas realizadas a los afectados estos señalan que su economía se basa principalmente en la agricultura, con énfasis en el cultivo de palta, acompañado de otros cultivos de valle y pequeña ganadería, trabajadores del sector construcción y el comercio minorista (ITP, 2023).

● Características Sociales

El nivel educativo de la población afectada es según el siguiente detalle; el 45.59% cuenta con estudios superiores, el 26.76% con secundaria completa, el 7.35% con primaria completa y por último el 10.29% no cuenta con estudios. Es por ello que El Plan Estratégico Institucional 2023–2025 de la Municipalidad de Samegua plantea como objetivo “mejorar la calidad de los servicios educativos del distrito”, usando como

indicadores el porcentaje de estudiantes de segundo grado de secundaria con nivel satisfactorio en comprensión lectora y matemática, lo que confirma que la población escolar mantiene una cobertura alta, con énfasis en mejorar la calidad más que el acceso (Pomareda et al., 2023).

- **Vivienda**

En el área de estudio se tiene un total de 98 viviendas, la cual predomina el tipo urbano consolidado, estos son construidos mayoritariamente en material noble (*ladrillo y concreto*), con techos de losa o calamina y pisos de cemento, de uno a tres pisos. Según El Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad Moquegua–Samegua y el PDU distrital 2023–2033 describió a Samegua como un distrito con zonas de residencia de densidad media y alta , con trama urbana continua, viviendas unifamiliares y bifamiliares, algunas de dos a tres niveles, y habilitaciones nuevas que deben cumplir el Reglamento Nacional de Edificaciones (Munisamegua, 2023).

- **Servicios Básicos**

Las viviendas del área de influencia directa cuentan con el servicio de energía eléctrica en su totalidad, más aún solo el 92.50% cuenta con servicios de agua y desagüe.

- **Salud**

El nivel de acceso a la salud de los pobladores del área de influencia directa es alto para estándares nacionales, ya que se cuenta con cobertura casi total de atención primaria a través del Centro de Salud de Samegua y la red regional, en un contexto local cerca del 88% cuenta con algún tipo de seguro de salud; así mismo el distrito cuenta con un **Centro de Salud**, que funciona como establecimiento de primer nivel y punto de atención continua (*por ejemplo, fue punto COVID con horario ampliado de 07:00 a 19:00*) y para que se cuente con una mejor atención El Gobierno Regional Moquegua viene ejecutando la construcción de un **nuevo centro de salud de categoría I-3**, de cuatro niveles, con semisótano, laboratorio, consultorios, sala de usos múltiples y ambulancia, que beneficiará a más de **10 000 habitantes** del distrito de Samegua, orientado precisamente a cerrar brechas de acceso.

- **Molestias**

La operación de motoniveladora, rodillo vibratorio, cargador frontal, retroexcavadora, volquetes y similares genera niveles elevados de ruido continuo e intermitente los cuales son generados por (*motores, bocinas, golpes de cucharón, marcha atrás*), que causan molestias, estrés, dificultades para dormir, interferencias en la comunicación y molestias en personas vulnerables (*niños, adultos mayores, enfermos*).

El rodillo vibratorio, el apisonador “tipo canguro” y otros equipos de compactación generan vibraciones que se transmiten al suelo y pueden producir sensación de temblor en las viviendas contiguas, los cuales generan preocupación por posibles daños en estructuras (*grietas, fisuras*) y molestias físicas (*sensación de inestabilidad, incomodidad en muebles y objetos*).

El movimiento de tierras (*corte, relleno, conformación de subrasante, base*), tránsito de volquetes, rotura de veredas existentes y corte de pavimento (*adoquines*) generan polvo en suspensión (*material particulado*) que causa irritación de ojos, nariz y garganta, tos, molestias respiratorias y suciedad en viviendas, comercios y vehículos estacionados.

El uso de equipos menores como cortadoras de concreto, cortadoras de acero y madera, así como el constante tráfico de maquinaria, emite además humos y gases de combustión (*CO₂, NO_x, CO y otros*), que producen olores molestos y pueden agravar síntomas en personas con enfermedades respiratorias.

Al ejecutarse la obra directamente en la vía, se generan cierres y desvíos que dificultan el acceso vehicular y peatonal a las viviendas, comercios (*tiendas*), colegios y servicios; Esto obliga a los vecinos estacionar sus vehículos en las calles aledañas, caminar por zonas donde se realiza trabajos, generando incomodidad y riesgos de posibles incidentes y/o accidentes.

La presencia de zanjas abiertas, materiales apilados, herramientas y tránsito de maquinaria pesada en un espacio reducido aumenta la percepción de inseguridad, especialmente niños y adultos mayores, que deben convivir diariamente con estos riesgos durante la ejecución.

Incremento de suciedad en fachadas, veredas y ambientes interiores por polvo y barro, que genera más gasto de limpieza y sensación de deterioro del entorno inmediato.

Posible afectación de pequeños negocios por dificultad de ingreso de clientes, ruido constante durante el horario comercial y disminución de la calidad del ambiente (*polvo, vibraciones*), lo que puede traducirse en quejas vecinales y conflictos con la obra.

- **Tráfico vial**

La principal molestia es la afectación del acceso vehiculares de los vecinos con vehículo de la línea 6 que tiene ruta hacia Nueva Samegua y personas con discapacidad (*docentes del colegio Juan Scarsi Valdivia*) ven seriamente limitada su movilidad diaria; es así que se tiene la dificultad para sacar o guardar los vehículos particulares, porque la vía en construcción queda ocupada por las parihuelas que se encuentran con adoquines, encofrados y materiales; esto obliga a los vecinos a estacionar lejos de sus viviendas generando así tráfico vial, así también los vecinos deben de caminar por zonas inestables. Así mismo se tiene la afectación del servicio de transporte público (línea 6 - Nueva Samegua), la misma que tiene que buscar desvíos improvisados, paraderos cambiados sin señalización clara y tiempos de viaje más largos, generando retrasos para trabajo y estudios, además de confusión y malestar entre usuarios frecuentes.

4.1.2. DISCUSIÓN OBJETIVO 1

El objetivo específico 1, caracterizar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026. La caracterización de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia directa se efectuó con el propósito de reconocer los factores y elementos ambientales que podrían verse afectados por las actividades con las que cuenta la obra construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en Samegua. En este contexto, se identificaron factores ambientales que inciden en el entorno, clasificados en físicos, biológicos y socioeconómicos; (Quispe, 2024), en su investigación sobre la evaluación del impacto ambiental del proyecto de mejoramiento de vías urbanas

Taparachi II etapa, en la ciudad de Juliaca, se determinó que los factores ambientales pueden verse modificados durante la fase de ejecución debido a las principales actividades del proyecto, lo que repercute en el medio ambiente. Se evidenció además que el componente físico es el que produce el mayor impacto ambiental negativo, mientras que el componente socioeconómico y cultural genera el impacto positivo más significativo ya que Juliaca al ser una ciudad con actividad económica de comercio, los vecinos se vieron beneficiados al contar con trabajadores de distintos sitios que consumían productos directamente en las tiendas donde se ejecutaba el proyecto. Así mismo (Manzanares, 2025), en su investigación evaluación del manejo ambiental y mitigación de impactos en la obra mejoramiento del servicio de movilidad urbana urbanización espinal, identificó condiciones ambientales adversas dentro del área de influencia del proyecto, entre las cuales destacan la contaminación del aire (*con concentraciones de PM2.5 que superaron los Estándares de Calidad Ambiental en un 10 % de las mediciones*) y niveles de ruido ambiental superiores a los límites permisibles en un 20 % de las observaciones, por otra parte identificó la reducción aproximada de 2 hectáreas de zonas verdes, la cual generó un impacto negativo sobre la biodiversidad local, es así que estos resultados evidencian la necesidad de aplicar medidas adicionales orientadas a mitigar los efectos ambientales desfavorables. Finalmente (Monzon, 2023) en su investigación sobre eficiencia del método leopold y el método batelle en la evaluación del impacto ambiental del mantenimiento del tramo (Emp. R15-Pukiri Delta 1 - CCNN Puerto Luz) estableció que el componente físico presenta la mayor afectación negativa, mientras que el componente cultural representa el principal beneficio, entre los factores ambientales con impactos negativos más relevantes se identificaron la calidad del aire, afectada por la generación de polvo, ruido y emisiones de combustión, así como la fauna local, en cuanto a los factores con incidencia positiva, destacan la población y el paisaje, influenciados favorablemente por la generación de empleo.

4.2. RESULTADOS: OBJETIVO ESPECÍFICO 2.

Para determinar los impactos ambientales mediante la matriz de Leopold, tanto favorables como adversos, generados durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua.

Se llevó a cabo la descripción de las actividades del proyecto y de los factores ambientales con el propósito de identificar los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, derivados de la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas en la calle Inmaculada Concepción.

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de impactos ambientales según la matriz de Leopold, esta contempla **88 factores ambientales y 100 acciones propuestas** (Ponce, 1999). Esta matriz es de doble entrada: en el eje horizontal (*filas*) se registran los factores ambientales susceptibles de impacto, mientras que en el eje vertical (*columnas*) se detallan las partidas directas que generan dichos impactos de manera secuencial. Asimismo, se identificaron las acciones del proyecto construcción de pistas y veredas – Inmaculada concepción, que podrían generar impactos, conforme al valor referencial establecido. Posteriormente, se seleccionaron los factores ambientales potencialmente afectados por la ejecución de las partidas técnicas, definidos entre los 88 factores que contempla esta metodología.

Tabla 02: Factores Ambientales a Impactar

Componente	Sub componente	Factor Ambiental	
Abiótico	Aire	Material particulado	
		Gases	
		Vibraciones	
		Nivel sonoro	
	Agua	Calidad de aguas superficiales	
		Geomorfología del área	
		Suelo	
	Biótico	Suelo	Permeabilidad
			Calidad del suelo
		Paisaje	Impacto paisajístico
Flora		Alteración a la flora	
Fauna		Alteración a la fauna	
Antrópico	Socio económico	Salud	
		Actividades agropecuarias	
		Vías de comunicación	
		Calidad de vida de los vecinos	
		Generación de empleo	

Para poder valorar la magnitud y su importancia dentro de la **Matriz de Leopold**, se consideró la descripción de las actividades que exige cada partida, tomando como referencia las especificaciones técnicas establecidas en el expediente técnico, así como las cantidades del metrado de cada una de las partidas ejecutadas.

Solo se incluyeron las acciones consideradas relevantes desde el punto de vista ambiental, las cuales fueron cuantificadas numéricamente con el fin de comprender mejor los efectos ambientales que generan en el área de influencia directa. La valoración cualitativa se realizó conforme a las tablas de referencia establecidas y al criterio de los autores; en las casillas se asignaron los valores de magnitud e importancia, estos

posteriormente fueron multiplicados, sumados y ponderados para identificar la cantidad de factores interrelacionados, así como las acciones con mayor impacto negativo o positivo sobre el ambiente.

A partir de los resultados obtenidos se elaboraron tablas que muestran la cantidad de factores impactados favorable y desfavorablemente, además del grado de afectación alcanzado. Finalmente, se formuló un plan de acciones y estrategias orientado a reducir, controlar y mitigar los posibles escenarios de impacto ambiental.

Tabla 03: Resultados de impactos Positivos y Negativos

Denominación del impacto	Unidades impactadas (+ / -)	Medio afectado
Emisión de Material Particulado	-21	
Emanación de gases	-12	Aire
Aumento del nivel en Vibraciones	-13	
Aumento del nivel sonoro	-19	
Alteración de la calidad de agua	-3	Agua
Variación de la geomorfología del área	-8	
Pérdida de la permeabilidad del suelo	-12	Suelo
Alteración de la calidad del suelo	-5	
Cambio del paisaje	-8	Paisaje
Afectación de la flora	-44	Flora
Afectación de la fauna	-17	Fauna
Afectación en la salud de los trabajadores	-19	Socio económico

Denominación del impacto	Unidades impactadas (+ / -)	Medio afectado
Afectación de las actividades agropecuarias	-3	
Perturbación de las vías de comunicación	-17	
Alteración de la calidad de vida de vecinos	-19	
Mayor empleo a los habitantes	23	
Total, Impactos Identificados (+/-)	Negativos (-220)	Positivos (23)

Tabla 04: Consolidado de impactos Positivos y Negativos

Impactos	Unidades impactadas	%
Negativos	220	90.53
Positivos	23	9.47
Total	243	100%

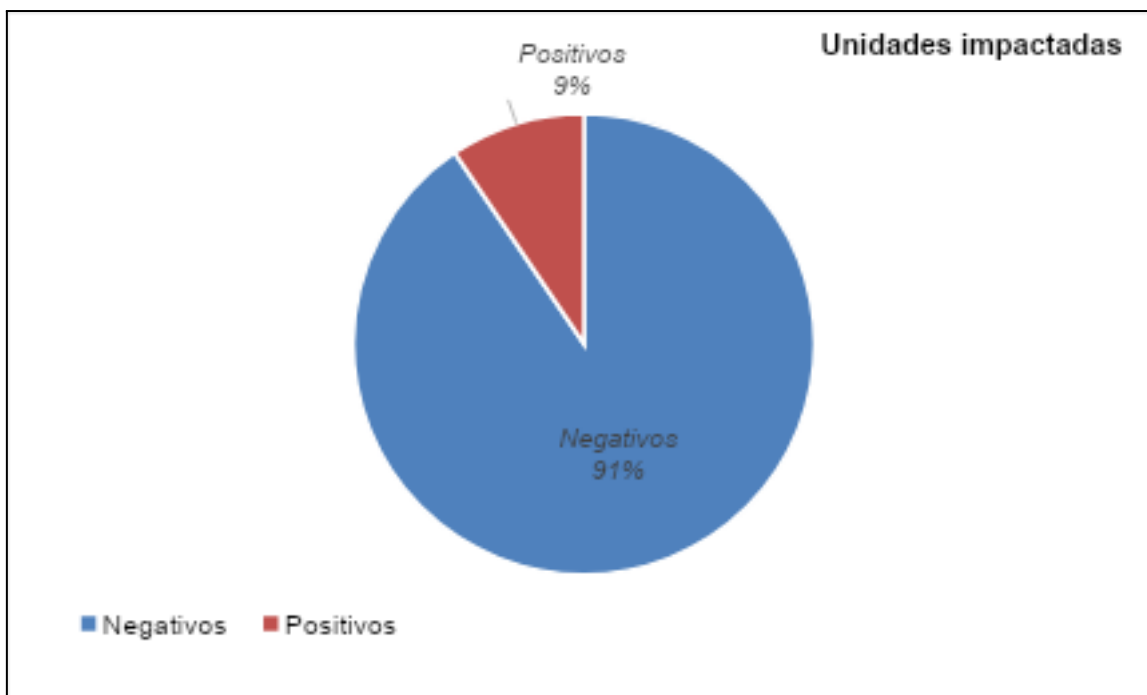


Figura 04: Consolidado de impactos positivos y negativos empleando Matriz de Leopold

En términos de componentes, del total de 243 impactos identificados, 101 corresponden al medio biótico, lo que equivale al 41.56%; 61 se asociaron al medio abiótico, representando el 24.10%; y 81 efectos al medio antrópico, lo que constituye el 34.34% del total. Asimismo, se calcula que en el componente abiótico los 101 impactos son negativos, concentrando el 45.91% de los impactos adversos; en el componente biótico, los 61 impactos son negativos y abarcan el 27.72% de los impactos negativos; mientras que, en el componente antrópico, de los 81 impactos identificados, 23 son positivos (*equivalentes al 100% de los impactos favorables*) y 58 son negativos, lo que representa el 26.37% de los impactos negativos. Véase tabla 5 y figuras 5 y 6.

Tabla 05: Resultados por componentes

Factores Ambientales	Impacto positivo		Impacto negativo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Abiótico			101	45.91%	101	41.56%
Biótico			61	27.72%	61	25.10%
Antrópico	23	100%	58	26.37%	81	33.34%
Total	23	100%	220	100%	243	100%

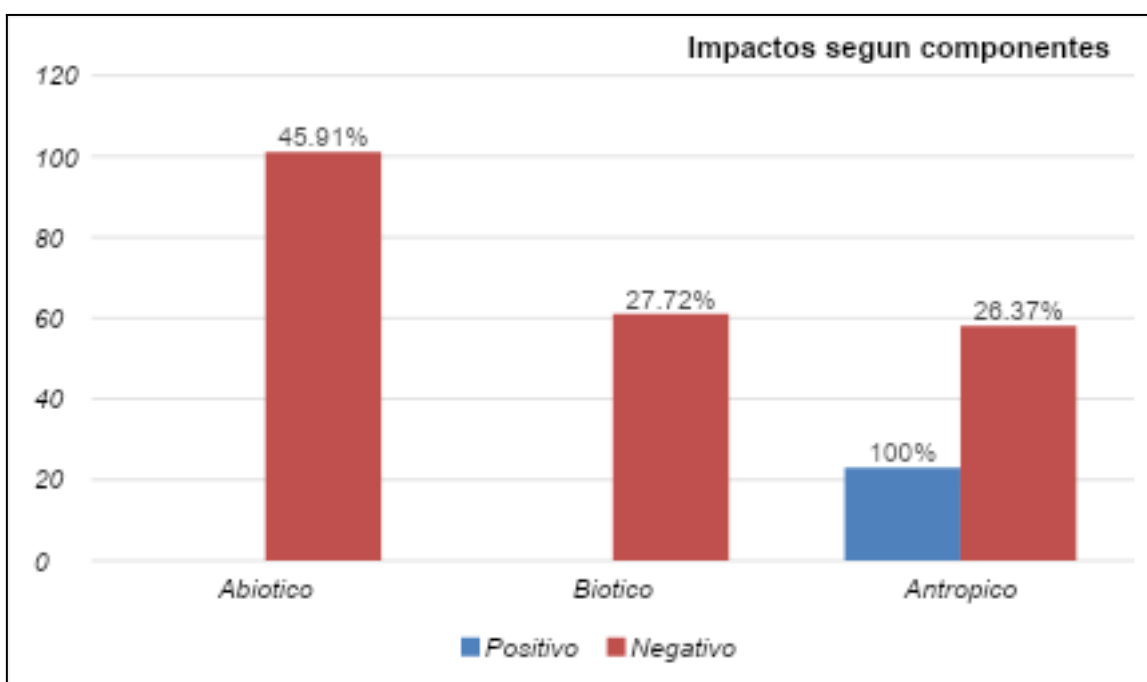


Figura 05: Resultados estadísticos por componentes

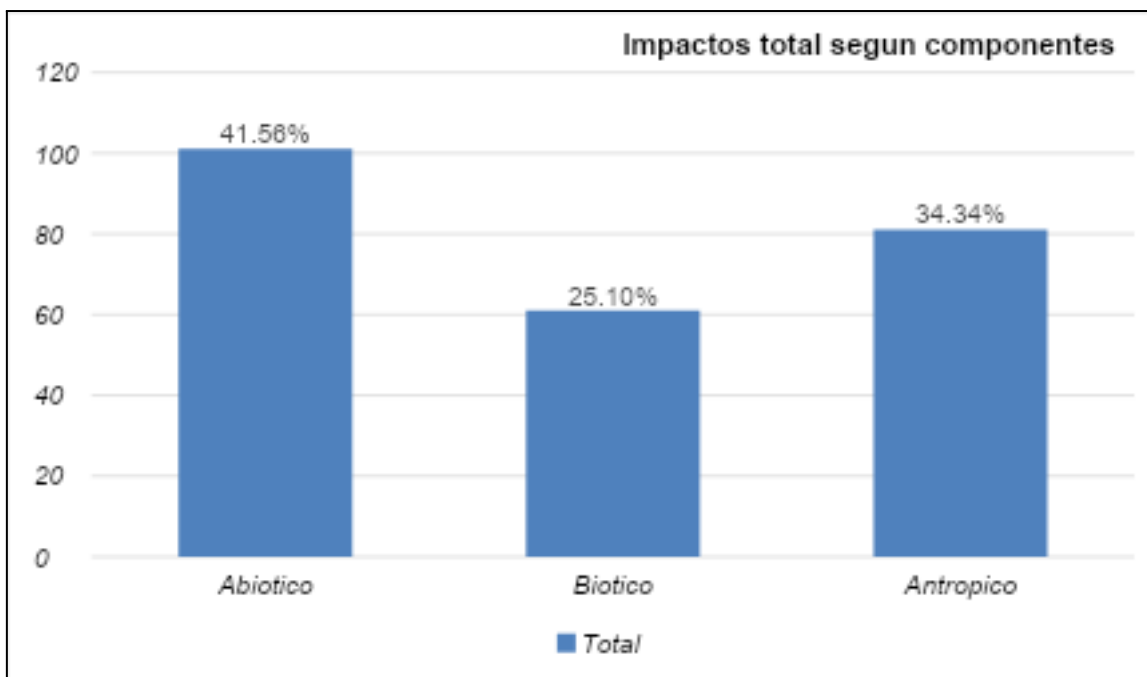


Figura 06: Resultado total según componentes

A nivel de subcomponentes, se evaluaron los factores ambientales asociados al aire, agua, suelo, paisaje, flora, fauna y entorno socioeconómico. Los resultados indicaron que el componente aire presentó 65 impactos negativos, equivalente al 29.55% del total de impactos negativos; el agua registró 3 impactos negativos (1.36%); el suelo, 25 impactos negativos (11.36%); el paisaje, 8 impactos negativos (3.64%); la flora, 44 impactos negativos (20.00%); y la fauna, 17 impactos negativos (7.72%). En el componente socioeconómico se identificaron 23 impactos positivos, que representan el 100% de los impactos favorables, y 58 impactos negativos, equivalentes al 26.37% del total de impactos negativos. Estos resultados se detallan en la tabla 6 y en las figuras 7 y 8.

Tabla 06: Resultados por componentes

Componente	Sub componente	Impacto positivo		Impacto negativo		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
Abiótico	Aire			65	29.55%	65	26.75%
	Agua			03	1.36%	03	1.23%
	Suelo			25	11.36%	25	10.29%
	Paisaje			08	3.64%	08	3.29%
Biótico	Flora			44	20.00%	44	18.11%
	Fauna			17	7.72	17	6.99%
Antrópico	Socioeconómico	23	100%	58	26.37%	81	34.34%
Total			100%		100%		100%

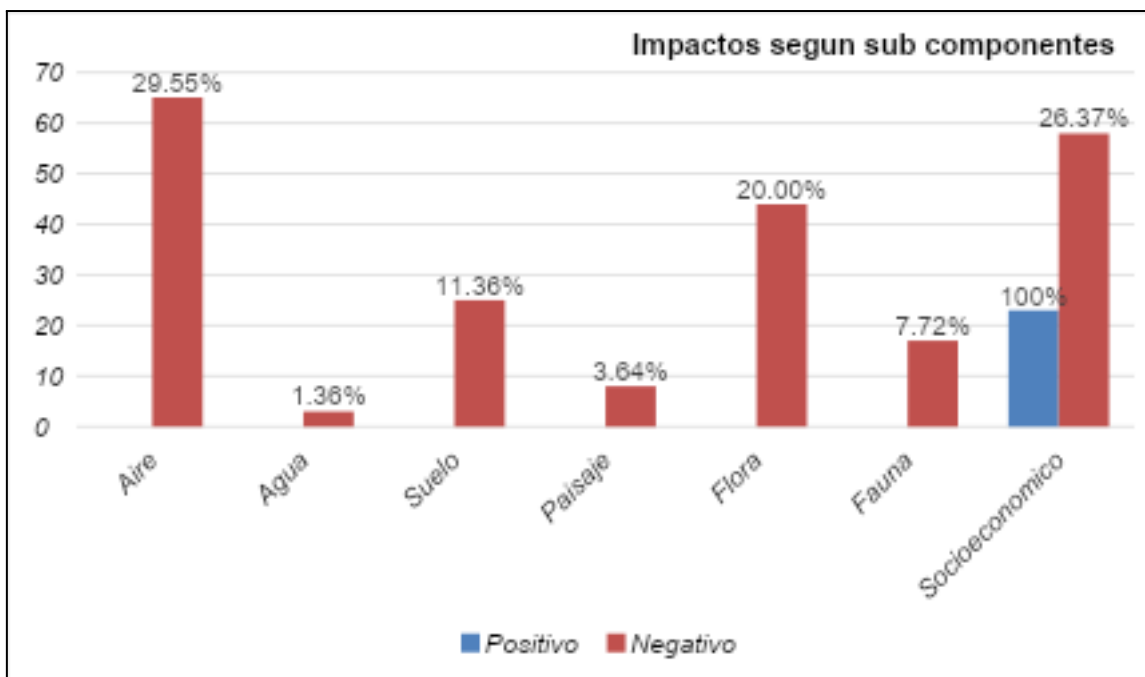


Figura 07: Resultados estadísticos por sub componentes

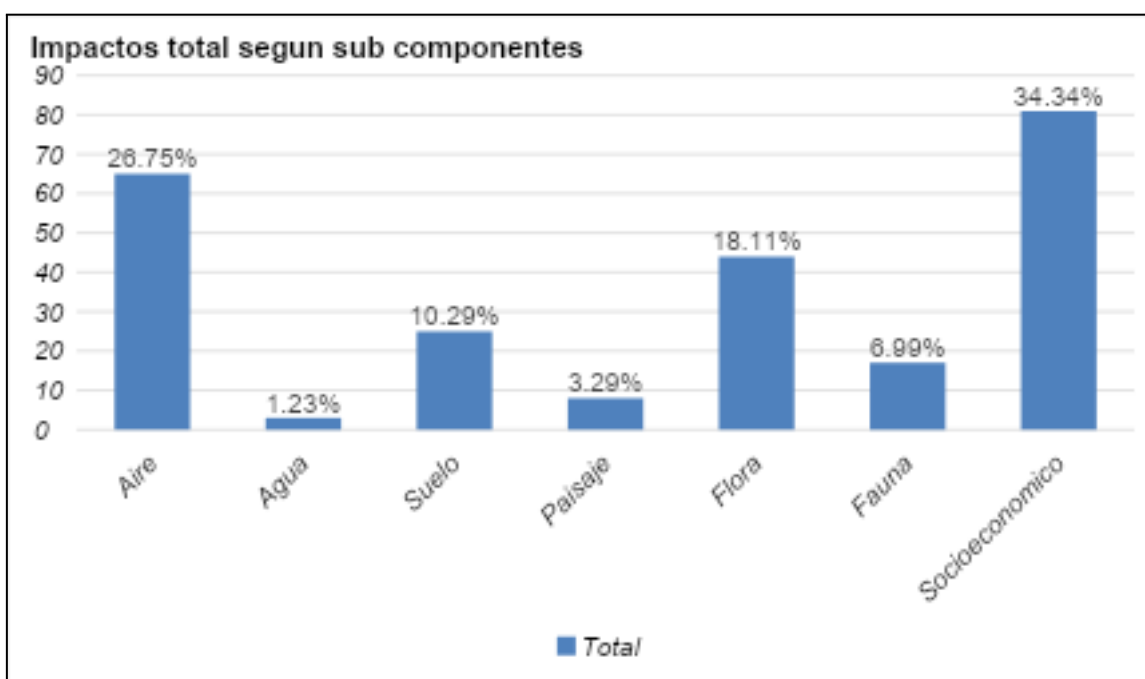


Figura 08: Resultado total según sub componentes

La magnitud, importancia y el nivel alcanzado de los impactos fueron determinados mediante un análisis cualitativo y cuantitativo, aplicado a través de la matriz de Leopold, que establece una relación de doble entrada entre las partidas técnicas y los factores ambientales.

Como resultado, se determinó que el factor ambiental correspondiente al nivel sonoro registra el mayor nivel de impacto negativo, con un valor de (-214), clasificado como impacto crítico. En contraste, el factor alteración a la flora presenta el menor nivel de impacto negativo, con un valor de (-25), categorizado como impacto bajo. Asimismo, se identificó un impacto positivo en el factor generación de empleo, con un valor de (23), considerado de baja magnitud.

Tabla 07: Valoración de Impacto por Factor Ambiental

Factor Ambiental	Valor	Signo	Interpretación
Material particulado	-191	Negativo	Impacto crítico
Gases	-148	Negativo	Impacto crítico
Vibraciones	-160	Negativo	Impacto crítico
Nivel sonoro	-214	Negativo	Impacto crítico
Calidad de agua superficial	-32	Negativo	Impacto medio
Geomorfología del área	-95	Negativo	Impacto crítico
Permeabilidad del suelo	-119	Negativo	Impacto crítico
Calidad del suelo	-72	Negativo	Impacto severo
Impacto paisajístico	-101	Negativo	Impacto crítico
Alteración de la flora	-25	Negativo	Impacto bajo
Alteración de la fauna	-119	Negativo	Impacto crítico
Afectación a la salud de trabajadores	-87	Negativo	Impacto severo
Afectación a actividades agropecuarias	-36	Negativo	Impacto medio

Factor Ambiental	Valor	Signo	Interpretación
Perturbación de vías de comunicación	-72	Negativo	Impacto severo
Alteración - calidad de vida de vecinos	-99	Negativo	Impacto crítico
Mayor empleo a los habitantes	23	Positivo	Impacto bajo

Tabla 08: Valoración Promedio de Impacto por Componente

Factores Ambientales		Resultado promedio	Clasificación del impacto
Componente	Sub componente		
Abiótico	Aire	-178	Impacto crítico
	Agua	-32	Impacto medio
	Suelo	-95.30	Impacto crítico
	Paisaje	-101	Impacto crítico
Biótico	Flora	-25	Impacto bajo
	Fauna	-119	Impacto crítico
Antrópico	Socioeconómico	-27.40	Impacto bajo

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla, se concluye que la valoración de impactos indica que los impactos de baja magnitud se registran en el componente **biótico**, específicamente en el subcomponente **Flora**, como consecuencia de las actividades de Movimiento de tierras, señalización horizontal, obras de concreto simple, adoquinado, áreas verdes y abandono. Los impactos de magnitud media se observan en

el componente abiótico, dentro del subcomponente agua, generados principalmente por las mismas partidas.

Así mismo, los impactos críticos corresponden al componente abiótico en el subcomponente aire, suelo y paisaje, afectado en mayor medida por las actividades de movimiento de tierras y obras de concreto simple; por otra parte, se presentan impactos críticos en el medio biótico, en el subcomponente fauna, siendo originados en su mayoría, por las partidas de movimiento de tierras, obras de concreto simple y abandono.

Se identificó que los subcomponentes más afectados corresponden al aire con un valor de (-178), fauna con (-119), paisaje con (-101) y suelo con (-95.30), mientras que los subcomponentes menos afectados, aunque relevantes, son el agua con (-32), socioeconómico con (-27.40) y la flora con (-25). En cuanto a los impactos positivos, estos se registran en el subcomponente socioeconómico, principalmente vinculados a la generación de empleo con (23). Una vez identificados los impactos ambientales y determinado su grado de incidencia en el medio ambiente, se propusieron diversas acciones de mitigación, las cuales se detallan en las tablas siguientes.

Tabla 09: Medidas de mitigación de impactos ambientales en la etapa preliminar

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Modificación de la calidad del aire debido a la emisión de gases y material particulado, además de la generación de niveles de ruido	Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y equipos de maquinaria. Circulación de vehículos conforme a los límites de velocidad establecidos.	En todo el recorrido de la vía, las zonas de instalaciones y las rutas de acceso.
Agua	Las aguas de escorrentía generadas por eventuales fugas o roturas en las instalaciones podrían alcanzar los cuerpos hídricos.	Ejecutar las labores de movimiento de tierras con las debidas precauciones y disponer de los equipos y materiales necesarios para la reparación inmediata de las instalaciones sanitarias.	En toda el área de ejecución del proyecto, campamento de obra.
Suelo	Contaminación ocasionada por derrames de hidrocarburos y por la generación de residuos sólidos domésticos durante la ejecución de la obra.	Recolección y disposición adecuada de los residuos sólidos y efluentes generados por las maquinarias; los residuos peligrosos serán gestionados por una empresa operadora de residuos sólidos autorizada por la DIGESA, conforme a lo dispuesto en la Ley N.º 28256 sobre la regulación del transporte terrestre de materiales peligrosos.	En campamento de obra.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
		Empleo de unidades sanitarias portátiles (baños portátiles).	En puntos donde el personal obrero realiza trabajos (toda la obra)
		Realizar el mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias, verificando el estado del aceite, las mangueras de combustible y demás componentes.	Campamento de obra
Paisaje	Modificación del entorno paisajístico natural.	Restauración y recuperación de las zonas intervenidas.	En campamento, canteras y botaderos.
Flora	Disminución o reducción de la cobertura vegetal.	Efectuar el desbroce de la vegetación únicamente en las áreas delimitadas para el tránsito de maquinaria y vehículos.	En toda el área de ejecución del proyecto, campamento de obra y vías de acceso a cantera o botadero.
fauna	Afectación a la fauna silvestre	Minimizar los niveles de ruido mediante el uso de silenciadores en las maquinarias, prohibir la caza de especies locales y evitar el suministro de alimento a la fauna silvestre.	En toda el área de ejecución del proyecto, campamento de obra y vías de acceso a cantera o botadero.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Socioeconómico	Afectación a la salud de los trabajadores y vecinos	Realizar el mantenimiento apropiado de la maquinaria y operar los vehículos respetando los límites de velocidad establecidos, recomendándole una velocidad entre 30 y 40 km/h, preferentemente durante el horario diurno.	Campamento de obra, ruta a extracción de material y eliminación de material excedente.

Tabla 10: Medidas de mitigación - etapa de movimiento de tierras (corte y/o extracción)

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Modificación de la calidad del aire ocasionada por la emisión de gases de combustión y material particulado, así como por la generación de ruidos y vibraciones.	Implementar técnicas de extracción controlada, como el riego de las áreas de trabajo, para minimizar la emisión de polvo y reducir el ruido generado por el desplazamiento o sobreesfuerzo de la maquinaria. Además, se debe regar todo el tramo de la vía en superficie de tierra susceptible a la dispersión de partículas. Realizar un mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinarias, verificando periódicamente el estado del aceite, las mangueras de combustible y otros componentes esenciales.	A lo largo de toda la vía, ruta hacia canteras y botadero de material excedente.

Factores Ambientales		Manejo Ambiental
	Identificados	
	Posible	
Agua	afectación de los cuerpos de agua por la presencia de material particulado generados durante las labores de corte.	Restringir la disposición de materiales procedentes de los cortes y excedentes en los cuerpos de agua, aplicando sanciones estrictas en caso de incumplimiento.
Suelo	Generación de escombros y material excedente	Recolección y manejo adecuado de los residuos sólidos.
	Deslizamiento y modificación del relieve en cantera	Estabilización de taludes y reducción de la inclinación de las pendientes.
Paisaje	Alteración del relieve	Rehabilitación y acondicionamiento de las zonas intervenidas.
Flora	alteración de la flora	revegetación de flora en zonas existentes al cierre de obra
Fauna	perturbación de la Fauna	Silenciadores en maquinaria pesada y realizar los trabajos durante el día.
Socioeconómico	Afectación a la salud	Brindar charlas y capacitaciones al personal en temas de seguridad e higiene ocupacional, además de promover espacios de participación ciudadana con los vecinos del área de influencia.

Tabla 11: Medidas de mitigación en la etapa, y transporte de material.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración de la calidad del aire ocasionada por la emisión de gases producto de la combustión y la dispersión de material particulado, así como por la generación de ruidos y vibraciones.	Ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y equipos de maquinaria.	
	Generación de sólidos suspendidos que pueden ser transportados por el viento hacia los cuerpos de agua aledaños.	Aplicar riego en la vía y humedecer constantemente.	Canteras y disposición de material excedente
Agua	Afectación de la calidad de las aguas superficiales debido a la presencia de hidrocarburos.	Se ejecutará el plan de contingencia correspondiente para controlar, mitigar y remediar los impactos generados.	
Suelo	Compactación del suelo por constante movimiento de maquinaria (<i>camión volquete</i>)	Restringir el tránsito de la maquinaria pesada únicamente a las áreas indispensables de trabajo, y evitar el paso sobre suelo natural no intervenido.	

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental
Fauna	Perturbación de la fauna	Fijar velocidades entre 30 y 40km/h, transportar solo durante el día, para así disminuir el ruido y riesgo de atropellos.
	Interrupción del tráfico	Implementar la señalización de la vía y la regulación del flujo vehicular durante la ejecución.
Socioeconómico	Generación de empleo	Contratar mano de obra local y capacitar a los vecinos para que puedan tener oportunidad laboral.

Tabla 12: Medidas de mitigación en la etapa de perfilado, compactado y conformado.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	Ámbito de Aplicación
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	
Aire	Alteración de la calidad del aire debido a la emisión de gases de combustión y material particulado (polvo), junto con la producción de ruido y vibraciones.	Realizar el mantenimiento oportuno y apropiado de los vehículos y equipos de maquinaria. Humedecer previamente el material antes de realizar trabajos de perfilado, conformado y compactado.	A lo largo de toda la vía a ejecutar
Paisaje	Alteración de áreas verdes.	Revegetación de áreas afectadas.	
Flora	Disminución de la flora.	Revegetación de áreas afectadas.	

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental
Fauna	Alteración de la fauna	Realice el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinarias para reducir los niveles de ruido, establecer límites de velocidad mínimos en sus desplazamientos.
Socioeconómico	Afectación a la salud como la pérdida auditiva, tinnitus, estrés.	Colocar silenciadores a las maquinarias, riego permanente, dotar de EPP necesarios a todos los afectados (trabajadores y vecinos)
	Seguridad laboral	contar con brigadas de emergencia, para poder coordinar con el centro de salud. Dotación de EPP necesarios a todo el personal.

Tabla 13: Medidas de mitigación en la etapa, obras de arte.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	Ámbito de Aplicación
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones.	Mantenimiento preventivo de los equipos menores (mezcladora, plancha compactadora, apisonador, rotomartillo) y realice el riego de las áreas de trabajo antes de su intervención.	Construcciones de las obras de arte (veredas, rampas, gradas y martillos)
Suelo	Contaminación del suelo ocasionada por derrame de hidrocarburos de equipos menores y	Contener de inmediato los derrames de hidrocarburos con material absorbente, retirar el suelo afectado y manejarlo como residuo peligroso.	

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental
Socioeconómico	acumulación de mezcla de concreto derramado.	Para la mezcla de concreto derramada, dejar fraguar, retirarla mecánicamente y gestionarla como residuo de construcción.
	molestias a la población	Mantenimiento apropiado de los vehículos y equipo menores, y operar las unidades circulando a una velocidad moderada.
	Seguridad laboral	Uso de EPP de forma correcta.

Tabla 14: Medidas de mitigación en la etapa de cierre de obra.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	emisión de ruidos	Restringir el uso de bocinas en los vehículos durante las operaciones y asegurar el mantenimiento adecuado de las maquinarias y equipos menores.	
	emisión de polvo	Aplicación de riego en las vías de acceso a las instalaciones auxiliares y en la zona de campamento.	Instalaciones auxiliares (campamento y vía ejecutada)
Suelo	contaminación del suelo por generación de residuos y derrame de hidrocarburos	Retiro de los suelos impactados por hidrocarburos dentro del área de influencia directa e indirecta.	
Fauna	Perturbación de la fauna	Evitar la generación de ruidos innecesarios y colocar señalización que prohíba la caza en la zona de extracción de material.	

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental
Socioeconómico	Salud	Conduzca los vehículos respetando los límites de velocidad fijados y equiparlos con silenciadores adecuados.
	Generación de empleo	Contratar mano de obra local y capacitar a los vecinos para que puedan tener oportunidad laboral.
	Seguridad laboral	Dotación de EPP necesarios a todo el personal.

Tabla 15: Resumen de medidas de mitigación de impactos ambientales

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	Ámbito de Aplicación
Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida Propuesta	
Aire	Alteración de la calidad del aire debido a la emisión de gases y material particulado (polvo), así como por la producción de ruidos y vibraciones.	<p>Realización adecuada y oportuna del mantenimiento de los vehículos y equipos de maquinaria.</p> <p>Implementar técnicas de extracción controlada, como el riego de las áreas de trabajo, para minimizar la emisión de polvo y reducir el ruido generado por el desplazamiento o sobreesfuerzo de la maquinaria. Además, se debe regar todo el tramo de la vía en superficie de tierra susceptible a la dispersión de partículas.</p> <p>Aplicar riego en la vía y humedecer constantemente, además de cubrir con malla el material durante su transporte.</p>	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, vías de acceso, botaderos y canteras

Factores Ambientales Identificados	Manejo Ambiental
<p>Agua</p> <p>Escorrentía generadas por fugas o roturas en las instalaciones, así como el transporte de material particulado que pueden llegar a los cuerpos hídricos y contaminación de aguas superficiales por presencia de hidrocarburos.</p>	<p>Fijar velocidades de 30 y 40km/h, transportar solo durante el día, para así disminuir la generación de polvo.</p> <p>Restringir la disposición de materiales procedentes de los cortes y excedentes en los cuerpos de agua, aplicando sanciones estrictas en caso de incumplimiento.</p> <p>Aplicar riego en la vía y humedecer constantemente.</p> <p>Se ejecutará el plan de contingencia correspondiente para controlar, mitigar y remediar los impactos generados.</p>
<p>Suelo</p> <p>Generación de escombros en obra; extracción de material (cambios en el relieve de la cantera); compactación del suelo (tránsito constante de camiones volquete); derrames de hidrocarburos (maquinarias y equipos menores), por último la acumulación de</p>	<p>Recolección y manejo adecuado de los residuos sólidos</p> <p>Estabilización de taludes y reducción de la inclinación de las pendientes.</p> <p>Restringir el tránsito de la maquinaria pesada únicamente a las áreas indispensables de trabajo, y evitar el paso sobre suelo natural no intervenido.</p> <p>Contener de inmediato los derrames de hidrocarburos con material absorbente, retirar el suelo afectado y manejarlo como residuo peligroso.</p> <p>Para la mezcla de concreto derramada, dejar fraguar, retirarla</p>

A lo largo de toda la vía en el campamento, botadero y canteras

A lo largo de toda la vía, ruta hacia canteras y botadero de material excedente.

Factores Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
	mezcla de concreto derramada.	mecánicamente y gestionarla como residuo de construcción.	
Paisaje	Alteración del relieve	Rehabilitación y acondicionamiento de las zonas intervenidas.	A lo largo de la vía, en botadero y cantera
	Alteración de áreas verdes.	Revegetación de áreas afectadas.	cantera
Flora	Alteración de la flora	revegetación de flora en zonas existentes al cierre de obra	A lo largo de toda la vía, cantera y botadero.
	Disminución de la flora.	Revegetación de áreas afectadas.	botadero.
Fauna	perturbación de la Fauna.	Silenciadores en maquinaria pesada y realizar los trabajos durante el día.	Todo el tramo de la vía, rutas hacia cantera, botadero y campamento de obra.
		Fijar velocidades entre 30 y 40km/h, transportar solo durante el día, para así disminuir el ruido y riesgo de atropellos.	
Socioeconómico	Afectación a la salud	Brindar charlas y capacitaciones al personal en temas de seguridad e higiene ocupacional, además de promover espacios de participación ciudadana con los vecinos del área de influencia.	Campamento de obra, ruta a extracción de material y eliminación de material excedente.
		Realizar el mantenimiento apropiado de la maquinaria y operar los vehículos respetando los límites de velocidad establecidos, recomendándose una velocidad entre 30 y 40 km/h, preferentemente durante el horario diurno.	

Factores Ambientales Identificados	Manejo Ambiental	
Interrupción del tráfico	Implementar la señalización de la vía y la regulación del flujo vehicular durante la ejecución.	En zona donde se realizan
Generación de empleo	Contratar mano de obra local y capacitar a los vecinos para que puedan tener oportunidad laboral.	trabajos (toda la vía)
Seguridad laboral	contar con brigadas de emergencia, para poder coordinar con el centro de salud. Dotación de EPP necesarios a todo el personal.	En los frentes de trabajo (en toda la vía)

4.2.2. DISCUSIÓN OBJETIVO 2

El objetivo específico 2, determinar los impactos ambientales mediante la matriz Leopold, tanto favorables como adversos, generados durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026.

Es importante considerar que la aplicación de la Matriz de Leopold constituye un procedimiento de carácter **subjetivo**, ya que depende del responsable de la elaboración de esta tesis; en consecuencia, la evaluación técnica está condicionada por la experiencia y el criterio del evaluador (tesista), así como los resultados que se obtienen de dicha interpretación.

En la construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, las actividades que generan mayores impactos ambientales son las vinculadas al **medio abiótico** (movimiento de tierras), específicamente en el incremento de niveles sonoros con -214 como el más crítico, seguido de emisiones de material particulado con -191 y por último el aumento de niveles de vibraciones con -160. Sin embargo, a diferencia de los impactos que se producen sobre el agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómico, tienden a ser de menor magnitud tal como se muestra en la tabla 8 lo

que implica que en un tiempo corto retornarán a las condiciones originales existentes antes de la ejecución de la obra. Lo cual es congruente con el resultado de la investigación de (Quispe, 2024), la cual concluye que se tienen impactos ambientales en la construcción del proyecto de mejoramiento de vías urbanas en Taparachi II Etapa, en la ciudad de Juliaca. El medio físico resultó ser el más afectado negativamente, destacando el componente ruido como el más crítico con -153, mientras que el medio socioeconómico y cultural presentó el mayor aporte positivo con 135, principalmente por los componentes ingreso y empleo. Asimismo, el promedio aritmético mostró que la acción más beneficiosa es la limpieza en calzada, con un valor de 18, y la más perjudicial es el movimiento de tierras en calzada. con -86, evidenciando que esta última constituye la principal fuente de impacto negativo y que la limpieza general representa la acción con mayor influencia positiva sobre el ambiente. Finalmente (Mamani, 2022), elabora la línea base, donde los impactos ambientales fueron identificados y valorados mediante la Matriz de Leopold, obteniendo para el factor suelo un puntaje de -79, lo que lo ubica como un impacto negativo alto; la flora con un puntaje de -56, el aire con -46 y el agua con un valor de -37, clasificados como impactos negativos moderados, mientras que la fauna alcanzó un valor de -18, correspondiente a un impacto negativo bajo; en contraste, el componente socioeconómico presenta impactos positivos con una valoración de +123.

4.3. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Seguidamente se exponen la contrastación de cada una de las hipótesis formuladas en la tesis, empleando un enfoque estadístico y analítico que permite confrontarlas con la información obtenida mediante la Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold.

Se procede a contrastar la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a), formuladas para verificar su veracidad o falsedad en función de los resultados obtenidos en el análisis.

Hipótesis específica 1.

Ha: Los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia de la construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, se evidencian diversas alteraciones negativas atribuibles a la ejecución de la obra. Estas afectaciones se manifiestan en la modificación de las condiciones del suelo y la calidad del aire, también se tiene perturbación de la flora y fauna local, así como molestias a la población por ruido, polvo, restricción de accesos y cambios temporales en las dinámicas económicas y sociales del entorno intervenido.

Ho: Los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia de la construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, no evidencian alteraciones negativas atribuibles a la ejecución de la obra.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis alternativa (**H_a**), ya que la evaluación del manejo ambiental demostró ser una herramienta efectiva para conocer los impactos negativos y así poder implementar las medidas de mitigación, estos resultados se muestran en la **Tabla 3** (Resultados de impactos Positivos y Negativos).

Hipótesis específica 2.

Ha: Los impactos ambientales identificados mediante el método de la Matriz de Leopold evidencian la presencia de alteraciones negativas durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua. Estas alteraciones se reflejan principalmente en la afectación de los componentes físicos y biológicos (suelo, aire, agua, flora y fauna), así como en la generación de molestias temporales sobre el entorno socioeconómico, lo que resalta la necesidad de aplicar medidas de manejo y mitigación adecuadas.

Ho: Los impactos ambientales identificados mediante el método de la Matriz de Leopold no evidencian alteraciones negativas durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), ya que se han verificado impactos ambientales negativos de magnitud significativa en el área de influencia del proyecto. Esto implica que la ejecución de la obra sí genera alteraciones ambientales apreciables sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, confirmando la validez de la hipótesis planteada respecto a la existencia de impactos desfavorables.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Al analizar el impacto ambiental de la construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, se identificó 243 impactos ambientales, de los cuales 220 fueron negativos (90.53%) y 23 fueron positivos (9.47%), evidenciando un impacto predominantemente adverso sobre el medio ambiente. El componente abiótico concentra el 45.91% de impactos negativos (101), seguido del biótico (27.72%, 61) y antrópico (26.37%, 58), con el aire como subcomponente más afectado (65 impactos, 29.55%). Factores críticos incluyen el nivel sonoro (-214), material particulado (-191) y vibraciones (-160), clasificados como impactos críticos que alteran significativamente la calidad ambiental física y biótica. En contraste con la generación de empleo (+23), esta representa el único beneficio cuantificable, de baja magnitud. Este balance cuantitativo confirma una afectación ambiental severa, con predominio de impactos críticos en aire, suelo y fauna, requiriendo mitigación inmediata para minimizar su incidencia global.

SEGUNDA: La caracterización cualitativa del área de influencia durante la fase de construcción de pistas y veredas en la calle Inmaculada Concepción, distrito de Samegua (2026), revela componentes físicos vulnerables: topografía inclinada (8.15%), suelos aluviales arenosos propensos a erosión eólica por vientos norteños (8.7-11.1 km/h), clima seco con alta radiación UV y ruido/vibraciones preexistentes. Los componentes biológicos incluyen vegetación urbana de valle (cactus, arbustos, árboles ribereños) y fauna sinantrópica (aves, invertebrados), susceptibles a remoción vegetal, desplazamiento por polvo/ruido y pérdida de microhábitats por compactación. Socioeconómicamente, impacta 588 habitantes en 98 viviendas consolidadas, con economía agrícola (palta, maíz),

educación media-alta (45.59% superior) y servicios básicos casi universales, generando molestias como restricciones viales, estrés y suciedad. Estos hallazgos orientan mitigaciones prioritarias en físicos, alineados con impactos observados en obras similares.

TERCERA: La matriz de Leopold determinó 243 impactos ambientales en la etapa de construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, Samegua, 2026: 220 negativos (90.53%) y 23 positivos (9.47%), respondiendo al objetivo específico 02 al cuantificar efectos favorables y adversos. El abiótico concentra 101 impactos negativos (45.91%), biótico 61 (27.72%) y antrópico 58 negativos más 23 positivos (100% favorables, empleo +23). Subcomponentes críticos incluyen aire (65 impactos, 29.55%; -178 promedio), flora (44, 20.00%; -25), fauna (-119) y suelo (-95.30), con agua mínima (3, 1.36%; -32). Factores de mayor magnitud: nivel sonoro (-214), material particulado (-191) y vibraciones (-160), todos críticos por movimiento de tierras y maquinaria. Este análisis de doble entrada validó la severidad neta adversa, sustentando mitigaciones para restaurar condiciones ambientales preexistentes.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A la Municipalidad Distrital de Samegua que, en la formulación de los estudios de preinversión (expediente técnico), se elabore una línea de base ambiental exhaustiva que permita identificar con precisión los posibles impactos negativos y positivos asociados a los proyectos de intervención de vías urbanas (pistas y veredas) durante su ejecución, de modo que se puedan prevenir o minimizar efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. Asimismo, es conveniente que dicha línea de base integre componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, y que sus resultados se utilicen para diseñar medidas de manejo, mitigación y monitoreo ambiental, garantizando así una ejecución de obras más sostenibles y acorde con la normativa vigente.

SEGUNDA: A los profesionales responsables de la elaboración de los EIA-sd, DIA o FITSA, empleen una metodología de evaluación de impactos adecuada y específica para la tipología del proyecto, de manera que los resultados obtenidos sean más confiables y representativos de la realidad del área de influencia. Asimismo, es recomendable priorizar métodos que permitan valorar integralmente los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, considerando que diversos factores ambientales ya se encuentran degradados, de modo que la evaluación contribuya efectivamente a la prevención, mitigación y gestión de los impactos sobre el medio ambiente.

TERCERA: Que, en futuros proyectos de construcción de pistas y veredas del distrito de Samegua, se priorice la implementación de medidas de manejo ambiental orientadas a controlar y reducir los impactos asociados al movimiento de tierras (*extracción de material, corte, conformación y compactado*), dado que estas acciones constituye la principal fuente de impacto negativo sobre el medio abiótico y el nivel sonoro del área de

influencia. Asimismo optimizar las acciones vinculadas a la construcción de obras de concreto simples (*veredas, rampas y adoquinado*), fortaleciendo su contribución positiva en la generación de empleo local y en la mejora de las condiciones socioeconómicas, de manera que los beneficios sociales se potencien sin incrementar significativamente las presiones ambientales ya identificadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, D. (2013). *Monitoreo de ruido ambiental en el distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, región de Moquegua*.
<https://repositorio.oefa.gob.pe/items/ab872a1b-67f9-4dfa-8e03-267f752dd5f1>
- Arpan, P., Tabushree, G., Aishwarya, T., Arvind, K., & Sairam, D. (2025, mayo 29). How can India Reduce Pollution from Construction Activities. *CEEW*.
<https://www.ceew.in/publications/reducing-air-pollution-from-construction-demolition-by-strengthening-pollution-monitoring>
- Chambilla, W. A. (2023). *Contaminación sonora y su influencia en la Avenida Balta de la Provincia Mariscal Nieto, Distrito de Moquegua* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3030>
- Chuyacama, D. M. (2024). *Modelado de impactos ambientales por emisiones de ruido y material particulado con uso de funciones de transformación en proyectos viales* [Pontificia Universidad Católica del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/27909>
- Energiminas. (2025, septiembre 12). Monitoreo de la calidad del aire en Moquegua se realizó con soporte técnico y logístico de Anglo American. *Energiminas*.
<https://energiminas.com/2025/09/12/monitoreo-de-la-calidad-del-aire-en-moquegua-se-realizo-con-soporte-tecnico-y-logistico-de-anglo-american/>
- Giunta, M. (2020a). Evaluación del impacto ambiental de la construcción de carreteras: Modelización y predicción de emisiones de partículas finas. *Building and Environment*, 176, 106865. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106865>
- Giunta, M. (2020b). Evaluación del impacto ambiental de la construcción de carreteras: Modelización y predicción de emisiones de partículas finas. *Building and Environment*, 176, 65. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106865>
- Gonzales, L. Y., & Gabriel, E. N. (2021). *Evaluación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 en la obra de construcción del hospital Maritza Campos Diaz- Arequipa, 2021* [Universidad Continental].

<https://repositorio.continental.edu.pe/item/59565f86-ec1a-4adb-b3e5-3bbcf570943>
d

Gutierrez, R. P. (2025, enero 21). Residuos sólidos de la construcción en Perú: Gestión e impacto. *Ameriplanet*.

<https://ameriplanet.com.pe/2025/01/21/residuos-solidos-de-la-construccion-en-peru-gestion-e-impacto/>

Hernandez. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta* (7ma ed.). McGrawHill.

Holguin, J. (2020). *Evaluación de la contaminación sonora generada por la maquinaria en la construcción de la infraestructura vial urbana en la ciudad de Puno* [Universidad Nacional del Altiplano].

<https://repositorio.unap.edu.pe/items/87aa2faa-fbc0-46f0-9da9-4a53fd813d8d>

Holguin, J., & Huaquisto, S. (2020). *Evaluación de la contaminación sonora generada por la maquinaria en la construcción de la infraestructura vial urbana en la ciudad de Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.

Ingemmet. (2020). *Evaluación geológica-geodinámica de los flujos de detritos del 26/02/2020 ocurrido en las localidades de Samegua y Moquegua. Región Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, distritos Samegua—Moquegua*.

ITP. (2023). *Samegua: Economía, salud, educación, hogares, demografía, gobierno, industrias, I+D y red CITE*. ITP Producción.
<https://data-peru.itp.gob.pe/profile/geo/samegua>

Kakun. (2023, agosto 31). Contaminación atmosférica procedente de la construcción. *Kunak*. <https://kunakair.com/air-pollution-from-construction-sites/>

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. En *Circular* (No. 645). U.S. Geological Survey.
<https://doi.org/10.3133/cir645>

- Lupaca, J. K., & Vargas, J. A. (2023). *Implementación de sistema de gestión en seguridad y salud para el proyecto condominio las praderas por la constructora ASIC, Tacna 2022*. Universidad Privada de Tacna.
- Mamani, M. L. (2022). *Diseño de un plan de manejo ambiental para la obra camino vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada-Los Palos, Tacna, 2022*. Universidad Privada de Tacna.
- Manzanares, L. (2025). *Evaluación del manejo ambiental y mitigación de impactos en la obra mejoramiento del servicio de movilidad urbana urbanización espinal, juliaca 2024*. Universidad Privada San Carlos.
- Maquera, N. U., & Vera, M. S. (2023). *Uso de barreras acústicas para reducir la contaminación sonora en domicilios de Moquegua-Moquegua, 2023* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/112265>
- Monzon, I. (2023). *Eficiencia del método leopold y el método batelle en la evaluación del impacto ambiental del mantenimiento del tramo (Emp. R15-Pukiri Delta 1—CCNN Puerto Luz)—Madre de Dios, 2021*. Universidad Privada San Carlos.
- Mora, A. S. (2022). *Análisis de la calidad de aire (pm10) influenciada por la obra civil en la parroquia de guayaquil, 2022*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Motocanche, D., & Lazo, R. (2020). Condiciones meteorológicas y material particulado PM10 y PM2.5 en la construcción del hospital Hipólito Unánue, Tacna 2019. *INGENIERÍA INVESTIGA*, 2(01), 276-285. <https://doi.org/10.47796/ing.v2i01.297>
- Munimoquegua. (2025). *La nueva planta de tratamiento de aguas residuales de OMO eliminará al 100% malos olores que aquejaban a 87mil usuarios*. <https://munimoquegua.gob.pe/noticia/nueva-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-de-omo-eliminara-al-100-malos-olores-que>
- Munisamegua. (2023, mayo 10). *Plan de desarrollo urbano del Distrito de Samegua 2023* – 2033. <https://www.munisamegua.gob.pe/plan-de-desarrollo-urbano-del-distrito-de-samegua-2023-2033/>

- NTP. (2017). Manejo de residuos de la actividad de la construcción y demolición. En *NTP 400.050:2017* (p. 15).
- Pomareda, Y., Aragon, A., & Choquehuayta, S. (2023). *Plan Estratégico Institucional—PEI 2023—2025*. 21.
- Ponce, V. (1999). *Matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental*.
https://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html
- Puquio. (2023). *Mejoramiento de pistas y veredas del jirón san pedro de palco, Distrito de Puquio, Ayacucho*.
<https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-ayacucho/archivos/public/docs/294.pdf>
- Quintana, R. F. (2023). *Evaluación de impacto ambiental de la remodelación de la calle vargas machuca, en los ríos—Bamabahoyo*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Quispe, R. (2024). *Evaluación de impacto ambiental del proyecto mejoramiento de vías urbanas taparachi II etapa de la ciudad de Juliaca—2023*. Universidad Privada San Carlos.
- Reglamento de gestión y manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición, No. D.S. 002-2022-Vivienda (2022).
- Satipo. (2022). *Mejoramiento de pistas y veredas en las calles complementarias de la urbanización Santa Leonor, distrito de Satipo—Junín*.
- Senamhi. (2025). *SENAMHI - Pronóstico Meteorológico*.
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>
- Velazco, C. J. (2024). *Evaluación del nivel de contaminación por ruido a causa del tráfico vehicular alrededor del Hospital Carlos Monge Medrano – Juliaca* [Universidad Continental].
<https://repositorio.continental.edu.pe/item/ea6a3aae-d882-4af8-9457-46e3c9efd7e2>
- Vera-Solano, J. A., Cañon-Barriga, J. E., & Gualdron, S. T. M. (2023). Percepción del desempeño ambiental en los empleados de empresas del sector construcción

certificadas en ISO 14001. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 12, A_012-A_012. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.A012>

Yan, H., Li, Q., Feng, K., & Zhang, L. (2023). Las características de las emisiones de PM de las obras de construcción durante las etapas de movimiento de tierras y cimentación: Un estudio empírico evidencia. *Environmental Science and Pollution Research International*, 30(22), 62716-62732. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26494-4>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia: impacto ambiental generado por la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, En El Distrito de Samegua, 2026

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuáles son los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS: ¿De qué manera se caracterizan los componentes biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Evaluar el impacto ambiental generado por la ejecución de la obra de construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, 2026</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Caracterizar los componentes biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026.</p> <p>Determinar los impactos ambientales mediante la matriz Leopold, tanto favorables como adversos, generados durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, año 2026</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: La obra construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, 2026, provoca impactos ambientales críticos en el medio abiótico, durante la fase de ejecución.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia durante la fase de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua, año 2026, evidencian modificaciones negativas derivadas de la ejecución del proyecto.</p> <p>Los impactos ambientales identificados mediante la matriz Leopold, son desfavorables, ello durante la etapa de construcción del proyecto de pistas y veredas de la calle Inmaculada concepción, en el distrito de Samegua, año 2026</p>	<p>Variable independiente Impacto ambiental</p> <p>Variable dependiente Componentes ambientales (abiótico, biótico y antrópico)</p> <p>Subcomponentes ambientales (Aire, Agua, Suelo, Paisaje, Flora, Fauna, Socioeconómico) Factores Ambientales (material particulado, gases, vibraciones, nivel sonoro, calidad de agua superficial, geomorfología del área, permeabilidad del suelo, calidad del suelo, impacto paisajístico, alteración de la flora, alteración de la fauna, afectación a la salud de trabajadores, afectación a actividades agropecuarias, perturbación de vías de comunicación, alteración - calidad de vida de vecinos y mayor empleo a los habitantes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Componente ambiental Componente social Componente legal Prevención Reducción Restauración Compensación 	<ul style="list-style-type: none"> Impactos positivos Impactos negativos Aire Agua Suelo Paisaje Flora Fauna Socioeconómico o 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto Bajo (1 al 30) Impacto Medio (31 al 60) Impacto Severo (61 al 92) Impacto Crítico (> 93) La escala de medición puede ser Positivo (+) o Negativo (-) 	<p>TIPO Aplicada de carácter descriptivo</p> <p>DISEÑO No experimental</p> <p>POBLACIÓN: La Población está conformada por todas las actividades de la Obra</p> <p>MUESTRA Muestreo por conveniencia, se contempla la totalidad de actividades o partidas de la obra</p> <p>MÉTODO: Inductivo - deductivo</p> <p>TÉCNICA: Observación Análisis documental Evaluación subjetiva in situ</p> <p>INSTRUMENTOS: Matriz leopold Ficha de análisis documental</p>

Anexo 02: Instrumentos de análisis de datos

PARTIDAS A EJECUTAR DE LA OBRA

Partidas a ejecutar de la Obra
Obras provisionales
Movimiento de tierras
Corte de asfaltado existente $e=5\text{cm}$ con maquinaria
Excavación y corte en material compacto con maquinaria
Conformación, perfilado y compactación a nivel de corte
Acarreo de material excedente maquinaria
Eliminación de material excedente con maquinaria
Conformación de Sub base y Base granular
Señalización horizontal
Pintado Lineal $E=0.10\text{m}$
Pintado de pase peatonal, zonas escolares, velocidad de 30km y flechas direccionales
Obras de concreto simple
Excavación manual para sardineles, burbujas y llaves de confinamiento
Acarreo de material excedente
Carguío y eliminación de material excedente con maquinaria $D_{\text{prom}}=10\text{km}$
Encofrado y desencofrado normal
Acero corrugado $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$
Concreto $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$
Adoquinado de vía y berma
Cama de arena para adoquines
Acarreo de adoquín de concreto
Colocación de adoquín de concreto gris y rojo
Sellado de juntas de adoquín
Compactación final y limpieza de pavimento adoquinado
Áreas verdes

Sembrado de árboles

Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN DE IMPACTOS

Valoración de impactos	
Impacto Bajo	1 al 30
Impacto Medio	31 al 60
Impacto Severo	61 al 92
Impacto Crítico	> 93

Fuente: Procedimiento para evaluar el impacto ambiental (Leopold et al., 1971)

Calificación positiva de la magnitud e importancia

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+5	Media	Local	+5
Media	Alta	+6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

Fuente: Procedimiento para evaluar el impacto ambiental (Leopold et al., 1971)

Calificación negativa de la magnitud e importancia

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
Media	Media	-5	Media	Local	+5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

Fuente: Procedimiento para evaluar el impacto ambiental (Leopold et al., 1971)

Anexo 03: Ficha de recolección de información - Problemas ambientales

Ficha de datos fundamentales para el diagnóstico ambiental

Esta ficha tiene como objetivo recopilar información necesaria para identificar los problemas ambientales y elaborar el diagnóstico ambiental correspondiente. Las interrogantes planteadas en el cuestionario se orientan a la realidad del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Nombre del proyecto: “Construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua”.

Ubicación geográfica:

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Samegua

MEDIO FÍSICO

1.- AIRE

¿Existe contaminación del aire?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Partículas (polvo)						
Mal olor						
Gases						
Ruidos						
Otros (especificar)						

¿Ocurrirá contaminación del aire en la ejecución del proyecto?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Partículas (polvo)						
Mal olor						
Gases						
Ruidos						
Otros (especificar)						

¿Existen fuertes vientos?

SI	NO	SIEMPRE (especifique)	A VECES (especifique)	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja

2.- CLIMA

¿Presencia de lluvias?

SI	NO	DURANTE EL MES DE:												INTENSIDAD	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
															Alta
															Media
															Baja

¿El clima predominante durante el año es normalmente?

Muy Frío	Frío	Templado	Cálido	Muy cálido

Seco	Húmedo	Muy húmedo

3.- SUELO - GEOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿Existen procesos de erosión?					
¿Existe salinidad?					
¿Existe mal drenaje de suelos?					
¿Se sospecha de la existencia de contaminación de suelos por agroquímicos, químicos, bacterias u otros? (especificar)					
¿Los suelos son inadecuados?					

4.- AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿Existen zonas con problemas de inundación?					
¿Frecuentemente cambia el flujo del canal principal que estará involucrado con el proyecto?					

¿Se tiene contaminación del agua?

DESCRIPCIÓN	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿Existe evidencia de contaminación de aguas superficiales?						
¿Existe evidencia de contaminación del agua subterránea?						

5.- PAISAJE

DESCRIPCIÓN	SI	NO	ESPECIFICAR	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿El paisaje circundante ha tenido cambios en su naturaleza, se ha deteriorado la calidad del paisaje?						

¿Existe algún atractivo natural de uso turístico? (laguna, catarata, etc.)?

SI	NO	ESPECIFICAR

MEDIO BIÓTICO

1.- FLORA

¿Existen especies amenazadas o en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS MÁS IMPORTANTES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Existen plantas (cultivadas) de importancia económica en la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

2.- FAUNA

¿Existen hábitat de fauna nativa?

SI	NO	INTENSIDAD			DESCRIBIR EL ESTADO
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Existen especies en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Existen especies (silvestres) de importancia económica?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Se perturba a los animales (con ruido, polvos, etc.)

SI	NO	INTENSIDAD			ESPECIFICAR
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

MEDIO SOCIOECONÓMICO

1.- USOS DEL TERRITORIO

¿Los cambios de uso del suelo están planificados?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Existen conflictos de uso de tierras?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

2.- SANEAMIENTO

¿La basura se arroja en las vías, canales, etc.?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

DESCRIPCIÓN	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES
¿Se cuenta con relleno sanitario?			
¿Se cuenta con alcantarillado?			
¿Las aguas servidas son tratadas?			
¿Se consume agua potable?			

3.- POBLACIÓN

¿Existe migración hacia la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

¿Existe emigración de la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	

4.- SALUD POBLACIONAL

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en la zona?

DESCRIPCIÓN	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	
Intestinales (diarreas, parásitos)						
Respiratorias (resfriado, pulmonía, bronquitis, asma)						
Otras (Especificar)						

5.- OTROS ASPECTOS QUE LE PAREZCAN IMPORTANTES Y QUE NO ESTÉN CONSIDERADOS EN EL PRESENTE FORMATO:

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en la zona?

DESCRIPCIÓN	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	
¿Existe incomodidad en el tránsito peatonal?						
¿Sufrió accidentes de tránsito?						

Anexo 04: Ficha de información para proyectos de infraestructura vial

Ficha de datos de la obra pistas y veredas

Check list - área de influencia

Nombre del proyecto: “Construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua”.

FUENTES DE IMPACTO AMBIENTAL	OCURRENCIAS
A. Por la ubicación física y diseño	Sí / No
¿La obra se ubica en el ámbito de influencia de un área natural protegida y/o zona arqueológica?	
¿Las vías se ubican en una zona propensa a erosión de suelos?	
¿Las vías se ubican en zonas de peligros naturales como inundación, derrumbes, deslizamientos, filtraciones, fisuras, fallas?	
¿Las vías están expuestas a riesgos?	
¿En la zona donde se ubica el proyecto se cuenta con cursos de agua en los últimos años?	
¿El trazo de la vía cruza laderas con vegetación?	
¿El almacén de combustibles, lubricantes y otros compuestos químicos contará con una disposición adecuada?	
¿Las obras causarán un cambio significativo en la calidad del paisaje?	
B. Por la ejecución	
¿La población beneficiada está informada del proyecto?	
¿El transporte de materiales afectará a la población?	
¿Requiere cortes y rellenos?	
¿Requiere material de cantera para rellenos?	
¿Requiere trabajo de desmonte?	
¿Se utilizará maquinaria pesada?	
¿La maquinaria pesada generará ruidos?	
¿Se utilizará como insumos pintura anticorrosiva, pintura esmalte, thinner, preservante de madera, soldadura y otros aditivos y/o insumos tóxicos?	
¿Se realizarán trabajos en concreto?	

¿El material sobrante será abandonado en el lugar?	
¿Se construirán obras de arte?	
¿Los desechos de combustibles, aceites, brea y otros aditivos serán dispuestos adecuadamente?	
¿Se adecuará vías alternas para llegar a la obra?	
¿Los agregados provienen de canteras locales?	
¿Existe la posibilidad de encontrar agua subterránea?	
¿Se cuenta con una Organización Comunal que supervise el proyecto?	
¿Se carecen de acuerdos formales para el mantenimiento de la obra?	

Anexo 05: Encuesta socioeconómica

Encuesta Socioeconómica - Beneficiarios

La información recolectada aquí, es estrictamente para la elaboración del documento técnico.

Nombre del proyecto: “Construcción de pistas y veredas de la calle Inmaculada Concepción, en el distrito de Samegua”.

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): _____ Fecha de Encuesta: ___/___/___

Departamento: Moquegua Provincia: Mariscal Nieto Distrito: Samegua Dirección: Calle Inmaculada concepción y aledaños

B. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

1. Persona entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre () Otro _____
2. ¿Cuántos miembros tiene su familia? _____
3. Edad del entrevistado: _____
4. Grado de instrucción: _____
5. ¿A qué se dedica? (ocupación principal): _____
6. ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual total?: _____

C. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

7. Uso: Solo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada () ____
8. Años de residencia: _____ año(s)
9. Material predominante de la casa:
Adobe () Piedra () Material noble () Otro _____ N° de pisos ()
10. La vivienda dispone servicios de:
Energía eléctrica Si () No ()
Red de agua Si () No ()
Red de alcantarillado/ desagüe Si () No ()
Teléfono Si () No ()
Otro () _____

D. INFORMACIÓN GENERAL DEL SERVICIO DE ACCESIBILIDAD

11. ¿Qué medio de transporte usas normalmente?
Vehículo () Motocicleta () Bicicleta () Taxi () Otro _____
12. ¿Para qué actividades usas la vía?
Trabajo () Colegio () Llevar a los niños a la escuela () Mercado ()
Otro _____

E. INFORMACIÓN SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

13. ¿Has presenciado deficiencias o irregularidades en el estado de la vía donde está ubicada tu vivienda?

Si () de qué tipo _____ No ()

14. ¿La vía recibe mantenimiento donde está ubicada tu vivienda?

Si () cada cuánto tiempo _____ y cuando fue la última vez _____ No ()

15. ¿Crees que es suficiente el mantenimiento realizado? Si () No ()

16. ¿Participaría en el proceso de ejecución de un proyecto para mejorar el servicio de accesibilidad?

() Si ¿Cómo? Asumir el mejoramiento de sus fachadas de la vivienda ()

Preservar la infraestructura vial y área verde ()

Mejora de chorreras de agua para evacuar las aguas pluviales ()

Otros

() No ¿Por qué?

17. ¿Qué dificultades o problemas presenta con las vías actuales por la transitabilidad peatonal y vehicular?

a) Mayor tiempo de viaje y costos de transporte Si () No ()

b) Contaminación por acumulación de lodo, barro y del aire por emisiones de partículas suspendidas Si () No ()

c) Daños a las viviendas Si () No ()

d) Focos de contaminación ambiental Si () No ()

e) Inundaciones Si () No ()

f) La transitabilidad peatonal es inadecuado en épocas de lluvia Si () No ()

g) Otros:.....

F. PREGUNTAS DE SALUD

18. ¿Has sufrido algún tipo de accidente en la vía?

Si () de qué tipo _____ No ()

19. ¿Qué enfermedades afectan con mayor influencia por el estado actual de la vía?

Marque con una X	Enfermedad	Tratamiento		Gasto en salud por año (S/)
		Casero	Posta médica, hospital o médico particular	
	Ninguna			
	Enfermedades diarreicas agudas			
	Infecciones respiratorias agudas (IRAS)			
	Infecciones a la piel			

	Infecciones a los ojos			
	Otros			

Anexo 08: Panel fotográfico



Figura 09: Riego con camión cisterna



Figura 10: Riego con camión cisterna



Figura 11: Riego con camión cisterna



Figura 12: Riego con camión cisterna



Figura 13: Riego con camión cisterna



Figura 14: Riego con camión cisterna