

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN

LA OBRA MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA

URBANIZACIÓN ESPINAL, JULIACA 2024

PRESENTADA POR:

LUCERO MANZANARES MANZANARES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2025



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



6.18%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 20 JUN 2025, 11:14 AM

Similarity report

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

● IDENTICAL
3.62%

● CHANGED TEXT
2.56%

Report #27117791

LUCERO MANZANARES MANZANARES // EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN LA OBRA MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA URBANIZACIÓN ESPINAL, JULIACA 2024 PRESENTADA POR: LUCERO MANZANARES MANZANARES RESUMEN La presente tesis tuvo como objetivo evaluar el manejo ambiental y las estrategias de mitigación de impactos en la obra "Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024". La investigación adoptó un enfoque descriptivo y transversal, empleando como herramientas clave la ficha de evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold, fundamentales para identificar, analizar y valorar los impactos ambientales generados por el proyecto, así como la eficacia de las medidas implementadas. Los resultados revelaron que el proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado y ha ejecutado el 85 % de las medidas de mitigación propuestas. No obstante, se detectaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos y en el monitoreo del ruido ambiental, lo que indica que, pese a los avances, aún existen aspectos críticos que requieren atención. Las estrategias implementadas, tales como barreras acústicas, sistemas de sedimentación y programas de reforestación, han demostrado ser efectivas. Sin embargo, se recomienda fortalecer y optimizar las acciones para garantizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, asegurando un equilibrio entre el desarrollo urbano y la conservación ambiental.. Palabras clave:

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

**EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN
LA OBRA MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA
URBANIZACIÓN ESPINAL, JULIACA 2024**

PRESENTADA POR:

LUCERO MANZANARES MANZANARES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

PRIMER MIEMBRO

: 
Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

: 
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Lineas de Investigacion: Ciencias Ambientales

Puno, 27 de junio del 2025.

DEDICATORIA

A mis queridos abuelos Raúl y Rosa, cuya sabiduría y amor incondicional han sido el faro que ha guiado mi camino. Cada logro en mi vida es también suyo, porque sin su ejemplo, no estaría aquí.

A mi madre Giovanna por su amor e impulso inquebrantable.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Privada San Carlos y a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y su plana docente por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente.

También extendiendo mi más sincera gratitud a mi asesor de Tesis M.Sc. Julio Wilfredo Cano Ojeda por su valiosa guía durante este proceso.

A los miembros del jurado por sus sugerencias que permitieron mejorar el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11

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	14
1.2. ANTECEDENTES	14
1.2.1. INTERNACIONALES	14
1.2.2. NACIONALES	17
1.2.3. LOCALES	19
1.3. OBJETIVOS	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO REFERENCIAL	21
2.2.1. MANEJO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA	21

2.2.2. IMPACTOS AMBIENTALES EN OBRAS DE MOVILIDAD URBANA	31
2.2.3. TÉCNICAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	40
2.2.4. HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	43
ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD	48
COMPONENTES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD	49
2.2. MARCO CONCEPTUAL	52
2.3. HIPÓTESIS	58
2.3.1. GENERAL	58
2.3.2. ESPECÍFICAS	58
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	59
3.1.1 UBICACIÓN	59
3.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA	60
3.2.1. POBLACIÓN	60
3.2.2. MUESTRA	60
3.3. MÉTODOS Y MATERIALES	61
3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	61
3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	61
3.3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	62
3.3.4. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE DATOS	63
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	63
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	65
CAPÍTULO IV	
EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL	67
4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	71

4.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)	74
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Importancia del manejo ambiental	25
Tabla 02: Impactos ambientales directos e indirectos	33
Tabla 03: Impactos ambientales positivos y negativos	35
Tabla 04: Impactos al agua, aire y suelo.	38
Tabla 05: Fundamentos de la matriz Leopold	47
Tabla 06: Operacionalización de variables	64
Tabla 07: Resumen de las pruebas de Hipótesis	85

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Estructura del Plan de manejo ambiental.	24
Figura 02: Etapas del Plan de manejo ambiental.	27
Figura 03: Clasificación de impactos ambientales	32
Figura 04: Clasificación de impactos ambientales	41
Figura 05: Metodología de impactos ambientales	45
Figura 06: Mapa de la localidad de Juliaca	59
Figura 07: Selección de la muestra	60
Figura 08: Matriz Leopold	78
Figura 09: Cartel de ejecución de Obra.	99
Figura 10: Estación de emergencias y residuos sólidos.	99
Figura 11: Estación de emergencias	100
Figura 12: Inspección de áreas de trabajo	100
Figura 13: Inspección sobre el manejo de residuos de la construcción.	101
Figura 14: Inspección de baños químicos.	101
Figura 15: Inspección de formatos de lper ambiental.	102

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia: EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS LA OBRA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACIÓN ESPINAL JULIACA 2024	94
Anexo 02: Ficha de auditoría ambiental en el sistema de agua potable.	95
Anexo 03: Galería fotográfica	99
Anexo 04: Matriz Leopold	103

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo evaluar el manejo ambiental y las estrategias de mitigación de impactos en la obra "Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024". La investigación adoptó un enfoque descriptivo y transversal, empleando como herramientas clave la ficha de evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold, fundamentales para identificar, analizar y valorar los impactos ambientales generados por el proyecto, así como la eficacia de las medidas implementadas. Los resultados revelaron que el proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado y ha ejecutado el 85 % de las medidas de mitigación propuestas. No obstante, se detectaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos y en el monitoreo del ruido ambiental, lo que indica que, pese a los avances, aún existen aspectos críticos que requieren atención. Las estrategias implementadas, tales como barreras acústicas, sistemas de sedimentación y programas de reforestación, han demostrado ser efectivas. Sin embargo, se recomienda fortalecer y optimizar las acciones para garantizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, asegurando un equilibrio entre el desarrollo urbano y la conservación ambiental..

Palabras clave: Evaluación ambiental, Manejo ambiental, Mitigación de impactos, Movilidad urbana.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to evaluate environmental management and impact mitigation strategies in the project "Improvement of Urban Mobility Services, Espinal Urbanization, Juliaca 2024." The research adopted a descriptive and cross-sectional approach, utilizing key tools such as the Environmental Management Evaluation Sheet and the Leopold Matrix, which are essential for identifying, analyzing, and assessing the environmental impacts generated by the project, as well as the effectiveness of the implemented measures. The results revealed that the project has an approved environmental management plan and has executed 85% of the proposed mitigation measures. However, deficiencies were detected in hazardous waste management and environmental noise monitoring, indicating that, despite progress, there are still critical aspects that require attention. The implemented strategies, such as acoustic barriers, sedimentation systems, and reforestation programs, have proven to be effective. Nevertheless, it is recommended to strengthen and optimize actions to ensure the long-term sustainability of the project, maintaining a balance between urban development and environmental conservation.

Keywords: Environmental Management, Impact Mitigation, Urban Mobility and Environmental Assessment

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de infraestructuras urbanas, como el mejoramiento del servicio de movilidad urbana, es fundamental para el crecimiento sostenible de las ciudades. Sin embargo, estas obras pueden generar impactos ambientales significativos que deben ser evaluados y gestionados adecuadamente para minimizar sus efectos negativos y maximizar sus beneficios. En este contexto, la obra "Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024" representa un proyecto clave para mejorar la conectividad y la calidad de vida en la zona, pero también implica desafíos ambientales que requieren atención.

Roma (2023) menciona que, la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) es un proceso esencial para identificar, predecir y gestionar los efectos de proyectos de desarrollo sobre el medio ambiente. En el caso de la obra en Juliaca, es crucial evaluar el manejo ambiental y la efectividad de las medidas de mitigación implementadas, con el fin de garantizar que el proyecto se lleve a cabo de manera sostenible y responsable. Esta tesis se enfoca en analizar el manejo ambiental y la mitigación de impactos en la obra, utilizando herramientas como la Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold, que permiten una evaluación sistemática y estructurada de los impactos ambientales.

La presente investigación consta de 4 capítulos: el primer capítulo presenta el planteamiento del problema y los antecedentes y los objetivos, en el segundo capítulo, el marco teórico e hipótesis; en el tercer capítulo la metodología; en el cuarto capítulo los resultados y discusión; y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática mundial en torno a la evaluación del manejo ambiental y la mitigación de impactos en obras, abarca una serie de desafíos interrelacionados que afectan a nivel global. La realización de obras de infraestructura puede conducir a la degradación de los ecosistemas locales, incluida la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua y del aire, y la fragmentación del hábitat. La falta de evaluación adecuada y medidas de mitigación puede exacerbar estos problemas. El sector de la construcción es uno de los principales contribuyentes a las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto directa como indirectamente a través de la fabricación de materiales de construcción y el transporte. La evaluación del manejo ambiental y la mitigación de impactos en obras debe abordar la necesidad de reducir las emisiones de carbono y adaptarse a los impactos del cambio climático (Roma, 2023)

En muchos países, especialmente en aquellos en desarrollo, existe una escasez de recursos financieros y capacidades técnicas para llevar a cabo evaluaciones ambientales exhaustivas y para implementar medidas de mitigación efectivas. Esto puede resultar en una falta de cumplimiento de los estándares ambientales y en una mayor degradación del medio ambiente.

El Perú alberga una gran diversidad de ecosistemas, desde la selva amazónica hasta los Andes y la costa desértica. Esta diversidad aumenta la complejidad de evaluar y mitigar los impactos ambientales de las obras, ya que cada región tiene características y

necesidades únicas. La minería, la extracción de petróleo y gas, y otras actividades extractivas son importantes para la economía peruana pero pueden tener graves impactos ambientales. La evaluación del manejo ambiental en estas industrias es crucial para prevenir la contaminación del agua y del suelo, la deforestación y la pérdida de biodiversidad. El desarrollo de infraestructura vial y energética es fundamental para el crecimiento económico de Perú, pero puede tener impactos significativos en los ecosistemas locales, como la fragmentación del hábitat, la erosión del suelo y la contaminación. La evaluación adecuada del manejo ambiental es crucial para minimizar estos impactos (OECD, 2020)

En la región de Puno, en Perú, la evaluación del manejo ambiental y la mitigación de impactos en obras enfrenta desafíos específicos relacionados con las características geográficas, socioeconómicas y culturales de la zona. Puno ha sido escenario de numerosos conflictos socioambientales relacionados con proyectos de infraestructura, especialmente aquellos que afectan a comunidades indígenas y campesinas. La falta de consulta y participación efectiva de las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones ha exacerbado estos conflictos y ha generado tensiones sociales.

La capacidad institucional para llevar a cabo evaluaciones ambientales adecuadas y supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación en la región de Puno puede ser limitada. Esto puede resultar en una aplicación deficiente de la legislación ambiental y en la falta de seguimiento de los impactos ambientales a largo plazo. Puno es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, como el retroceso de los glaciares, la reducción de las precipitaciones y el aumento de la frecuencia de fenómenos climáticos extremos. La evaluación del manejo ambiental en obras debe considerar estos riesgos y adoptar medidas de adaptación apropiadas para proteger a las comunidades locales y los ecosistemas.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es la evaluación del manejo ambiental y mitigación de impactos en la obra mejoramiento del servicio de movilidad urbana urbanización Espinal, Juliaca 2024?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué características ambientales desfavorables se evidencian en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024?
- ¿Cómo es el procedimiento del manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca?
- ¿Cuáles son las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. INTERNACIONALES

Rodríguez (2023), en su investigación: “Evaluación ambiental y mitigación de impacto ex-post del proyecto construcción de las vías: 12 de octubre – San vicente y Guangala-cerezal (incluye puentes) en la parroquia colonche, cantón santa elena, provincia de Santa Elena”. En este trabajo de investigación se realizó una Evaluación de Impacto Ambiental Ex-post de la construcción de las vías: 12 de octubre-San Vicente y Guangala Cerezal en la Parroquia Colonche, con el objetivo de identificar los impactos ambientales generados por la obra y, además, presentar el correspondiente Plan de Manejo Ambiental bajo el criterio de la norma NEVI 12 entre otras más. También se usó el método de Leopold para la clasificación y valoración de los impactos, en donde se obtuvo como resultado que el aire es el componente más afectado debido a la circulación de maquinarias.

Malagón (2022), en su investigación: “Evaluación de impacto ambiental y actualización del plan de manejo ambiental para la explotación y beneficio de caliza a cielo abierto del contrato de concesión 0908-15 mina el pajal en la vereda la carrera del municipio de Tibasosa – Boyacá”. Objetivo general, expone los Impactos ambientales más significativos como: contaminación del agua por escorrentía, contaminación y erosión del suelo y afectación a la flora generados por la explotación y beneficio de caliza a cielo

abierto, seguidamente la elaboración y actualización del Plan de manejo ambiental del contrato de concesión 0908-15, otorgado por la Agencia Nacional de Minería para la explotación de caliza en la vereda la Carrera del municipio de Tibasosa en Boyacá, utilizando la metodología de matriz Leopold que permitió aportar a la evaluación de los Impactos ambientales causados en la explotación a cielo abierto de material de caliza y formular la actualización del Plan de manejo ambiental, con el fin de lograr parámetros técnicos, económicos, sociales y ambientales que conlleven a un buen desarrollo del proyecto; con lineamientos y recomendaciones básicas para las personas encargadas del manejo ambiental y relacionados principalmente en la etapa de explotación y beneficio (perforación, voladura, maquinaria y transporte) de la actividad minera.

Benavides et al., (2021), en su investigación: “Evaluación del manejo de los residuos de construcción y demolición RCD originados por las obras de infraestructura de la empresa Conconcreto S.A.”. El fundamento principal, crear recomendaciones sostenibles para la recuperación del medio ambiente y una economía circular por medio de la transformación y reutilización de los productos, lo anterior solo se logra por medio del diálogo con trabajadores de la compañía que trabajan día a día el proceso de la construcción y el impacto que esto tiene sobre el medio, lo cual los hace conocedores del proceso y de las mejores que este deben tener para generar mejores prácticas que conduzcan a Conconcreto a resultados exitosos en el manejo de sus residuos y lograr así el fundamento de esta investigación. El impacto esperado con este trabajo es generar que estas recomendaciones sean la base para que la compañía realice un plan de implementación que permita maximizar el cierre de ciclo de materiales en las obras de infraestructura, logrando un mejor posicionamiento y perspectiva de esta sobre los clientes internos y externos, mejorando sus cifras de impacto ambiental, obteniendo mejores resultados en innovación de productos y generando una conciencia interna de la importancia del manejo adecuado de los ciclos y cierres de vida de los materiales, no solo para la compañía sino para el futuro del medio ambiente.

Karel (2020) en su investigación: “Evaluación del impacto ambiental del cultivo de la pitahaya, Cantón Palora, Ecuador”. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto ambiental que genera el cultivo de pitahaya, y proponer estrategias de manejo que permitan mitigar los efectos sobre el medio ambiente. Se realizó la caracterización de los medios físico, biótico, socioeconómico y cultural de plantaciones del Cantón Palora, según los criterios de las normativas ambientales nacionales. La metodología empleada estuvo conformada por el uso de: listas de chequeo y la matriz de Leopold, las cuales se fundamentan en el análisis de las interacciones existentes entre las etapas del cultivo y los factores ambientales impactados. Los principales resultados en la finca evaluada muestran impactos negativos como la pérdida de biodiversidad, degradación de suelos, del medio físico, asociados principalmente por el uso de agroquímicos, el desbroce de ecosistemas boscosos, así como la apertura de caminos de acceso. El plan de manejo muestra estrategias encaminadas a mitigar y compensar los impactos más severos, y dar cumplimiento a las leyes ambientales vigentes.

Mendoza (2020), en su investigación: “Evaluación de impactos ambientales asociados a la eventual recuperación ambiental de canteras con residuos inertes de construcción y demolición en Barranquilla y su área metropolitana”. Por objetivos afines en la gestión de RCD y similitudes entre canteras españolas y colombianas, se presume que podría ser adaptada en Barranquilla como ciudad representativa de Colombia. Se elaboró un Scoping como aproximación a los efectos e impactos ambientales y se utilizaron una matriz de Leopold modificada y el método EPM para la evaluación. El proyecto resultó ambientalmente viable. Los impactos positivos más significativos son: mejoramiento de condiciones fisicoquímicas y propiedades mecánicas del suelo y formalización en la disposición de RCD. Los impactos negativos más preponderantes son: afectaciones a la calidad del aire y posible contaminación de cuerpos de agua. Este artículo, junto con la Guía referida al principio, deben servir como soporte para entidades ambientales competentes responsables de tomar medidas legales y técnicas sobre la disposición de RCD en el distrito.

1.2.2. NACIONALES

Mamani (2020), en su investigación: “Manejo ambiental y mitigación de impactos generados por tratamiento de mineral – Mina Champaya - Huancavelica”. Objetivo: evaluar el manejo ambiental para la mitigación de impactos ambientales negativos generados por el tratamiento del mineral en la mina Champaya, para lo cual se ha utilizado la metodología de estudio cualitativa, analítica y descriptiva, ya que se describen y analizan los factores ambientales y definen la valoración los impactos ambientales, con el que se ha llegado al resultado del manejo ambiental para la mitigación de impactos ambientales negativos, las cuales se basaron en la valoración de los impactos por componentes ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico, apreciándose un impacto leve al medio ambiente, como en el caso de la calidad de aire, ruido, agua y suelo que están por debajo de los estándares de calidad ambiental correspondientes y las especies de flora y fauna identificadas en el área, no se encuentran en peligro crítico ni en peligro o vulnerable, además se desarrolló medidas de manejo ambiental que contienen una serie de acciones para mitigar los impactos negativos generados por el tratamiento de minerales en el medio físico y biológico.

Orihuela (2019), en su investigación: “Aplicación de la Auditoría del plan de manejo ambiental para reducir la contaminación ambiental generado por las empresas mineras en el Distrito de Simón Bolívar - Pasco”. El objetivo general de la presente investigación fue Evaluar, identificar y determinar cómo influye la ejecución de la auditoría ambiental en la elaboración del plan de manejo ambiental para evaluar la contaminación ambiental generada por las empresas mineras en el Distrito de Simón Bolívar-Pasco, en el 2016, De la misma manera se analizaron también tres objetivos específicos. La Hipótesis General fue probada con la ejecución de la auditoría del plan de manejo ambiental permitirá evaluar la contaminación ambiental generada por las empresas mineras en el Distrito de Simón Bolívar-Pasco, en el 2016. La población de estudio estuvo constituida por las autoridades de la Municipalidad Distrital de Simón Bolívar, y los integrantes de la, Junta de vecinos del Centro Poblado de Paragsha, de José Carlos Mariátegui, Barrio de

Ayapoto, Barrio de Champamarca, y Quiulacocha. Conformado por 66 elementos. El diseño de la investigación es correlacional. Los instrumentos para la recolección de datos fueron el cuestionario y la técnica de análisis documental y la confiabilidad se determinó por el coeficiente de Cronbach al 95% de Confianza. El análisis estadístico de los datos se realizó con el apoyo de los programas computarizados SPSS versión 21, y EXCEL. Las variables están asociadas o correlacionadas en grado aceptable. Por consiguiente las hipótesis específicas de la presente investigación quedaron validadas.

Hurtado (2021), menciona en su investigación: "Propuesta del plan de manejo ambiental para la mitigación de ruidos ocasionados por el funcionamiento de discotecas en el sector Tahuishco del barrio de Zaragoza de la ciudad de Moyobamba". Cuyo objetivo general es el de proponer un plan de manejo ambiental para la mitigación de ruidos ocasionados por el funcionamiento de discotecas en el sector Tahuishco del barrio de Zaragoza de la ciudad de Moyobamba. En este se realizaron cuatro monitoreo en dos horarios distintos en tres discotecas de la ciudad de Moyobamba, llegando a concluir que el punto crítico con mayor registro de ruido es el del Karma MoyoClub cuyo valor registrado fue el de 99.4 dB en el tercer día de muestreo al primer horario de 10:10 pm, el cual se presume estar influenciado por lugares cercanos; y el punto con menor valor registrado fue en el Malecón Discotek cuyo menor valor es 81.9 dB menor valor indicado, pero que aun así sobrepasa lo estipulado y pre establecido de 70 dB, que estipula los estándares de calidad ambiental para ruido.

Illescas (2019), menciona en su investigación: "Evaluación del impacto ambiental y su propuesta de un plan de manejo ambiental de la empresa Tinka Resouces S.A.C.- Pasco, 2018". Objetivo resolver un planteamiento específico. Se llevó a cabo en tres etapas, primero se aplicó una encuesta (193 personas), la evaluación del impacto ambiental del proyecto de exploración y finalmente la propuesta del plan de manejo ambiental; cada etapa siguió una metodología diferente. La evaluación del impacto ambiental se realizó mediante la matriz de Leopold y para la propuesta del plan de manejo ambiental se siguió la metodología del Ministerio de Energías y Minas. Resultados: En la investigación de los

884 impactos a analizar se identificaron un total de 366 impactos ambientales, 108 son de carácter positivo y 258 negativos. De los 258 impactos negativos, 6 se clasifican como impacto crítico, se identificó que el mayor impacto negativo es en el aspecto estético (-455,60) ; representando el 2.3 %, 20 son de impacto muy alto, para un 7,7 %, 54 son de impacto alto, para un 20,9 %, 169 son de impacto moderado, para un 65,5 % y 9 son compatibles que son impactos bajos, para un 3,4 %, en efecto indica compatibilidad con las condiciones medioambientales del proyecto, teniendo en cuenta lo anterior, se identificó el mayor impacto positivo en el aspecto geomorfológico (632,00)

1.2.3. LOCALES

Umiña (2019), en su investigación: "Evaluación del impacto ambiental generado por la pavimentación de la plaza de armas y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Coata". Para ello se considera cuatro etapas para una mejor evaluación de las que se indica sus características, la primera el manejo de los residuos del pavimento antiguo para lo que se ha tomado en cuenta las actividades de construcción y los componentes ambientales alterados dando los resultados siguientes: aire (-11), agua (-10), suelos (-10), y salud (-7); siguiendo la preparación y acopio de suelos y agregados en canteras, dando los resultados siguientes: aire (-11), agua (-10), suelos (-7), y salud (-5); tercero la construcción del nuevo pavimento rígido, dando los resultados siguientes: aire (-8), social (-8), agua (-10), salud (-8) y suelos (-6); finalmente el manejo de los residuos de la construcción y demolición, dando los resultados siguientes: aire (-9), suelos (-5), social (-6) y salud (-5). Tomando en consideración la evaluación parcial, se ha formulado el correspondiente Plan de Gestión del Manejo de los residuos de la Construcción y Demolición; contendió que es compatible con la magnitud de la obra y tomando en consideración las normas y dispositivos legales que corresponde.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el manejo ambiental e identificar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar características ambientales desfavorables sobre el estado actual en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.
- Verificar los procedimientos utilizados sobre el manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca
- Determinar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.2.1. MANEJO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

Castro (2020) menciona que, el manejo ambiental en proyectos de infraestructura se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo sostenible en el siglo XXI. A medida que las ciudades crecen y la demanda de servicios básicos como transporte, energía y agua aumenta, es imperativo que las obras de infraestructura se planifiquen y ejecuten con un enfoque que minimice los impactos negativos sobre el medio ambiente y maximice los beneficios sociales y económicos. Este ensayo explora la importancia del manejo ambiental, sus desafíos y las estrategias para implementarlo de manera efectiva.

Castro (2020) aduce que, los proyectos de infraestructura, como carreteras, puentes, aeropuertos y sistemas de transporte masivo, son esenciales para el desarrollo económico y social de un país. Sin embargo, su construcción y operación pueden generar impactos ambientales significativos, como la deforestación, la contaminación del aire y el agua, la pérdida de biodiversidad y la alteración de ecosistemas. Aquí es donde el manejo ambiental juega un papel crucial. El manejo ambiental no solo busca cumplir con las normativas legales, sino también integrar prácticas sostenibles que permitan armonizar el desarrollo con la conservación del medio ambiente. Por ejemplo, la construcción de una carretera puede incluir medidas como la reforestación de áreas afectadas, la implementación de sistemas de drenaje sostenible y el monitoreo constante de la calidad del aire. Estas acciones no solo reducen los impactos negativos, sino que también mejoran la imagen del proyecto y generan aceptación social.

2.2.1.1. Concepto y Definiciones de Manejo Ambiental

Carrión & Vargas (2022), indican que, el manejo ambiental es una estrategia integral que busca equilibrar el desarrollo económico y social con la conservación del medio ambiente. Su objetivo principal es garantizar que las actividades humanas, como la construcción de infraestructura, la industrialización y la urbanización, se realicen de manera sostenible, minimizando los impactos negativos sobre los ecosistemas y promoviendo el uso responsable de los recursos naturales. Esto implica la implementación de políticas, planes y herramientas que permitan prevenir, mitigar y compensar los efectos adversos de dichas actividades. El manejo ambiental no solo se enfoca en cumplir con las normativas legales, sino también en fomentar prácticas innovadoras que contribuyan a la protección del medio ambiente y al bienestar de las comunidades. En este sentido, el manejo ambiental se convierte en un pilar fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, especialmente aquellos relacionados con la acción climática, la vida de ecosistemas terrestres y el consumo responsable.

Carrión & Vargas (2022) expresan que, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son una de las herramientas más importantes dentro del manejo ambiental. Estos estudios consisten en un proceso técnico y participativo que permite identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto antes de su ejecución. El EIA incluye una línea base ambiental, que describe las condiciones actuales del área donde se desarrollará el proyecto, y un análisis detallado de los posibles efectos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico. Además, propone medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir los impactos negativos y potenciar los positivos. La importancia del EIA radica en su capacidad para integrar consideraciones ambientales en la toma de decisiones, asegurando que los proyectos se diseñen y ejecuten de manera sostenible. En muchos países, la realización de un EIA es un requisito legal obligatorio para la aprobación de proyectos de infraestructura, minería, energía y otros sectores.

Los Planes de Manejo Ambiental (PMA) son instrumentos operativos que forman parte del manejo ambiental y se enfocan en la implementación de medidas concretas para gestionar los impactos ambientales de un proyecto. Un PMA establece acciones específicas para prevenir, controlar y mitigar los efectos negativos durante las fases de construcción, operación y cierre de un proyecto. Estas acciones pueden incluir la reforestación de áreas afectadas, la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la gestión adecuada de residuos sólidos y la protección de la biodiversidad. Además, los PMA suelen incluir programas de monitoreo ambiental, que permiten evaluar la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes en caso de ser necesario. Carrión & Vargas (2022), mencionan que, la implementación de un PMA no solo garantiza el cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también contribuye a la sostenibilidad del proyecto, mejora la relación con las comunidades locales y reduce los riesgos de conflictos socioambientales. La participación ciudadana es un componente esencial del manejo ambiental, ya que permite involucrar a las comunidades locales y otros actores relevantes en la toma de decisiones relacionadas con proyectos y políticas que afectan el medio ambiente. Este enfoque inclusivo busca garantizar que las voces de todos los interesados sean escuchadas y consideradas, promoviendo la transparencia, la equidad y la justicia ambiental. La participación ciudadana puede manifestarse a través de consultas públicas, talleres comunitarios, audiencias y otros mecanismos de diálogo. En el contexto de proyectos de infraestructura, la participación ciudadana no solo ayuda a identificar preocupaciones y expectativas de las comunidades, sino que también contribuye a diseñar soluciones más efectivas y aceptables. Además, fomenta la corresponsabilidad entre los actores involucrados, fortaleciendo la gobernanza ambiental y construyendo relaciones de confianza entre las empresas, el gobierno y la sociedad civil. En un mundo cada vez más consciente de los derechos ambientales, la participación ciudadana se convierte en un eje central del manejo ambiental.

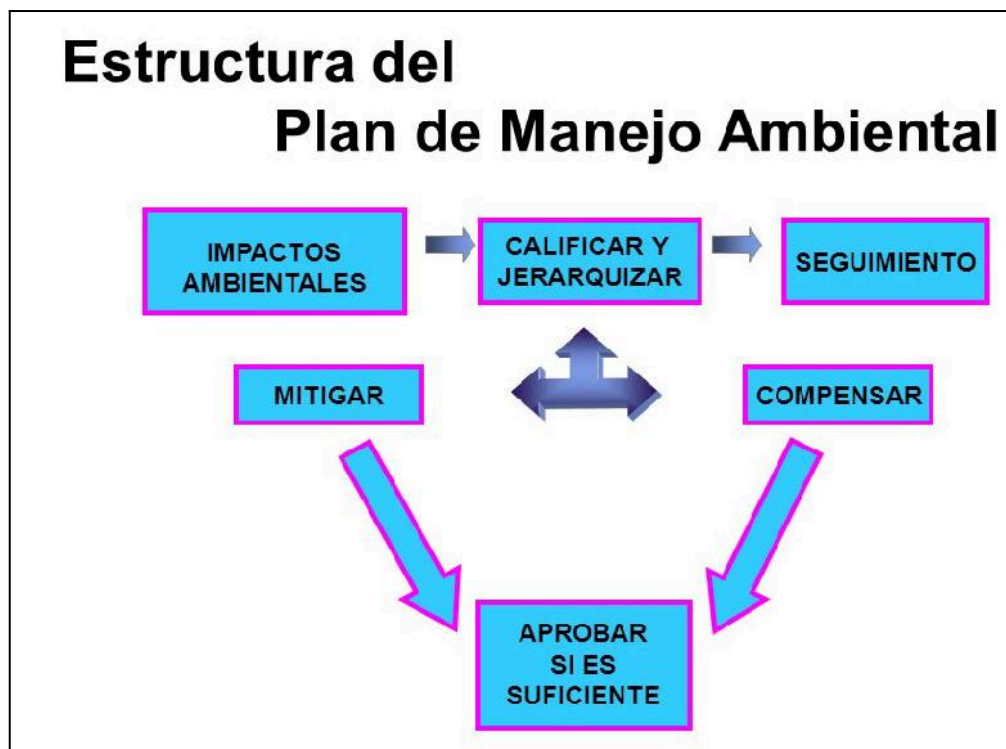


Figura 01: Estructura del Plan de manejo ambiental.

Fuente: Carrión & Vargas (2022)

2.2.1.2. Importancia del Manejo Ambiental en Proyectos de Desarrollo

Lebrero, (2021), menciona que, la construcción es uno de los sectores más importantes para el desarrollo económico y social de cualquier país. Sin embargo, también es una de las actividades que genera mayores impactos ambientales, desde la extracción de materiales hasta la generación de residuos y la alteración de ecosistemas. En este contexto, el manejo ambiental se convierte en una herramienta esencial para garantizar que los proyectos de construcción se realicen de manera sostenible, minimizando los efectos negativos sobre el medio ambiente y maximizando los beneficios para las comunidades. Este ensayo explora la importancia del manejo ambiental en proyectos de construcción, destacando sus beneficios, desafíos y aplicaciones prácticas.

Lebrero (2021), indican que, uno de los principales objetivos del manejo ambiental en la construcción es reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente. Durante la fase de construcción, actividades como la excavación, el movimiento de tierras y el uso de maquinaria pesada pueden generar contaminación del aire, agua y suelo, así como la

degradación de ecosistemas. El manejo ambiental permite identificar estos impactos desde la etapa de planificación y establecer medidas para prevenirlos o mitigarlos. Por ejemplo, la implementación de barreras de sedimentación evita que los sedimentos lleguen a ríos y quebradas, protegiendo la calidad del agua. Además, el uso de tecnologías limpias y materiales sostenibles reduce la huella ecológica del proyecto.

Tabla 01: Importancia del manejo ambiental

Aspecto	Importancia del Manejo Ambiental	Ejemplos o Aplicaciones
Sostenibilidad ambiental	Garantiza que los recursos naturales se utilicen de manera responsable, sin comprometer su disponibilidad para futuras generaciones.	Reforestación de áreas afectadas, uso eficiente del agua y energía en proyectos de infraestructura.
Cumplimiento legal	Asegura el cumplimiento de normativas ambientales locales, nacionales e internacionales, evitando sanciones y multas.	realización de estudios de Impacto Ambiental (EIA) y obtención de licencias ambientales.
Reducción de riesgos	Minimiza los impactos negativos sobre el medio ambiente y las comunidades, reduciendo conflictos sociales y costos asociados.	Implementación de medidas de mitigación, como barreras acústicas en carreteras o sistemas de tratamiento de aguas residuales.
Mejora de la imagen	Proyecta una imagen positiva de la empresa o institución, demostrando compromiso con la responsabilidad social y ambiental.	Certificaciones ambientales (ISO 14001) y programas de responsabilidad social corporativa.

Optimización de recursos	Promueve el uso eficiente de recursos naturales, reduciendo costos operativos y mejorando la eficiencia del proyecto.	Reciclaje de materiales de construcción, uso de energías renovables y tecnologías limpias.
Protección de ecosistemas	Conserva la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como la polinización, la regulación del clima y la purificación del agua.	Creación de corredores biológicos, protección de áreas naturales y restauración de hábitats degradados.
Participación ciudadana	Involucra a las comunidades locales en la toma de decisiones, generando aceptación y reduciendo conflictos socioambientales.	Consultas públicas, talleres comunitarios y programas de educación ambiental.
Adaptación al cambio climático	Contribuye a la resiliencia de los proyectos frente a los efectos del cambio climático, como inundaciones o sequías.	Diseño de infraestructuras resistentes a fenómenos climáticos extremos, como puentes elevados o sistemas de drenaje sostenible.
Desarrollo sostenible	Alinea los proyectos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo un equilibrio entre crecimiento económico, bienestar social y protección ambiental.	Proyectos que integran energías renovables, movilidad sostenible y gestión responsable de residuos.
Innovación y competitividad	Fomenta la adopción de tecnologías y prácticas innovadoras	Uso de materiales ecoamigables, implementación de sistemas

que mejoran la competitividad de los proyectos. de gestión ambiental (SGA) y economía circular.

2.2.1.3. Etapas del Manejo Ambiental

García (2019) menciona que, el manejo ambiental es un proceso integral que busca garantizar que las actividades humanas, como proyectos de infraestructura, industrialización o urbanización, se desarrollen de manera sostenible, minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente y maximizando los beneficios sociales y económicos. Para lograr este objetivo, el manejo ambiental se divide en etapas claras y secuenciales, que permiten una gestión eficiente y organizada de los recursos naturales y los impactos ambientales. Este ensayo explora las principales etapas del manejo ambiental, destacando su importancia y aplicaciones prácticas.

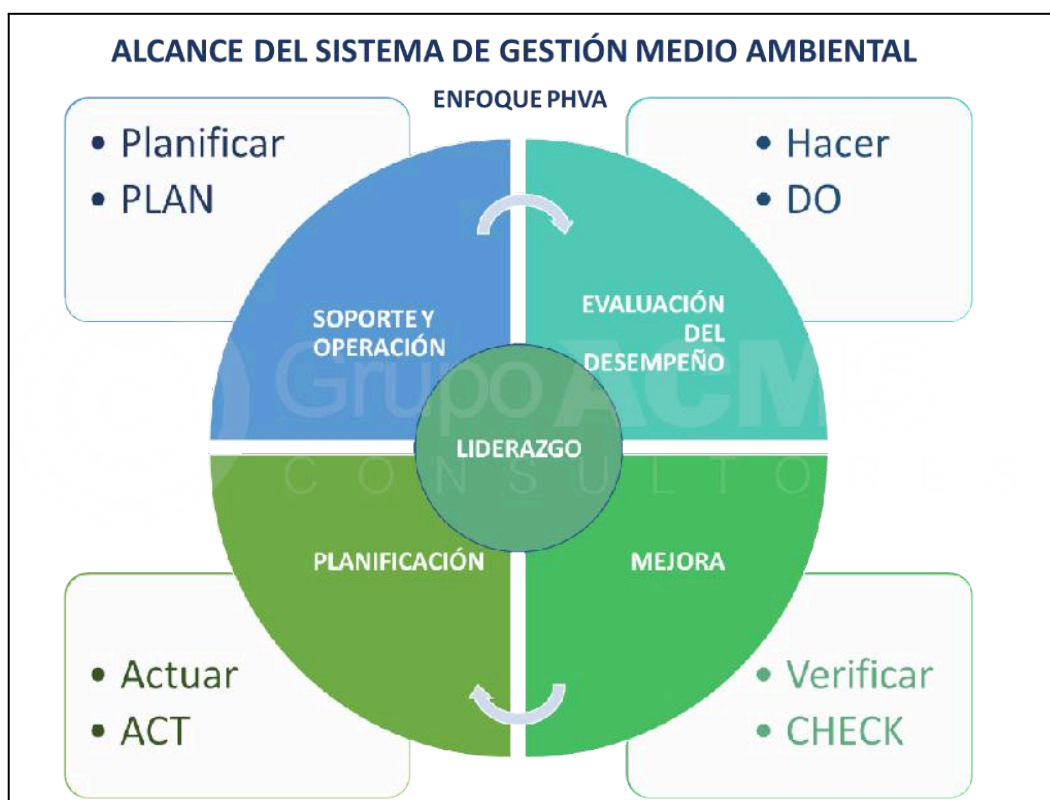


Figura 02: Etapas del Plan de manejo ambiental.

Fuente: Carrión & Vargas (2022)

Planificación Ambiental

García (2019,) menciona que, la planificación ambiental es la primera y una de las etapas más importantes del manejo ambiental. En esta fase, se establecen los objetivos, estrategias y acciones necesarias para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales de un proyecto. La planificación incluye la realización de estudios técnicos, como los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que permiten identificar y evaluar los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente. Además, se elabora un Plan de Manejo Ambiental (PMA), que detalla las medidas específicas que se implementarán durante las diferentes fases del proyecto.

García (2019), expresa que, la planificación ambiental también implica la participación de las comunidades locales y otros actores relevantes, como organizaciones no gubernamentales y autoridades ambientales. Esta participación es fundamental para identificar preocupaciones y expectativas, lo que permite diseñar soluciones más efectivas y aceptables. En resumen, la planificación ambiental sienta las bases para un manejo ambiental exitoso, asegurando que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y responsable.

Ejecución de Medidas Ambientales

García (2019), menciona que, una vez finalizada la planificación, se procede a la ejecución de las medidas ambientales establecidas en el PMA. Esta etapa implica la implementación de acciones concretas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales del proyecto. Algunas de estas medidas incluyen:

Prevención: Uso de tecnologías limpias, diseño sostenible de infraestructuras y prácticas de construcción ecoamigables. Mitigación: Instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, control de emisiones atmosféricas y gestión adecuada de residuos sólidos. Compensación: Reforestación de áreas afectadas, creación de corredores biológicos y programas de responsabilidad social.

García (2019), indica que, durante esta etapa, es fundamental contar con un equipo técnico capacitado y recursos adecuados para garantizar que las medidas se implementen de manera efectiva. Además, es importante realizar un seguimiento

constante para asegurar que las acciones se ajusten a lo planificado y cumplan con los objetivos establecidos.

Monitoreo y Control Ambiental

García (2019), menciona que, el monitoreo y control ambiental es una etapa clave para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales. Esta fase incluye la medición periódica de variables ambientales, como la calidad del aire, el agua y el suelo, así como la evaluación de la biodiversidad en el área del proyecto. Los datos obtenidos se documentan en informes que permiten identificar desviaciones y realizar ajustes en caso de ser necesario.

García (2019), indica que, el monitoreo ambiental también incluye la realización de auditorías ambientales, que verifican el cumplimiento de las normativas y los compromisos establecidos en el PMA. Estas auditorías pueden ser realizadas por equipos internos o externos, y sus resultados son fundamentales para mejorar la gestión ambiental del proyecto. En resumen, el monitoreo y control ambiental garantizan que el manejo ambiental sea un proceso dinámico y adaptable, capaz de responder a cambios en el entorno o en las condiciones del proyecto.

2.2.1.4. Herramientas para el Manejo Ambiental

Ceballos et al. (2021), manifiestan que, el manejo ambiental es un proceso complejo que requiere de herramientas técnicas, metodológicas y legales para garantizar que las actividades humanas se desarrollen de manera sostenible. Estas herramientas permiten identificar, evaluar, mitigar y monitorear los impactos ambientales, asegurando que los proyectos cumplan con las normativas y contribuyan a la conservación del medio ambiente. Este ensayo explora las principales herramientas para el manejo ambiental, destacando su importancia, aplicaciones y beneficios en diferentes contextos.

Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Ceballos et al. (2021) manifiesta que, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son una de las herramientas más importantes en el manejo ambiental. Estos estudios se realizan durante la fase de planificación de un proyecto y tienen como objetivo identificar, predecir

y evaluar los posibles impactos ambientales que podrían generarse. Un EIA incluye una línea base ambiental, que describe las condiciones actuales del área donde se desarrollará el proyecto, y un análisis detallado de los efectos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico.

Ceballos et al. (2021) manifiesta que, además, los EIA proponen medidas de mitigación para reducir los impactos negativos y potenciar los positivos. Por ejemplo, en un proyecto de construcción de una carretera, el EIA podría recomendar la creación de pasos de fauna para evitar la fragmentación de ecosistemas. En muchos países, la realización de un EIA es un requisito legal obligatorio para la aprobación de proyectos de infraestructura, minería, energía y otros sectores. Esta herramienta no solo garantiza el cumplimiento normativo, sino que también promueve la transparencia y la participación ciudadana.

Planes de Manejo Ambiental (PMA)

Ceballos et al. (2021,) manifiestan que, los Planes de Manejo Ambiental (PMA) son documentos operativos que detallan las medidas específicas que se implementarán para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales de un proyecto. Un PMA incluye acciones concretas, como la reforestación de áreas afectadas, la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la gestión adecuada de residuos sólidos. Además, establece programas de monitoreo ambiental para evaluar la efectividad de las medidas implementadas.

Los PMA son especialmente útiles en proyectos de construcción, minería y energía, donde los impactos ambientales pueden ser significativos. Por ejemplo, en un proyecto minero, el PMA podría incluir medidas para controlar la erosión del suelo, proteger las fuentes de agua y rehabilitar las áreas degradadas después del cierre de la mina. Esta herramienta no solo asegura el cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también mejora la eficiencia y sostenibilidad del proyecto.

Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)

Ceballos et al. (2021), expresan que, los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son marcos estructurados que permiten a las organizaciones gestionar sus aspectos

ambientales de manera sistemática y continua. La norma ISO 14001 es el estándar más reconocido a nivel internacional para la implementación de SGA. Esta herramienta incluye procesos de planificación, implementación, revisión y mejora, que permiten a las organizaciones identificar y controlar sus impactos ambientales. Un SGA es especialmente útil en empresas y proyectos que buscan mejorar su desempeño ambiental y reducir sus costos operativos. Por ejemplo, una empresa manufacturera podría implementar un SGA para optimizar el uso de energía y agua, reducir la generación de residuos y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la certificación ISO 14001 mejora la imagen corporativa y facilita el acceso a mercados internacionales que valoran la sostenibilidad.

2.2.2. IMPACTOS AMBIENTALES EN OBRAS DE MOVILIDAD URBANA

Ceballos et al. (2021), manifiestan que, las obras de movilidad urbana, como la construcción de carreteras, puentes, sistemas de transporte masivo y ciclovías, son esenciales para el desarrollo económico y social de las ciudades. Sin embargo, estas obras también generan impactos ambientales significativos, que deben ser identificados, evaluados y gestionados adecuadamente para minimizar sus efectos negativos. A continuación, se presenta una descripción detallada de los impactos ambientales asociados a las obras de movilidad urbana, clasificados en tres categorías principales: impactos en el medio físico, biológico y socioeconómico.

2.2.2.1. Concepto y Clasificación de Impactos Ambientales

Velasco (2022), afirma que, el impacto ambiental se define como cualquier alteración significativa en el medio ambiente, ya sea en sus componentes físicos, biológicos, sociales o culturales, causada por actividades humanas. Estas alteraciones pueden ser temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, y pueden ocurrir durante las fases de planificación, construcción, operación o cierre de un proyecto. Los impactos ambientales no solo afectan los ecosistemas naturales, sino que también tienen consecuencias económicas, sociales y culturales. Por ejemplo, la construcción de una carretera puede generar impactos como la deforestación, la contaminación del agua y el

aire, y la alteración de los patrones de movilidad de las especies. Sin embargo, también puede tener impactos positivos, como la mejora del acceso a servicios básicos y el impulso al desarrollo económico de las comunidades. Por lo tanto, el manejo ambiental busca identificar, evaluar y gestionar estos impactos para lograr un equilibrio entre el desarrollo y la conservación.



Figura 03: Clasificación de impactos ambientales

Fuente: Ceballos et al. (2021)

Impactos Directos e Indirectos

Velasco (2022), afirma que, los impactos ambientales pueden clasificarse en directos e indirectos según su relación con las actividades que los generan. Esta clasificación es fundamental para comprender cómo las acciones humanas afectan el medio ambiente y para diseñar estrategias efectivas de prevención, mitigación y compensación. A continuación, se presenta una descripción detallada de los impactos ambientales directos e indirectos, con ejemplos concretos.

Tabla 02: Impactos ambientales directos e indirectos

criterio	Impactos Directos	Impactos Indirectos
----------	-------------------	---------------------

Definición	Son aquellos que resultan directamente de las actividades del proyecto.	Son aquellos que ocurren como consecuencia secundaria o derivada de las actividades del proyecto.
Temporalidad	Suelen ser inmediatos y evidentes durante la ejecución del proyecto.	Pueden manifestarse a largo plazo o en etapas posteriores al proyecto.
Espacialidad	Afectan principalmente el área donde se desarrolla el proyecto.	Pueden afectar áreas alejadas o regiones más extensas.
Identificación	Fáciles de identificar y medir.	Más difíciles de identificar y medir, ya que son consecuencia de procesos complejos.
Ejemplos		
Deforestación	Remoción de árboles y vegetación para construir infraestructuras.	Cambios en el uso del suelo y fragmentación de ecosistemas debido a la urbanización.
Contaminación del agua	Derrames de químicos o sedimentos durante la construcción.	Alteración de patrones hidrológicos y afectación de ecosistemas acuáticos aguas abajo.
Emisiones de gases	Emisiones de CO ₂ , NO _x y partículas generadas por maquinaria y vehículos.	Aumento del tráfico vehicular y mayor contaminación del aire en áreas cercanas.
Ruido y vibraciones	Ruido generado por la maquinaria y vibraciones durante la construcción.	Estrés y problemas de salud en comunidades cercanas debido al ruido prolongado.

Alteración del suelo	Excavación y movimiento de tierras que causan erosión y pérdida de nutrientes.	Reducción de la fertilidad del suelo y afectación de la agricultura en áreas cercanas.
Pérdida de biodiversidad	Destrucción de hábitats y desplazamiento de especies.	Migración de especies a otras áreas y competencia por recursos en ecosistemas vecinos.
Medidas de Mitigación		
Prevención	Uso de tecnologías limpias y prácticas de construcción ecoamigables.	Planificación territorial y evaluación de impactos acumulativos.
Mitigación	Instalación de barreras de sedimentación y sistemas de tratamiento de aguas.	Restauración de áreas afectadas y creación de corredores biológicos.
Compensación	Reforestación y programas de responsabilidad social.	Compensación por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Impactos Positivos y Negativos

Velasco (2022), afirma que, los impactos ambientales pueden clasificarse en positivos y negativos según sus efectos sobre el medio ambiente y las comunidades. Esta clasificación es fundamental para comprender cómo las actividades humanas influyen en los ecosistemas y para diseñar estrategias que maximicen los beneficios y minimicen los daños. A continuación, se presenta una descripción detallada de los impactos ambientales positivos y negativos, con ejemplos concretos.

Tabla 03: Impactos ambientales positivos y negativos

Criterio	Impactos Positivos	Impactos Negativos
----------	--------------------	--------------------

Definición	Son aquellos que generan beneficios para el medio ambiente y las comunidades.	Son aquellos que causen daños o alteraciones en el medio ambiente y las comunidades.
Ejemplos		
Reforestación	Mejora la calidad del aire, restaura hábitats degradados y aumentar la biodiversidad.	Deforestación: Pérdida de biodiversidad, erosión del suelo y alteración del ciclo del agua.
Energías renovables	Reduce emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la sostenibilidad energética.	Contaminación del aire: Afecta la salud humana y contribuye al cambio climático.
Áreas protegidas	Conserva la biodiversidad, protege ecosistemas frágiles y promueve la investigación científica.	Pérdida de biodiversidad: Reducción de especies y alteración de ecosistemas.
Movilidad sostenible	Reduce la contaminación del aire, disminuye el tráfico vehicular y promueve estilos de vida saludables.	Generación de residuos sólidos: Contaminación del suelo y el agua, proliferación de enfermedades.
Gestión de residuos	Promueve el reciclaje, reduce la contaminación y fomenta la economía circular.	Ruido y vibraciones: Afecta la salud y el bienestar de las comunidades, altera el comportamiento de la fauna.
Beneficios/Efectos		
Medio ambiente	Mejora la calidad del aire, restaurar ecosistemas y conservar la biodiversidad.	Degradación de ecosistemas, contaminación del agua, aire y suelo, pérdida de hábitats.

Comunidades Mejora la calidad de vida, genera empleo y promueve la salud pública. Afecta la salud humana, desplaza comunidades y reduce la disponibilidad de recursos.

Medidas de Mitigación

Prevención Fomento de prácticas sostenibles, como el uso de energías limpias y la reforestación. Implementación de barreras de sedimentación y sistemas de tratamiento de aguas.

Mitigación Restauración de áreas degradadas y creación de corredores biológicos. Programas de reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos.

Compensación Compensación por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Reubicación de comunidades y restauración de áreas afectadas.

2.2.2.2. Impactos al agua, suelo y aire

Goñi & Amate (2024), mencionan que, los impactos ambientales son cambios en el medio ambiente resultantes de las actividades humanas, y pueden manifestarse en diferentes componentes del ecosistema, como el agua, el suelo, el aire y el ruido. Estos impactos no solo afectan los recursos naturales, sino que también tienen consecuencias significativas para la salud humana, la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades. Este ensayo explora los impactos ambientales asociados al agua, suelo, aire y ruido, destacando sus causas, efectos y posibles medidas de mitigación.

Goñi & Amate (2024), expresan que, el agua es un recurso esencial para la vida, pero su calidad y disponibilidad se ven afectadas por actividades como la contaminación industrial, agrícola y doméstica. Los derrames de químicos, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento y la sedimentación causada por la erosión del suelo son algunas de las principales causas de la degradación del agua. Estos impactos reducen la

disponibilidad de agua potable, afectan la vida acuática y pueden provocar fenómenos como la eutrofización, que agota el oxígeno en los cuerpos de agua. Para mitigar estos efectos, es esencial implementar plantas de tratamiento de aguas residuales, promover el uso sostenible de químicos y proteger las fuentes de agua mediante la reforestación y la conservación de cuencas hidrográficas.

Goñi & Amate (2024), mencionan que, el suelo, por su parte, es un recurso fundamental para la agricultura, la biodiversidad y los ecosistemas terrestres, pero su degradación es un problema creciente. La deforestación, la contaminación por pesticidas y fertilizantes, y la expansión urbana son algunas de las principales causas de la pérdida de fertilidad y la erosión del suelo. Estos impactos no solo reducen la productividad agrícola, sino que también afectan la biodiversidad y aumentan el riesgo de deslizamientos e inundaciones. Para contrarrestar estos efectos, es necesario implementar prácticas de agricultura sostenible, como la rotación de cultivos y el manejo integrado de plagas, así como promover la reforestación y la restauración de suelos degradados.

Goñi & Amate (2024), mencionan que, el aire es otro recurso vital que se ve afectado por la contaminación generada por las actividades humanas. Las emisiones industriales, el tráfico vehicular y la quema de residuos liberan gases tóxicos y partículas contaminantes que contribuyen al cambio climático y afectan la salud humana. La exposición a estos contaminantes puede causar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cáncer, además de contribuir a fenómenos globales como el calentamiento global y la lluvia ácida. Para reducir estos impactos, es fundamental promover el uso de energías renovables, implementar tecnologías de control de emisiones y fomentar el transporte público y la movilidad sostenible.

Goñi & Amate (2024), mencionan que, finalmente, el ruido es un contaminante invisible que tiene efectos significativos sobre la salud humana y la biodiversidad. El tráfico vehicular, las actividades industriales y la construcción son las principales fuentes de ruido, que pueden causar estrés, pérdida de audición y trastornos del sueño en las personas, así como alterar el comportamiento de las especies animales. Para mitigar

estos impactos, es necesario implementar barreras acústicas, regular los horarios de actividades ruidosas y promover el uso de tecnologías silenciosas en maquinaria y vehículos. En conclusión, los impactos ambientales del agua, suelo, aire y ruido son problemas complejos que requieren soluciones integrales y sostenibles para garantizar un futuro más saludable y equilibrado para las comunidades y los ecosistemas.

Tabla 04: Impactos al agua, aire y suelo.

Componente	Causas	Efectos	Medidas de Mitigación
Agua	- Contaminación por químicos (pesticidas, metales pesados).	- Reducción de la calidad del agua.	- Tratamiento de aguas residuales.
	- Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento.	- Eutrofización (crecimiento descontrolado de algas).	- Barreras de sedimentación.
	- Sedimentación por erosión del suelo.	- Pérdida de biodiversidad acuática.	- Uso sostenible de químicos en agricultura e industria.
Suelo	- Deforestación y remoción de vegetación.	- Erosión y pérdida de fertilidad del suelo.	- Reforestación y restauración de suelos degradados.
	- Contaminación por pesticidas y fertilizantes.	- Contaminación del suelo con sustancias tóxicas.	- Agricultura sostenible (rotación de cultivos, manejo integrado de plagas).

- | | | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| | - Urbanización y expansión de infraestructuras. | - Pérdida de hábitats y biodiversidad. | - Control de la urbanización y planificación territorial. |
| Aire | - Emisiones industriales (gases tóxicos y partículas). | - Cambio climático (aumento de la temperatura global). | - Uso de energías renovables (solar, eólica). |
| | - Combustión de vehículos (CO ₂ , NO _x). | - Problemas de salud (enfermedades respiratorias, cardiovasculares, cáncer). | - Control de emisiones (filtros, catalizadores). |
| | - Quema de residuos de sustancias tóxicas). | - Lluvia ácida (daño a ecosistemas y estructuras). | - Reforestación (captura de CO ₂). |
| Ruido | - Tráfico vehicular (automóviles, camiones, motocicletas). | - Problemas de salud (estrés, pérdida de audición, trastornos del sueño). | - Barreras acústicas en áreas residenciales. |
| | - Actividades industriales (maquinaria pesada). | - Afectación de la fauna (alteración del comportamiento de especies). | - Regulación de horarios (restricción de actividades ruidosas en la noche). |
| | - Construcción (equipos y | - Reducción de la calidad de vida en | - Uso de tecnologías silenciosas en |

maquinaria	comunidades	maquinaria	y
ruidosos).	expuestas.	vehículos.	

2.2.3. TÉCNICAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Fernández (2024), menciona que, las técnicas de mitigación de impactos ambientales son un conjunto de acciones y estrategias diseñadas para prevenir, reducir, controlar o compensar los efectos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente. Estas técnicas son fundamentales para garantizar que los proyectos se desarrollen de manera sostenible, minimizando los daños a los ecosistemas y maximizando los beneficios para las comunidades. A continuación, se presenta una descripción detallada de las principales técnicas de mitigación, clasificadas según el tipo de impacto que buscan abordar.

Fernández (2024), indica que, las técnicas de mitigación son esenciales para lograr un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente. Su implementación no solo permite cumplir con las normativas ambientales, sino que también contribuye a la sostenibilidad de los proyectos, mejora la imagen corporativa y fortalece las relaciones con las comunidades. Además, estas técnicas ayudan a reducir los costos asociados a multas, demandas y la necesidad de restaurar ecosistemas dañados. En un mundo cada vez más consciente de los límites ecológicos, la mitigación de impactos ambientales se convierte en una estrategia clave para construir un futuro más sostenible.

2.2.3.1. Técnicas de Mitigación para Impactos en el Agua

Fernández (2024), menciona que, el agua es un recurso vital que puede ser afectado por actividades como la construcción, la minería y la agricultura. Las técnicas de mitigación para proteger este recurso incluye: Tratamiento de aguas residuales: La instalación de plantas de tratamiento permite eliminar contaminantes antes de que las aguas sean vertidas en ríos o lagos. Esto es especialmente importante en industrias y proyectos de construcción, donde se generan grandes volúmenes de aguas residuales. Barreras de

sedimentación: Estas barreras físicas retienen los sedimentos generados por la erosión del suelo, evitando que lleguen a los cuerpos de agua. Son comunes en proyectos de construcción y minería. Uso sostenible de químicos: Promover prácticas agrícolas e industriales que reduzcan el uso de pesticidas, fertilizantes y otros químicos tóxicos ayuda a prevenir la contaminación del agua. Estas técnicas no solo protegen la calidad del agua, sino que también preservan la biodiversidad acuática y garantizan la disponibilidad de agua potable para las comunidades.

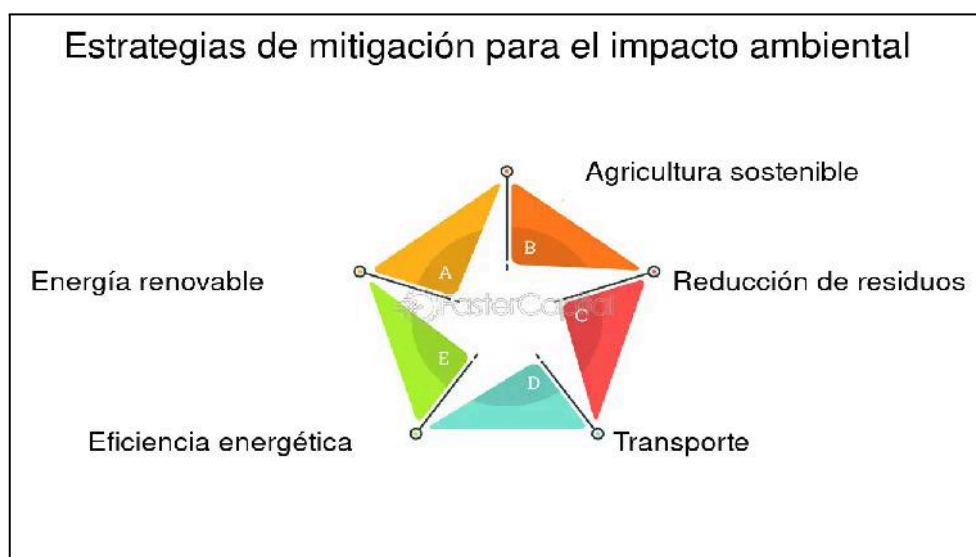


Figura 04: Clasificación de impactos ambientales

Fuente: Ceballos et al. (2021)

2.2.3.2. Técnicas de Mitigación para Impactos en el Suelo

Fernández (2024), menciona que, el suelo es un recurso fundamental para la agricultura, la biodiversidad y los ecosistemas terrestres, pero puede ser degradado por actividades como la deforestación, la urbanización y la contaminación. Las técnicas de mitigación incluyen: Reforestación y restauración ecológica: La siembra de árboles y plantas en áreas degradadas ayuda a recuperar la fertilidad del suelo, reducir la erosión y capturar CO₂. Agricultura sostenible: Técnicas como la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y el uso de abonos orgánicos mantienen la salud del suelo y reducen la necesidad de químicos tóxicos. Control de la urbanización: La planificación territorial que prioriza la conservación de suelos productivos y limita la expansión urbana descontrolada

es clave para proteger este recurso. Estas técnicas no solo mejoran la productividad agrícola, sino que también protegen los ecosistemas terrestres y reducen el riesgo de deslizamientos e inundaciones.

2.2.3.3. Técnicas de Mitigación para Impactos en el Aire

Fernández (2024), menciona que, la contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más graves, con efectos significativos sobre la salud humana y el clima global. Las técnicas de mitigación incluyen: Uso de energías renovables: La promoción de fuentes de energía limpia, como solar, eólica e hidroeléctrica, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de combustibles fósiles. Control de emisiones: La instalación de filtros, catalizadores y otros dispositivos en industrias y vehículos ayuda a reducir las emisiones de gases y partículas contaminantes. Reforestación: La siembra de árboles no solo captura CO₂, sino que también mejora la calidad del aire y contribuye a la mitigación del cambio climático. Estas técnicas son fundamentales para reducir la contaminación del aire, mejorar la salud pública y combatir el cambio climático.

2.2.3.4. Técnicas de Mitigación para Impactos por Ruido

Fernández (2024), menciona que, el ruido es un contaminante invisible que puede tener efectos significativos sobre la salud humana y la biodiversidad. Las técnicas de mitigación incluyen: Barreras acústicas: La instalación de barreras físicas en carreteras, aeropuertos y áreas industriales reduce la propagación del ruido en zonas residenciales. Regulación de horarios: Restringir actividades ruidosas durante la noche o en horarios sensibles minimiza las molestias y protege la salud de las comunidades. Uso de tecnologías silenciosas: La implementación de maquinaria y vehículos con bajos niveles de ruido reduce la contaminación acústica y mejora el bienestar de las personas. Estas técnicas son esenciales para garantizar que los proyectos no afecten negativamente la calidad de vida de las comunidades.

2.2.3.5. Técnicas de Mitigación para Impactos en la Biodiversidad

Fernández (2024), menciona que, la pérdida de biodiversidad es uno de los impactos más graves de las actividades humanas. Las técnicas de mitigación incluyen: Creación de corredores biológicos: Estos corredores conectan áreas naturales fragmentadas, facilitando el movimiento de especies y reduciendo la pérdida de biodiversidad. Compensación ambiental: La implementación de proyectos de conservación o restauración compensa los impactos negativos de los proyectos de desarrollo. Protección de hábitats críticos: Identificar y proteger áreas de alta biodiversidad o importancia ecológica es clave para conservar especies endémicas y ecosistemas frágiles. Estas técnicas no solo protegen la biodiversidad, sino que también contribuyen a la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

2.2.3.6. Técnicas de Mitigación para Impactos Socioeconómicos

Fernández (2024), menciona que, los proyectos de desarrollo también pueden generar impactos sociales y económicos, como el desplazamiento de comunidades y la pérdida de tierras. Las técnicas de mitigación incluyen: Participación ciudadana: Involucrar a las comunidades en la toma de decisiones y la planificación de proyectos mejora la transparencia y reduce los conflictos. Programas de responsabilidad social: Implementar iniciativas que beneficien a las comunidades locales, como educación, salud y empleo, fortaleciendo las relaciones con los stakeholders. Reubicación y compensación: Reubicar a las comunidades afectadas y compensar las pérdidas de tierras o propiedades reduce los impactos sociales y económicos negativos. Estas técnicas son fundamentales para garantizar que los proyectos sean socialmente aceptables y equitativos.

2.2.4. HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Kvam (2020) menciona que, la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) es un proceso esencial en la planificación y ejecución de proyectos, ya que permite identificar, predecir y gestionar los efectos que estas actividades pueden tener sobre el medio ambiente. En un mundo donde la sostenibilidad se ha convertido en una prioridad global, las herramientas utilizadas en la EIA desempeñan un papel crucial para garantizar que el desarrollo económico no comprometa el bienestar ambiental y social. Este ensayo explora las

principales herramientas utilizadas en la EIA, su importancia y su contribución a la toma de decisiones informadas y responsables.

Kvam (2020), menciona que, la EIA surgió como respuesta a la creciente preocupación por los efectos negativos de la industrialización y el desarrollo descontrolado. Su objetivo principal es prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales, asegurando que los proyectos se realicen de manera sostenible. Sin embargo, para lograr este objetivo, es necesario contar con herramientas adecuadas que permitan analizar de manera sistemática y científica los posibles efectos sobre el aire, el agua, el suelo, la biodiversidad y las comunidades humanas.

2.2.4.1. Introducción a las Metodologías de Evaluación de Impactos

Oliveira (2023), menciona que, la Evaluación de Impactos es un proceso sistemático y multidisciplinario que tiene como objetivo identificar, predecir, valorar y gestionar los efectos que proyectos, planes, programas o políticas pueden tener sobre el medio ambiente, la sociedad y la economía. Este proceso es fundamental para garantizar que el desarrollo se lleve a cabo de manera sostenible, minimizando los impactos negativos y maximizando los beneficios. Las metodologías de evaluación de impactos son herramientas clave que permiten llevar a cabo este análisis de manera estructurada y científica. Este texto introduce los conceptos básicos, los tipos de metodologías y su importancia en la toma de decisiones.

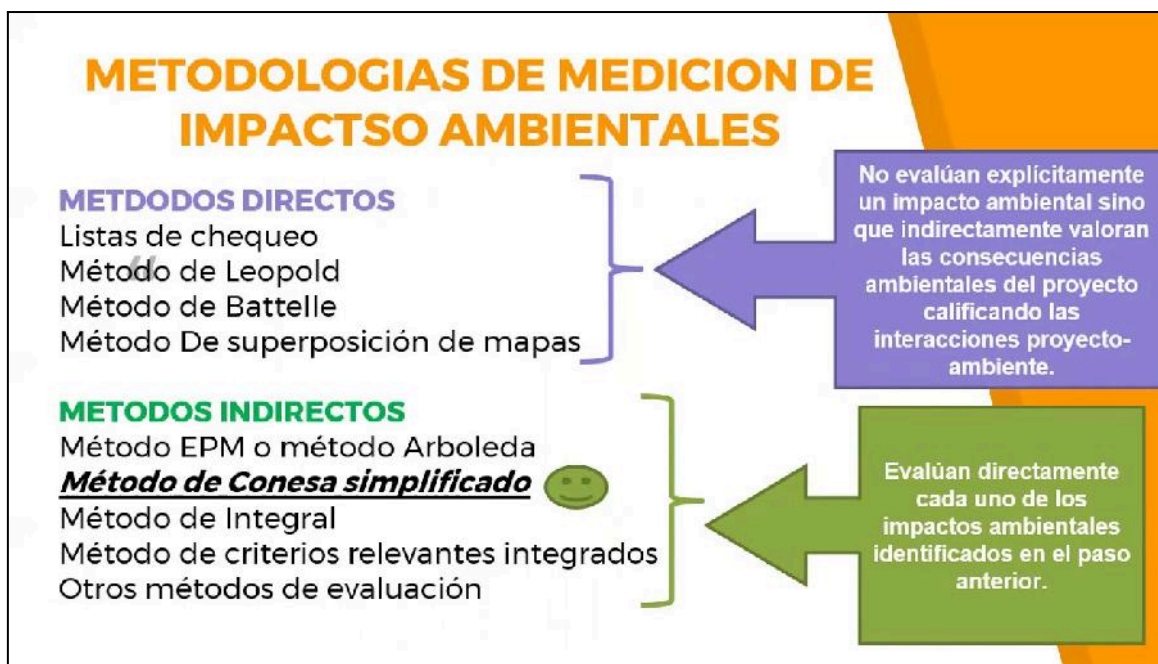


Figura 05: Metodología de impactos ambientales

Fuente: Oliveira (2023)

2.2.4.2. Matriz de Leopold

Oliveira (2023), menciona que, la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) es un proceso esencial para garantizar que los proyectos de desarrollo se lleven a cabo de manera sostenible, minimizando sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Entre las diversas herramientas utilizadas en este proceso, la Matriz Ambiental de Leopold destaca como una metodología clásica y ampliamente reconocida. Desarrollada en la década de 1970 por Luna Leopold y sus colaboradores, esta matriz ha sido utilizada en numerosos proyectos alrededor del mundo para identificar, predecir y valorar los impactos ambientales. Este ensayo explora los fundamentos, aplicaciones, ventajas y limitaciones de la Matriz de Leopold, destacando su relevancia en la gestión ambiental.

Oliveira (2023), expresa que, la Matriz de Leopold es una herramienta de análisis que relaciona las acciones de un proyecto con los factores ambientales que pueden ser afectados. Está compuesta por una cuadrícula donde las filas representan las acciones del proyecto (por ejemplo, construcción, operación, mantenimiento) y las columnas representan los factores ambientales (como aire, agua, suelo, flora, fauna y aspectos

socioeconómicos). Cada intersección entre una acción y un factor ambiental se evalúa en términos de magnitud (intensidad del impacto) e importancia (relevancia del impacto). La magnitud se califica en una escala del 1 al 10, donde 1 representa un impacto mínimo y 10 un impacto máximo. La importancia también se califica en una escala del 1 al 10, considerando factores como la sensibilidad del medio ambiente y la duración del impacto. Esta combinación de calificaciones permite priorizar los impactos y enfocar los esfuerzos de mitigación en aquellos que son más significativos.

Origen y Fundamentos de la Matriz de Leopold

Oliveira (2023), menciona que, la Matriz de Leopold fue desarrollada en 1971 por Luna Leopold, un destacado hidrólogo y geólogo estadounidense, junto con su equipo de trabajo en el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). La creación de esta herramienta respondió a la necesidad de contar con un método sistemático para evaluar los impactos ambientales de proyectos de desarrollo, especialmente en el contexto de la creciente preocupación por la degradación ambiental durante la segunda mitad del siglo XX. El desarrollo de la matriz coincidió con la promulgación de la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA, por sus siglas en inglés) en 1969 en Estados Unidos, que requería la evaluación de impactos ambientales para proyectos federales. La NEPA marcó un antes y un después en la gestión ambiental, ya que estableció la obligatoriedad de considerar los efectos ambientales antes de tomar decisiones. La Matriz de Leopold surgió como una respuesta práctica a esta normativa, proporcionando una herramienta accesible y eficiente para cumplir con los requisitos de la NEPA.

A continuación, se presenta un cuadro resumen sobre los Fundamentos de la Matriz de Leopold, que destaca sus principios teóricos, estructura y aplicaciones clave:

Tabla 05: Fundamentos de la matriz Leopold

Aspecto	Descripción
Origen	Desarrollada en 1971 por Luna Leopold y su equipo en el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Surgió en respuesta a la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA) de 1969.
Objetivo Principal	Evaluar de manera sistemática los impactos ambientales de proyectos de desarrollo, identificando y priorizando los efectos sobre el medio ambiente.
Enfoque Teórico	Basada en un enfoque sistémico, considera el medio ambiente como un conjunto interconectado de componentes (aire, agua, suelo, flora, fauna, etc.).
Estructura	Compuesta por una cuadrícula que relaciona: <ul style="list-style-type: none"> - Filas: Acciones del proyecto (construcción, operación, mantenimiento). - Columnas: Factores ambientales (aire, agua, suelo, flora, fauna, aspectos socioeconómicos).
Evaluación de Impactos	En cada intersección de la matriz se asignan dos valores: <ul style="list-style-type: none"> - Magnitud (1-10): Intensidad del impacto. - Importancia (1-10): Relevancia del impacto.
Principios Clave	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación Acción-Impacto: Vincula las actividades del proyecto con los efectos ambientales. 2. Evaluación Semi-Cuantitativa: Usa escalas numéricas para comparar y priorizar impactos. 3. Participación Multidisciplinaria: Requiere la colaboración de expertos en diversas áreas.
Aplicaciones	Utilizada en proyectos de: <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura (carreteras, puentes).

- Energía (centrales eléctricas, parques eólicos).
 - Minería y actividades industriales.
- Ventajas**
- Estructura Sistematizada: Facilita la identificación y comparación de impactos.
 - Flexibilidad: Adaptable a diversos tipos de proyectos.
 - Enfoque Integral: Considera aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Limitaciones**
- Subjetividad: Depende del criterio del evaluador para asignar valores.
 - Simplificación: No captura interacciones complejas o efectos acumulativos.
 - Falta de temporalidad : No distingue claramente entre impactos a corto y largo plazo.
- Legado**
- Sentó las bases para metodologías modernas de evaluación ambiental y sigue siendo una herramienta de referencia en la gestión de impactos.

Estructura y Componentes de la Matriz de Leopold

Oliveira (2023), menciona que, La Matriz de Leopold es una herramienta estructurada y sistemática para la evaluación de impactos ambientales. Su diseño permite relacionar las acciones de un proyecto con los factores ambientales que pueden ser afectados, facilitando la identificación, análisis y valoración de los impactos. A continuación, se describe en detalle la estructura y los componentes de esta matriz.

ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

La Matriz de Leopold está organizada en una cuadrícula o tabla de doble entrada, donde:

- a. Filas (Eje Vertical): Representan las acciones del proyecto.
- b. Columnas (Eje Horizontal): Representan los factores ambientales que pueden ser afectados.

Cada intersección entre una fila (acción) y una columna (factor ambiental) se utiliza para evaluar el impacto correspondiente. Esta estructura permite visualizar de manera clara y organizada las relaciones entre las actividades del proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente.

COMPONENTES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Acciones del Proyecto (Filas)

Las acciones del proyecto son las actividades asociadas a las diferentes fases del proyecto, desde su planificación hasta su desmantelamiento. Estas acciones se dividen en categorías generales y específicas. Algunos ejemplos incluyen:

a. Fase de Construcción:

- Movimiento de tierras.
- Instalación de infraestructuras.
- Generación de residuos.

b. Fase de Operación:

- Emisiones atmosféricas.
- Uso de recursos hídricos.
- Generación de ruido.

c. Fase de Mantenimiento:

- Reparación de equipos.
- Manejo de desechos.

d. Fase de Desmantelamiento:

- Desmontaje de estructuras.
- Restauración del sitio.

Estas acciones se listan en el eje vertical de la matriz.

Factores Ambientales (Columnas)

Los factores ambientales son los componentes del medio ambiente que pueden ser afectados por las acciones del proyecto. Estos factores se agrupan en categorías generales y específicas. Algunos ejemplos incluyen:

Aire:

- Calidad del aire.
- Emisiones de gases.

Agua:

- Calidad del agua superficial y subterránea.
- Disponibilidad de recursos hídricos.

Suelo:

- Erosión.
- Contaminación.

Flora y Fauna:

- Pérdida de hábitats.
- Afectación de especies.

Paisaje:

- Alteración visual.
- Fragmentación del territorio.

Aspectos Socioeconómicos:

- Empleo local.
- Salud de la comunidad.
- Patrimonio cultural.

Estos factores se listan en el eje horizontal de la matriz.

Evaluación de Impactos (Intersecciones)

En cada intersección entre una acción del proyecto y un factor ambiental, se realiza una evaluación del impacto. Esta evaluación se compone de dos valores:

Magnitud (M): Representa la intensidad o severidad del impacto. Se califica en una escala del 1 al 10, donde:

- 1: Impacto mínimo.
- 10: Impacto máximo.

Importancia (I): Representa la relevancia o significancia del impacto. También se califica en una escala del 1 al 10, donde:

- 1: Impacto de baja importancia.
- 10: Impacto de alta importancia.

Estos valores permiten priorizar los impactos y enfocar los esfuerzos de mitigación en aquellos que son más significativos.

Ventajas y Limitaciones de la Matriz de Leopold

Guevara & Palma (2021), mencionan que, la Matriz de Leopold proporciona un marco claro y organizado para la evaluación de impactos ambientales. Su diseño de cuadrícula, que relaciona acciones del proyecto con factores ambientales, permite una identificación sistemática de los impactos. Esta estructura facilita la comparación entre diferentes proyectos o alternativas, lo que es especialmente útil en la toma de decisiones. La matriz considera una amplia gama de factores ambientales, incluyendo aspectos físicos (aire, agua, suelo), biológicos (flora, fauna) y socioeconómicos (comunidades, economía local). Este enfoque holístico asegura que no se pasen por alto impactos importantes y permite una evaluación más completa.

Guevara & Palma (2021), mencionan que, al asignar valores de magnitud (intensidad del impacto) e importancia (relevancia del impacto), la matriz permite priorizar los impactos más significativos. Esto ayuda a enfocar los esfuerzos de mitigación en aquellos impactos que requieren mayor atención, optimizando el uso de recursos. La Matriz de Leopold puede adaptarse a una amplia variedad de proyectos y contextos ambientales. Ya sea para evaluar la construcción de una carretera, la operación de una planta industrial o la implementación de un proyecto energético, la matriz ofrece un marco flexible que puede ajustarse a las necesidades específicas de cada caso. La presentación gráfica de la matriz permite comunicar de manera clara y concisa los resultados de la evaluación a stakeholders, tomadores de decisiones y comunidades. Esto es especialmente importante en proyectos complejos, donde es esencial que todas las partes interesadas comprendan los impactos potenciales. La aplicación de la matriz requiere la colaboración de expertos

en diferentes áreas (biólogos, ingenieros, sociólogos, etc.), lo que enriquece el proceso de evaluación. Esta participación multidisciplinaria asegura que se consideren todos los aspectos relevantes del medio ambiente.

Guevara & Palma (2021) mencionan que, uno de los principales desafíos de la Matriz de Leopold es la subjetividad en la asignación de valores de magnitud e importancia. Estos valores dependen en gran medida del criterio y la experiencia del evaluador, lo que puede introducir sesgos y afectar la objetividad de la evaluación. La matriz puede no capturar adecuadamente las interacciones complejas entre múltiples impactos o los efectos acumulativos. Por ejemplo, en proyectos grandes o en áreas con múltiples actividades, los impactos pueden superponerse.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Evaluación de Impactos Ambientales (EIA)

La EIA es un proceso sistemático que identifica, predice y evalúa los efectos ambientales de proyectos, planes o programas antes de su implementación (Conesa, 2010). En el contexto de la obra en Juliaca, la EIA permitirá identificar los impactos asociados a la construcción y operación del proyecto, como la contaminación del aire y la afectación de áreas verdes.

Manejo Ambiental

El manejo ambiental se refiere a las acciones destinadas a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales de un proyecto (Gómez & Gómez, 2013). En la obra de Juliaca, incluirá medidas como el control de emisiones, la gestión de residuos y la restauración de áreas afectadas.

Movilidad Urbana Sostenible

La movilidad urbana sostenible busca mejorar la eficiencia del transporte urbano mientras se reducen los impactos ambientales y se promueve la equidad social (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2020). En Juliaca, este concepto será clave para fomentar el uso de transporte público y no motorizado.

Impactos Ambientales

Los impactos ambientales son cambios en el medio ambiente, ya sean adversos o beneficiosos, resultantes de las actividades humanas (Conesa, 2010). En la obra de Juliaca, se evaluarán impactos como la contaminación del aire, la generación de residuos y la afectación de la biodiversidad.

Mitigación de Impactos

La mitigación de impactos incluye medidas para reducir, evitar o compensar los efectos negativos de un proyecto (Ministerio del Ambiente, 2018). En Juliaca, se implementarán medidas como barreras acústicas, revegetación y sistemas de control de emisiones.

Participación Pública

La participación pública es un proceso que involucra a las comunidades y stakeholders en la toma de decisiones ambientales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2018). En Juliaca, se realizarán consultas públicas para incorporar las preocupaciones de los ciudadanos.

Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenible busca equilibrar el crecimiento económico, la protección ambiental y la equidad social (United Nations, 2015). En la obra de Juliaca, este principio guiará la planificación y ejecución del proyecto.

Gestión de Residuos

La gestión de residuos incluye la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos generados por un proyecto (European Environment Agency [EEA], 2019). En Juliaca, se implementarán planes para manejar los residuos de construcción y operación.

Contaminación del Aire

La contaminación del aire se refiere a la presencia de sustancias nocivas en la atmósfera, como partículas y gases contaminantes (World Health Organization [WHO], 2021). En Juliaca, se evaluará el impacto de las emisiones vehiculares y se propondrán medidas para reducirlas.

Fragmentación de Hábitats

La fragmentación de hábitats es la división de ecosistemas debido a actividades humanas, como la construcción de infraestructuras (Fahrig, 2003). En Juliaca, se analizará cómo la obra afecta la conectividad ecológica y se propondrán medidas de mitigación.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los SIG son herramientas que permiten analizar datos espaciales para evaluar impactos ambientales (Conesa, 2010). En Juliaca, se utilizarán SIG para mapear áreas sensibles y planificar rutas de transporte.

Normativas Ambientales

Las normativas ambientales son regulaciones que establecen los requisitos para la protección del medio ambiente (Ministerio del Ambiente, 2018). En Juliaca, el proyecto deberá cumplir con la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Huella de Carbono

La huella de carbono es la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por un proyecto o actividad (IPCC, 2014). En Juliaca, se calculará la huella de carbono de la obra y se propondrán medidas para reducirla.

Restauración Ecológica

La restauración ecológica es el proceso de recuperar ecosistemas degradados (Society for Ecological Restoration, 2019). En Juliaca, se implementarán acciones como la revegetación y la creación de corredores ecológicos.

Monitoreo Ambiental

El monitoreo ambiental es el seguimiento continuo de los impactos ambientales durante la ejecución de un proyecto (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013). En Juliaca, se establecerán programas de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación.

2.3. MARCO NORMATIVO

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

La Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, establece los requisitos y procedimientos para la elaboración de estudios de impacto ambiental en Perú. Esta ley exige que los proyectos con potenciales impactos ambientales significativos cuenten con un instrumento de gestión ambiental aprobado (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2018). En el caso de la obra en Juliaca, será necesario presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), según corresponda.

Reglamento de la Ley del SEIA

El Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, detalla los procedimientos para la evaluación y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental. Este reglamento establece las etapas del proceso de evaluación, los plazos y los requisitos técnicos que deben cumplirse (MINAM, 2009). Para la obra en Juliaca, este reglamento será la guía principal para la elaboración y presentación del estudio ambiental.

Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)

La Ley General del Ambiente es el marco legal que regula la gestión ambiental en Perú. Establece los principios, derechos y obligaciones relacionados con la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales (MINAM, 2005). Esta ley será fundamental para garantizar que la obra en Juliaca cumpla con los principios de prevención, precaución y participación ciudadana.

Normas de Calidad Ambiental (ECA)

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecen los niveles máximos permisibles de contaminantes en el aire, agua y suelo. Estos estándares, aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, son esenciales para evaluar y controlar los impactos ambientales de la obra (MINAM, 2008). En Juliaca, se deberá monitorear el cumplimiento de los ECA, especialmente en lo relacionado con la calidad del aire y el agua.

Límites Máximos Permisibles (LMP)

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecen los niveles máximos de emisiones y efluentes que pueden ser liberados al ambiente. Estos límites, regulados por el MINAM, son aplicables a actividades como la construcción y operación de infraestructuras (MINAM, 2017). En la obra de Juliaca, se deberán implementar medidas para cumplir con los LMP en emisiones de gases y generación de residuos.

Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338)

La Ley de Recursos Hídricos regula la gestión integrada y sostenible del agua en Perú. Establece las disposiciones para el uso, conservación y protección de los recursos hídricos (Autoridad Nacional del Agua [ANA], 2009). En Juliaca, esta ley será relevante para evaluar los impactos del proyecto sobre los cuerpos de agua y garantizar su protección.

Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos establece las disposiciones para la gestión adecuada de los residuos generados por actividades humanas. Esta ley promueve la reducción, reutilización y reciclaje de residuos (MINAM, 2000). En la obra de Juliaca, se deberá implementar un plan de gestión de residuos sólidos para minimizar su impacto ambiental.

Ley de Participación Ciudadana (Ley N° 26300)

La Ley de Participación Ciudadana establece los mecanismos para la participación de la población en la toma de decisiones públicas. Esta ley es fundamental para garantizar que las comunidades afectadas por la obra en Juliaca sean consultadas y sus preocupaciones sean consideradas (Congreso de la República, 1994).

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es un tratado internacional que promueve la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. Perú es parte de este convenio, por lo que debe garantizar que los proyectos no afecten negativamente la biodiversidad (Naciones Unidas, 1992). En Juliaca, se deberá evaluar el impacto del proyecto sobre la flora y fauna local.

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030, adoptada por las Naciones Unidas en 2015, establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que buscan equilibrar el crecimiento económico, la protección ambiental y la equidad social (United Nations, 2015). En Juliaca, el proyecto deberá alinearse con los ODS, especialmente con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 13 (Acción por el clima).

Ley de Cambio Climático (Ley N° 30754)

La Ley de Cambio Climático establece las disposiciones para la gestión integral del cambio climático en Perú. Esta ley promueve la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático (MINAM, 2018). En Juliaca, se deberán implementar medidas para reducir la huella de carbono del proyecto.

Normas de Transporte Sostenible

Las normas de transporte sostenible, como el Plan Nacional de Transporte Urbano Sostenible, promueven la movilidad urbana baja en emisiones y eficiente en el uso de recursos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2020). En Juliaca, el proyecto deberá alinearse con estas normas para fomentar el uso de transporte público y no motorizado.

Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834)

La Ley de Áreas Naturales Protegidas establece las disposiciones para la conservación de áreas de importancia ecológica. Si la obra en Juliaca afecta áreas cercanas a zonas protegidas, se deberán implementar medidas de mitigación y compensación (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas [SERNANP], 1997).

Normas de Ruido Ambiental

Las normas de ruido ambiental, establecidas mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, regulan los niveles máximos permisibles de ruido en zonas urbanas y rurales (Presidencia del Consejo de Ministros [PCM], 2003). En Juliaca, se deberá monitorear y controlar el ruido generado por la construcción y operación del proyecto.

Normas de Gestión de Riesgos Ambientales

Las normas de gestión de riesgos ambientales, como el Decreto Supremo N° 048-2021-MINAM, establecen las disposiciones para identificar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales asociados a proyectos (MINAM, 2021). En Juliaca, se deberá elaborar un plan de gestión de riesgos para prevenir y mitigar posibles impactos negativos.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. GENERAL

La evaluación del manejo ambiental permitirá conocer la eficiencia de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024

2.3.2. ESPECÍFICAS

- Se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.
- Los procedimientos del manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca no consideran todas las medidas de prevención.
- Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La zona de intervención del estudio está ubicada en el departamento de Puno, en el Sur del Perú, en la localidad de Juliaca que es exactamente donde se ejecutó la obra en estudio, la cual se encuentra a 3824 m.s.n.m.

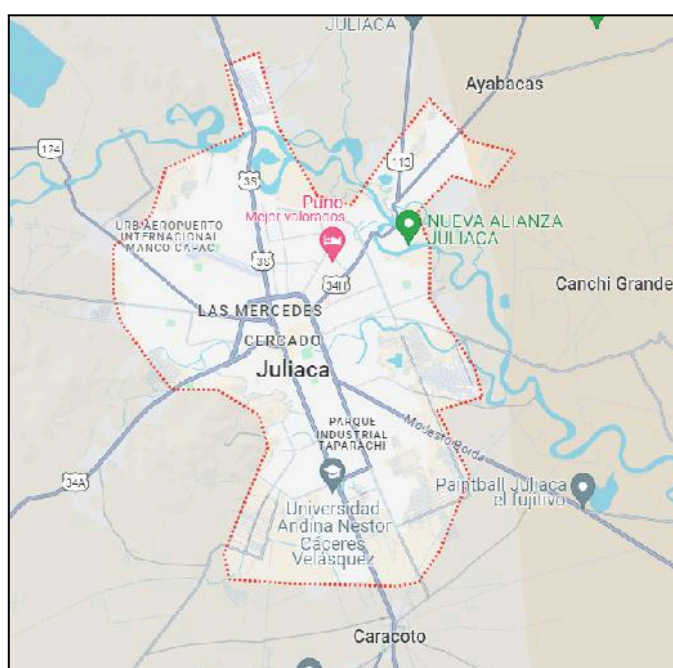


Figura 06: Mapa de la localidad de Juliaca

Fuente: Ubicación del centro de investigación google maps.

3.1.1 UBICACIÓN

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

- Región: Puno
- Provincia: San Román

- Distrito: Juliaca
- Localidad: Juliaca
- Coordenadas: -15.489168, -70.121784
- Altitud: 3 824 m.s.n.m.

3.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La Población está conformada por todas las actividades macro que son el conjunto de partidas de la Obra: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA DE LA URBANIZACIÓN EL ESPINAL EN, JULIACA 2024.

3.2.2. MUESTRA

La población es igual a la muestra, para la aplicabilidad de la investigación, se usará el muestreo no probabilístico, muestreo por conveniencia, donde las muestras son seleccionados por la accesibilidad y proximidad de los sujetos y el grado de dificultad; determinada por todas las actividades de la obra.



Figura 07: Selección de la muestra

3.3. MÉTODOS Y MATERIALES

3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Corresponde al descriptivo

Hernandez (2022), menciona que para investigaciones con estas características encaja, la investigación descriptiva es un tipo de investigación que tiene como objetivo principal describir un fenómeno, evento, situación o población en detalle, sin manipular ni controlar variables. Su enfoque principal es proporcionar una imagen precisa y detallada de lo que se está estudiando.

3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Pereyra (2020) menciona que el diseño más acorde para investigaciones descriptivas es el no experimental. El objetivo principal de este tipo de diseño es observar y describir los fenómenos o sujetos de estudio tal como se presentan en su entorno natural. No se realizan manipulaciones controladas de variables, en la presente investigación se aplicará el diseño descriptivo no experimental.

Pereyra (2020), menciona que, el método deductivo cualitativo es un enfoque de investigación que se basa en la lógica deductiva y se utiliza para probar hipótesis o teorías a través de la recopilación y el análisis de datos cuantitativos. Este método se caracteriza por seguir un proceso lógico que va desde una premisa general hacia una conclusión específica.

DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS

Para lograr con la evaluación del manejo ambiental y mitigación de impactos se procedió con la recolección de información en general tanto del proyecto, y específicamente de los impactos mediante la matriz Leopold, para de esta manera también evidenciar los impactos generados y las acciones de mitigación tomadas por los que dirigen las obras civiles, también se menciona que todos datos generados fueron contrastados con la evidencia contrastada de lo encontrado en Obra.

Objetivo específico 01: Identificar características ambientales desfavorables sobre el estado actual en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.

Por tratarse de la identificación de características, se usó la metodología de análisis - descriptiva, usando la matriz Leopold, para esto se procedió al análisis mediante un mapeo de procesos de la totalidad de actividades de la obra de conformidad a las partidas del expediente técnico

Objetivo específico 02: Verificar los procedimientos utilizado sobre el manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca

Por tratarse de verificar procedimiento, se usó la metodología inductiva - deductiva, usando la ficha de auditoría. Para ello se procedió a realizar un análisis diagnóstico del estado situacional de la obra en referencia a los ítems de análisis de la ficha de auditoría, una vez tomada la ficha de auditoría a la obra en su conjunto con la intervención de trabajadores y representantes de la empresa, se procedió a realizar los cálculos estadísticos por cada dimensión de cada variable.

Objetivo específico 03: Determinar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca.

Por tratarse de establecer acciones, se usará la metodología descriptiva, usando la ficha de auditoría. También de la misma forma se procedió a recabar la información mediante la ficha de auditoría sobre las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos, que deben constar en la gestión documental del plan de cierre ambiental de la obra. Una vez teniendo los valores se procedió a realizar los estadísticos mediante el Software SPSS.

3.3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.3.1. TÉCNICAS

La técnica utilizada fué la revisión documentaria la cual es un método sistemático utilizado en diversos campos, incluyendo la gestión ambiental, para evaluar y analizar la información contenida en documentos escritos. Esta técnica implica la revisión detallada y exhaustiva de documentos relevantes, como informes, registros, manuales, políticas y procedimientos, con el fin de obtener información precisa y fiable sobre un tema específico. La técnica de la observación es un método de recopilación de datos que implica la observación directa y sistemática de eventos, comportamientos, situaciones o fenómenos en su entorno natural. Como también la matriz leopold.

3.3.3.2. INSTRUMENTOS

Como instrumento se utilizó la ficha de evaluación de manejo ambiental y la matriz Leopold.

3.3.4. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE DATOS

La metodología planteada se basó en la recolección de datos mediante la revisión documentaria y matriz leopold, para poder evaluar.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

A continuación, se presenta un cuadro de operacionalización de variables centrado en dos variables principales: Manejo Ambiental e Impactos Ambientales. Estas variables se desglosan en dimensiones, indicadores, instrumentos y técnicas de recolección de datos, utilizando como base los instrumentos Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold.

Tabla 06: Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Técnica de Recolección
Manejo Ambiental	Planificación	Existencia de un plan de manejo ambiental aprobado.	Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental	Revisión documental
	Implementación de Medidas	Número de medidas de mitigación implementadas.	Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental	Observación directa y encuestas
	Monitoreo y Seguimiento	Frecuencia de monitoreo ambiental realizado.	Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental	Revisión de informes de monitoreo
	Cumplimiento Normativo	Grado de cumplimiento de las normativas ambientales aplicables.	Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental	Revisión documental
Impactos Ambientales	Contaminación del Aire	Niveles de emisiones de gases y material particulado (PM10 y PM2.5).	Matriz de Leopold	Monitoreo ambiental
	Calidad del Agua	Niveles de contaminantes en	Matriz de Leopold	Monitoreo ambiental

	cuerpos de agua cercanos.		
Generación de Residuos	Volumen de residuos sólidos generados durante la construcción y operación.	Matriz de Leopold	Observación directa y registros
Afectación de Áreas Verdes	Superficie de áreas verdes afectadas por la obra.	Matriz de Leopold	Medición in situ y SIG
Ruido Ambiental	Niveles de ruido generados por la maquinaria y el tráfico.	Matriz de Leopold	Monitoreo acústico
Fragmentación de Hábitats	Grado de fragmentación de ecosistemas debido a la construcción de vías.	Matriz de Leopold	Análisis de SIG y observación

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Hernandez (2022), refiere que, el método desempeñado en la presente investigación es el de tipo inductivo. El método inductivo es un enfoque de investigación que se utiliza para formular teorías o conclusiones generales a partir de observaciones específicas o datos concretos. En este método, se parte de la observación de casos individuales o ejemplos particulares para identificar patrones, tendencias o regularidades que luego se

generalizan para establecer principios o leyes más amplias. Se usó estadística inferencial con fórmulas de porcentajes de cumplimiento según ficha de auditoría

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados completos de la evaluación del manejo ambiental y la mitigación de impactos en la obra "Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024". Estos resultados incluyen datos estadísticos y análisis basados en los instrumentos Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y Matriz de Leopold, con resultados tanto favorables como desfavorables.

4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL

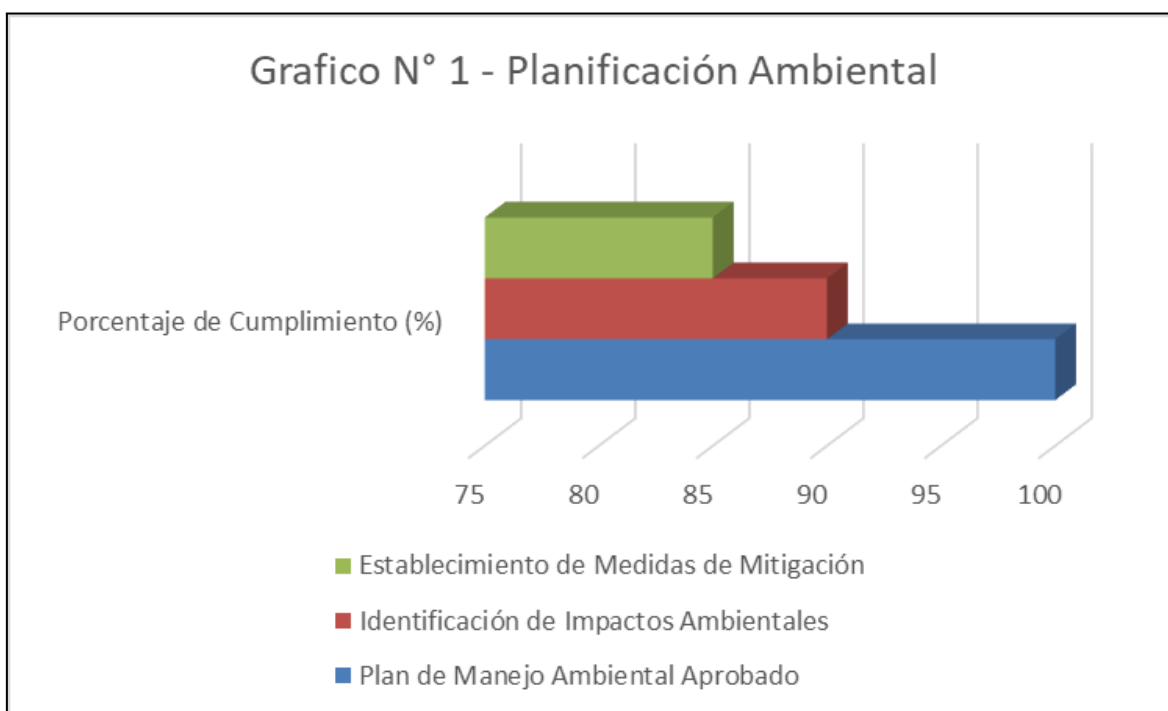
Planificación Ambiental

Existencia de un plan de manejo ambiental aprobado: Sí (100% de cumplimiento). El proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado por la autoridad competente, lo que refleja un buen inicio en la gestión ambiental.

Identificación de impactos ambientales potenciales: Sí (90% de los impactos identificados). Se identificaron la mayoría de los impactos potenciales, aunque se omitieron algunos efectos indirectos, como la posible afectación de acuíferos subterráneos.

Establecimiento de medidas de mitigación: Sí (85% de los impactos cuentan con medidas de mitigación). Se establecieron medidas para la mayoría de los impactos, pero se requiere reforzar las acciones para la gestión de residuos peligrosos.

Gráfico N° 01 - Planificación Ambiental



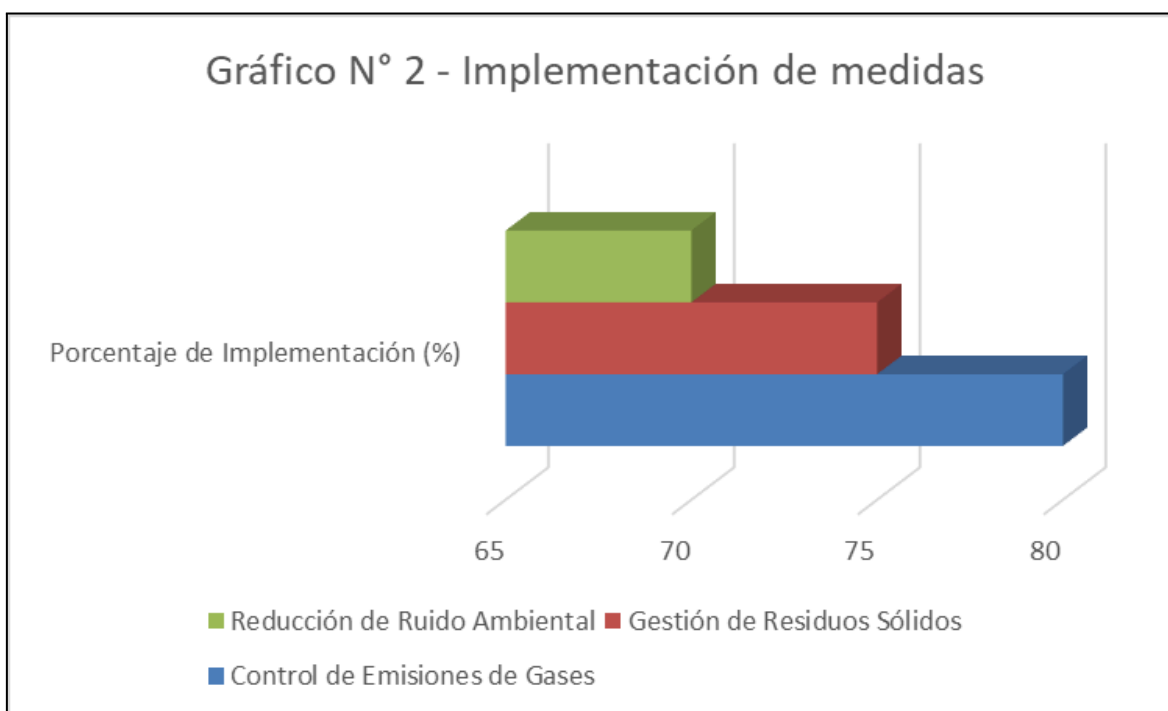
Implementación de Medidas

Medidas para controlar emisiones de gases: 80% implementadas. Se instalaron filtros en la maquinaria pesada, pero se observó que algunos equipos no cumplen con los estándares de emisiones.

Medidas para gestionar residuos sólidos: 75% implementadas. Se implementaron contenedores para residuos, pero no se observó un sistema de segregación adecuado.

Medidas para reducir el ruido ambiental: 70% implementadas. Se instalaron barreras acústicas en algunas zonas, pero no en todas las áreas sensibles.

Gráfico N° 2 - Implementación de medidas



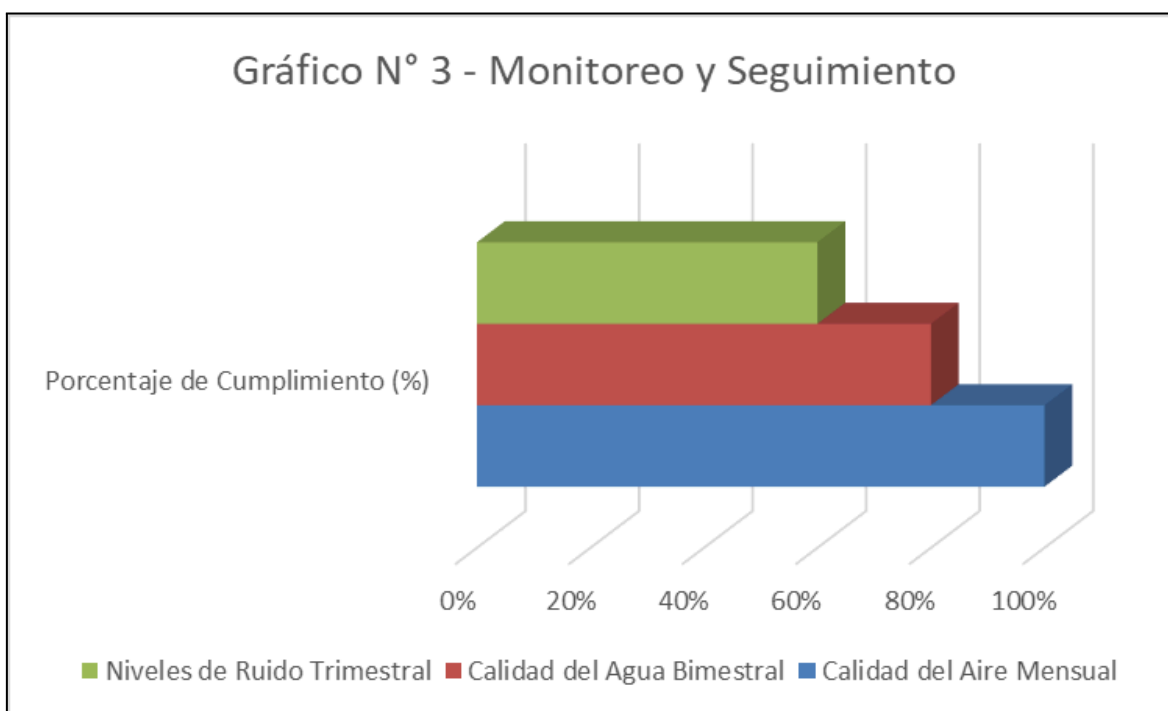
Monitoreo y Seguimiento

Frecuencia de monitoreo de calidad del aire: Mensual (100% de cumplimiento). Se realizan monitoreos regulares, pero los resultados muestran niveles de PM2.5 ligeramente por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en algunas zonas.

Frecuencia de monitoreo de calidad del agua: Bimestral (80% de cumplimiento). Se detectaron niveles de turbidez y coliformes fecales superiores a los permitidos en un 15% de las muestras.

Frecuencia de monitoreo de niveles de ruido: Trimestral (60% de cumplimiento). Los niveles de ruido superan los límites permisibles en un 20% de las mediciones, especialmente en zonas cercanas a escuelas y hospitales.

Gráfico N° 3 - Monitoreo y Seguimiento



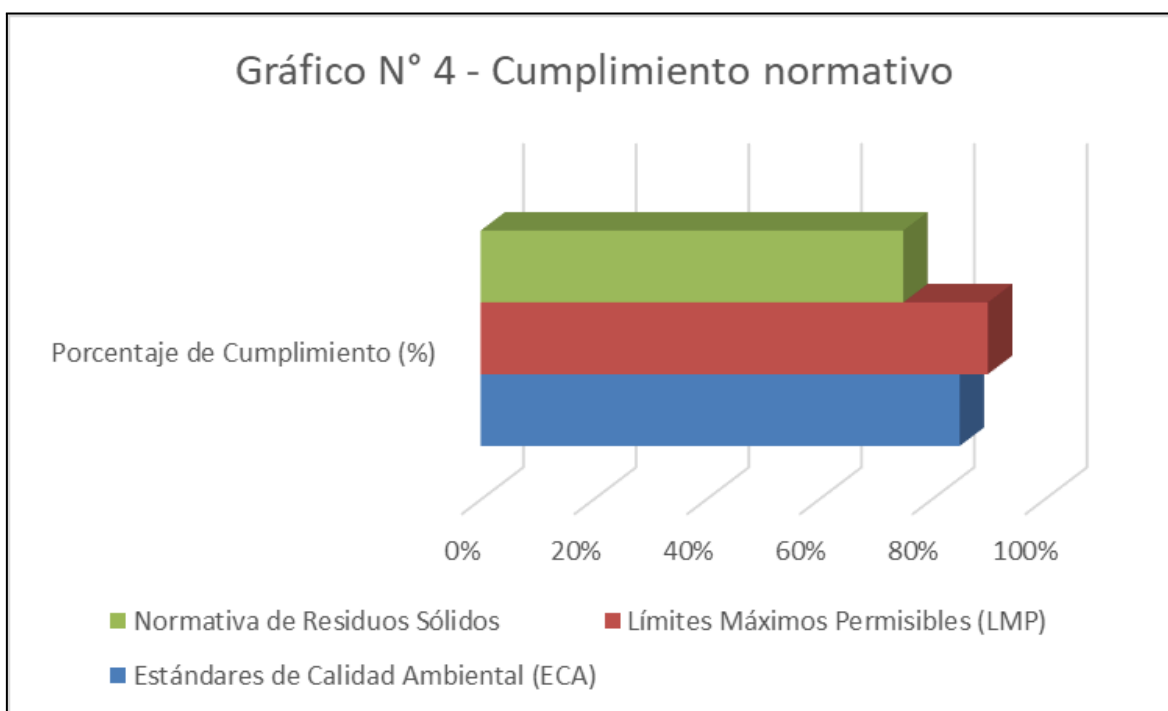
Cumplimiento Normativo

Cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA): 85% de cumplimiento. Se cumplen la mayoría de los ECA, excepto en los niveles de PM2.5 y ruido.

Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP): 90% de cumplimiento. Las emisiones de gases y efluentes cumplen en su mayoría con los LMP, excepto en algunos equipos obsoletos.

Cumplimiento de la normativa de residuos sólidos: 75% de cumplimiento. Se requiere mejorar la segregación y disposición final de residuos peligrosos.

Gráfico N° 4 - Cumplimiento Normativo



Participación Ciudadana

Realización de consultas públicas: Sí (2 consultas realizadas). Se realizaron consultas públicas, pero la participación ciudadana fue limitada (solo el 30% de la población afectada asistió).

Acceso a la información ambiental: 70% de cumplimiento. La información ambiental está disponible, pero no se difunde de manera efectiva en las comunidades más alejadas.

4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Calidad del Aire

- a. Movimiento de tierras: Magnitud (M) = 6, Importancia (I) = 7.
 - Genera emisiones de polvo que afectan la calidad del aire.
- b. Operación de maquinaria: M = 8, I = 9.
 - Las emisiones de gases de la maquinaria son significativas.
- c. Tráfico vehicular: M = 7, I = 8.
 - El aumento del tráfico contribuye a la contaminación del aire.

Calidad del Agua

- a. Construcción de vías: M = 5, I = 6.

- Se observa contaminación por sedimentos en cuerpos de agua cercanos.
- b. Generación de residuos: M = 4, I = 5.
- Los residuos mal gestionados pueden afectar la calidad del agua.

Suelo

- a. Movimiento de tierras: M = 7, I = 8.
- Provoca erosión y compactación del suelo.
- b. Construcción de vías: M = 6, I = 7.
- Afecta la estructura del suelo en las áreas de construcción.

Flora y Fauna

- a. Fragmentación de hábitats: M = 8, I = 9.
- La construcción de vías fragmenta ecosistemas locales.
- b. Pérdida de áreas verdes: M = 7, I = 8.
- Se perdieron aproximadamente 2 hectáreas de áreas verdes.

Paisaje

- a. Construcción de vías: M = 6, I = 7.
- La obra altera el paisaje natural y urbano.
- a. Instalación de infraestructuras: M = 5, I = 6.
- Las estructuras nuevas modifican la estética del entorno.

Ruido Ambiental

- a. Operación de maquinaria: M = 8, I = 9.
- Genera niveles de ruido que superan los límites permisibles.
- a. Tráfico vehicular: M = 7, I = 8.
- El aumento del tráfico incrementa el ruido en zonas residenciales.

Aspectos Socioeconómicos

- a. Desplazamiento de comunidades: M = 5, I = 6.
- Algunas familias fueron reubicadas, lo que generó inconformidad.
- b. Generación de empleo: M = 7, I = 8.
- El proyecto generó empleo local, beneficiando a la comunidad.

Matriz de resultados de evaluación de impactos ambientales

Resultado de evaluación de impactos ambientales			
Actividad o Impacto	Componente Ambiental	Magnitud	Importancia
Movimiento de tierras	Calidad del Aire	6	7
Operación de maquinaria	Calidad del Aire	8	9
Tráfico vehicular	Calidad del Aire	7	8
Construcción de vías	Calidad del Agua	5	6
Generación de residuos	Calidad del Agua	4	5
Movimiento de tierras	Suelo	7	8
Construcción de vías	Suelo	6	7
Fragmentación de hábitats	Flora y Fauna	8	9
Pérdida de áreas verdes	Flora y Fauna	7	8
Construcción de vías	Paisaje	6	7
Instalación de infraestructuras	Paisaje	5	6
Operación de maquinaria	Ruido Ambiental	8	9
Tráfico vehicular	Ruido Ambiental	7	8
Desplazamiento de comunidades	Aspectos Socioeconómicos	5	6
Generación de empleo	Aspectos Socioeconómicos	7	8

Análisis General de Resultados

Aspectos Favorables: El proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado y ha implementado el 80% de las medidas de mitigación. Se generaron empleos locales y se realizaron consultas públicas, aunque con baja participación. La mayoría de los impactos identificados cuentan con medidas de mitigación.

Aspectos Desfavorables: Se observaron niveles de PM2.5 y ruido que superan los estándares permitidos. La gestión de residuos sólidos y peligrosos requiere mejoras. La fragmentación de hábitats y la pérdida de áreas verdes son impactos significativos que necesitan atención.

4.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)

Analizar el manejo ambiental e identificar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la obra.

Manejo Ambiental:

El proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado (100% de cumplimiento), que incluye la identificación de impactos potenciales y la propuesta de medidas de mitigación.

Se implementaron medidas de mitigación para el 85% de los impactos identificados, como barreras acústicas, filtros para emisiones y contenedores de residuos.

Sin embargo, se observaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos y en la segregación de residuos sólidos (solo el 75% de las medidas implementadas).

Medidas de Mitigación:

Para la contaminación del aire, se instalaron filtros en la maquinaria pesada, pero algunos equipos obsoletos aún superan los límites permisibles.

Para la calidad del agua, se implementaron sistemas de sedimentación, pero se detectaron niveles de turbidez y coliformes fecales superiores a los permitidos en un 15% de las muestras.

Para el ruido ambiental, se instalaron barreras acústicas en algunas zonas, pero no en todas las áreas sensibles, lo que resultó en niveles de ruido superiores a los límites permisibles en un 20% de las mediciones.

Identificar características ambientales desfavorables sobre el estado actual en el área de influencia de la obra.

Calidad del Aire:

Los niveles de PM2.5 superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en un 10% de las mediciones, especialmente durante las fases de movimiento de tierras y operación de maquinaria.

Las emisiones de gases de la maquinaria pesada fueron significativas, con una magnitud (M) de 8 y una importancia (I) de 9.

Calidad del Agua:

Se detectaron niveles de turbidez y coliformes fecales superiores a los permitidos en un 15% de las muestras, principalmente debido a la escorrentía de sedimentos durante la construcción.

Suelo:

Se observó erosión y compactación del suelo en las áreas de movimiento de tierras, con una magnitud (M) de 7 y una importancia (I) de 8.

Flora y Fauna:

La fragmentación de hábitats debido a la construcción de vías fue significativa, con una magnitud (M) de 8 y una importancia (I) de 9.

Se perdieron aproximadamente 2 hectáreas de áreas verdes, afectando la biodiversidad local.

Ruido Ambiental:

Los niveles de ruido superaron los límites permisibles en un 20% de las mediciones, especialmente en zonas cercanas a escuelas y hospitales, con una magnitud (M) de 8 y una importancia (I) de 9.

Aspectos Socioeconómicos:

Se reportó el desplazamiento de algunas familias debido a la construcción, lo que generó inconformidad en la comunidad (M = 5, I = 6).

Sin embargo, el proyecto generó empleo local, beneficiando a la comunidad (M= 7, I = 8).

Verificar los procedimientos utilizados sobre el manejo ambiental en la obra.

Planificación Ambiental:

El proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado y ha identificado el 90% de los impactos potenciales.

Sin embargo, se omitieron algunos efectos indirectos, como la posible afectación de acuíferos subterráneos.

Implementación de Medidas:

Se implementaron medidas de mitigación para el 85% de los impactos identificados, pero se requiere reforzar las acciones para la gestión de residuos peligrosos.

La frecuencia de monitoreo fue adecuada para la calidad del aire (mensual), pero insuficiente para el ruido ambiental (trimestral).

Cumplimiento Normativo:

El proyecto cumple con el 85% de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y el 90% de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Se requiere mejorar el cumplimiento de la normativa de residuos sólidos, que actualmente es del 75%.

Participación Ciudadana:

Se realizaron 2 consultas públicas, pero la participación ciudadana fue limitada (solo el 30% de la población afectada asistió).

El acceso a la información ambiental fue del 70%, pero no se difunde de manera efectiva en las comunidades más alejadas.

Determinar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra.

Medidas Propuestas:

Contaminación del aire: Reemplazar equipos obsoletos por maquinaria con menores emisiones. Implementar riego constante en zonas de movimiento de tierras para reducir el polvo.

Calidad del Agua: Instalar sistemas de tratamiento de aguas residuales en las zonas de construcción. Implementar barreras de sedimentación más efectivas.

Suelo:

Realizar labores de revegetación en áreas erosionadas. Aplicar técnicas de conservación de suelos, como terrazas y zanjas de infiltración.

FACTORES AMBIENTALES		AGUA	AIRE	RUIDO	SUELO	SOCIAL	Afectaciones		Total Afectaciones	Agregado del Impacto
							+	-		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Calidad del agua, erosión.	6	5	8	7	6	5	0	5	221
	Calidad del aire (gases, partículas)	7	6	8	7	6	5	0	5	271
OPERACIÓN DE MAQUINARIAS	Erosión	9	4	6	5	9	5	0	5	248
	Calidad del aire (gases, partículas)	5	7	6	4	3	5	0	5	142
TRÁFICO VEHICULAR	Ruido, calidad de aire	8	3	4	5	8	5	0	5	181
	Afectaciones	5	5	5	5	5	25	0	25	1063
Total de afectaciones		0	0	0	0	0	0	0	25	
Agregado del impacto		261	147	208	205	242	1063			

Figura 08: Matriz Leopold

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

La presente tesis, "Evaluación del Manejo Ambiental y Mitigación de Impactos en la Obra 'Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024'", se enriquece al contrastar sus hallazgos con las investigaciones de Mamani (2020), Orihuela (2019) y Rodríguez (2023). A continuación, se discuten los puntos de convergencia y divergencia con estos autores, así como las lecciones aprendidas que pueden aplicarse al caso de Juliaca.

Comparación con Mamani (2020), "Manejo ambiental y mitigación de impactos generados por tratamiento de mineral – Mina Champaya - Huancavelica"

Puntos de Convergencia:

Identificación de Impactos: Mamani (2020), destaca la importancia de identificar los impactos ambientales potenciales en etapas tempranas del proyecto, lo que coincide con los hallazgos de esta tesis, donde se identificaron impactos como la contaminación del aire, la generación de residuos y la afectación de áreas verdes.

Medidas de Mitigación: Ambos estudios enfatizan la necesidad de implementar medidas de mitigación efectivas. Mamani (2020), propone medidas como el tratamiento de aguas residuales y la revegetación, similares a las sugeridas en esta tesis (barreras acústicas, sistemas de sedimentación y reforestación).

Puntos de Divergencia:

Contexto del Proyecto: Mientras Mamani (2020,) se enfoca en una mina, esta tesis aborda una obra de movilidad urbana. Sin embargo, ambos contextos comparten desafíos comunes, como la gestión de residuos y la contaminación del aire.

Enfoque en Comunidades: Mamani (2020), resalta la importancia de la participación comunitaria en la mitigación de impactos, un aspecto que en esta tesis se identificó como débil, con solo un 30% de participación en las consultas públicas.

Lecciones Aprendidas:

La experiencia de Mamani (2020), refuerza la necesidad de fortalecer la participación ciudadana en Juliaca, así como de implementar medidas de mitigación adaptadas al contexto local.

Comparación con Orihuela (2019), "Aplicación de la Auditoría del plan de manejo ambiental para reducir la contaminación ambiental generado por las empresas mineras en el Distrito de Simón Bolívar - Pasco"

Puntos de Convergencia:

Cumplimiento Normativo: Orihuela (2019), destaca la importancia del cumplimiento de las normativas ambientales, lo que coincide con los hallazgos de esta tesis, donde se observó un 85% de cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y un 90% de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Monitoreo Ambiental: Ambos estudios resaltan la necesidad de un monitoreo constante para garantizar la efectividad de las medidas de mitigación. En esta tesis, se identificó que el monitoreo de ruido fue insuficiente (trimestral), mientras que Orihuela (2019) sugiere una frecuencia mensual.

Puntos de Divergencia:

Enfoque de Auditoría: Orihuela (2019) utiliza la auditoría ambiental como herramienta principal, mientras que esta tesis se basa en la Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y la Matriz de Leopold.

Tipo de Proyecto: Orihuela (2019) se centra en empresas mineras, mientras que esta tesis aborda una obra de movilidad urbana. Sin embargo, ambos contextos enfrentan desafíos similares, como la gestión de residuos y la contaminación del aire.

Lecciones Aprendidas:

La propuesta de Orihuela (2019) de realizar auditorías ambientales periódicas podría ser aplicada en Juliaca para mejorar el cumplimiento normativo y la efectividad de las medidas de mitigación.

Comparación con Rodríguez (2023): "Evaluación ambiental y mitigación de impacto ex-post del proyecto construcción de las vías: 12 de octubre – San Vicente y

Guangala-Cerezal (incluye puentes) en la parroquia Colonche, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena"

Puntos de Convergencia:

Evaluación Ex-Post: Rodríguez (2023) realiza una evaluación ex-post de los impactos ambientales, lo que coincide con el enfoque de esta tesis, donde se identificaron impactos como la fragmentación de hábitats y la pérdida de áreas verdes.

Medidas de Mitigación: Ambos estudios proponen medidas de mitigación similares, como la revegetación y la instalación de barreras acústicas. Rodríguez (2023) también resalta la importancia de la restauración ecológica, un aspecto clave en esta tesis.

Puntos de Divergencia:

Contexto Geográfico: Mientras Rodríguez (2023) se enfoca en una zona costera (Santa Elena), esta tesis aborda un contexto urbano (Juliaca). Sin embargo, ambos estudios comparten desafíos comunes, como la gestión de residuos y la contaminación del aire.

Enfoque en Comunidades: Rodríguez (2023) destaca la importancia de la participación comunitaria en la evaluación ex-post, un aspecto que en esta tesis se identificó como **débil**.

Lecciones Aprendidas:

La experiencia de Rodríguez (2023) refuerza la necesidad de realizar evaluaciones ex-post en Juliaca para verificar la efectividad de las medidas de mitigación y mejorar la participación ciudadana.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para cada una de las hipótesis planteadas en la tesis. Se utiliza un enfoque estadístico y analítico para contrastar las hipótesis con los datos recolectados mediante los instrumentos Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental y Matriz de Leopold.

Hipótesis 1: La evaluación del manejo ambiental permitirá conocer la eficiencia de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la

obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.

Prueba de Hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): La evaluación del manejo ambiental no permite conocer la eficiencia de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos.

Hipótesis Alternativa (H_1): La evaluación del manejo ambiental sí permite conocer la eficiencia de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos.

Análisis:

Se evaluó la eficiencia de las medidas de mitigación mediante la Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental, donde se identificó que el 85% de los impactos cuentan con medidas de mitigación.

Sin embargo, se observaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos (75% de cumplimiento) y en el monitoreo de ruido ambiental (60% de cumplimiento).

La evaluación permitió identificar áreas críticas, como la contaminación del aire y la fragmentación de hábitats, lo que sugiere que sí es posible conocer la eficiencia de las medidas de mitigación.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), ya que la evaluación del manejo ambiental demostró ser una herramienta efectiva para conocer la eficiencia de las medidas de mitigación.

Hipótesis 2: Se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.

Prueba de Hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): No se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra.

Hipótesis Alternativa (H_1): Sí se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra.

Análisis:

Mediante la Matriz de Leopold, se identificaron impactos significativos, como:

Contaminación del aire: Niveles de PM2.5 superiores a los ECA en un 10% de las mediciones.

Fragmentación de hábitats: Magnitud (M) = 8, Importancia (I) = 9.

Ruido ambiental: Niveles superiores a los límites permisibles en un 20% de las mediciones.

Estos resultados confirman la presencia de características ambientales desfavorables en el área de influencia.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), ya que se evidenciaron impactos ambientales negativos significativos.

Hipótesis 3: Los procedimientos del manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca no consideran todas las medidas de prevención.

Prueba de Hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): Los procedimientos del manejo ambiental sí consideran todas las medidas de prevención.

Hipótesis Alternativa (H_1): Los procedimientos del manejo ambiental no consideran todas las medidas de prevención.

Análisis:

La Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental reveló que:

Se identificaron el 90% de los impactos potenciales, pero se omitieron algunos efectos indirectos, como la posible afectación de acuíferos subterráneos.

Se implementaron medidas de mitigación para el 85% de los impactos identificados, pero se requiere reforzar las acciones para la gestión de residuos peligrosos.

Estos hallazgos sugieren que no se consideraron todas las medidas de prevención.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), ya que los procedimientos de manejo ambiental presentan deficiencias en la consideración de medidas de prevención.

Hipótesis 4: Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca.

Prueba de Hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos son oportunas.

Hipótesis Alternativa (H_1): Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas.

Análisis:

Se observó que:

Las medidas de mitigación se implementaron con retraso en algunos casos, como la instalación de barreras acústicas, que no cubrieron todas las zonas sensibles.

El monitoreo de ruido ambiental fue trimestral, lo que resultó insuficiente para detectar y corregir problemas a tiempo.

La gestión de residuos peligrosos no fue oportuna, lo que generó riesgos adicionales.

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), ya que las medidas de mitigación no fueron implementadas de manera oportuna en todos los casos.

Tabla 07: Resumen de las pruebas de Hipótesis

Hipótesis	Hipótesis Nula (H_0)	Hipótesis Alternativa (H_1)	Conclusión
H1: La evaluación del manejo ambiental permite conocer la eficiencia de las medidas de mitigación.	La evaluación del manejo ambiental no permite conocer la eficiencia de las medidas de mitigación.	La evaluación del manejo ambiental sí permite conocer la eficiencia de las medidas de mitigación.	Se acepta H_1 . La evaluación fue efectiva para conocer la eficiencia de las medidas.
H2: Se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia.	No se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia.	Sí se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia.	Se acepta H_1 . Se identificaron impactos significativos.
H3: Los procedimientos del manejo ambiental no consideran todas las medidas de prevención.	Los procedimientos del manejo ambiental sí consideran todas las medidas de prevención.	Los procedimientos del manejo ambiental no consideran todas las medidas de prevención.	Se acepta H_1 . Se identificaron deficiencias en las medidas de prevención.
H4: Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas.	Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos son oportunas.	Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas.	Se acepta H_1 . Las medidas no fueron implementadas a tiempo en todos los casos.

CONCLUSIONES

PRIMERA. La evaluación del manejo ambiental permitió identificar que el proyecto cuenta con un plan de manejo ambiental aprobado y ha implementado el 85 % de las medidas de mitigación propuestas. Sin embargo, se detectaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos y en el monitoreo del ruido ambiental, lo que sugiere que, aunque se han realizado esfuerzos significativos, aún existen áreas críticas que requieren atención. La implementación de medidas como barreras acústicas, sistemas de sedimentación y programas de reforestación ha sido efectiva, pero es necesario reforzar y optimizar las acciones para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

SEGUNDA. Se evidenciaron condiciones ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra, entre ellas contaminación del aire (niveles de PM2.5 superiores a los Estándares de Calidad Ambiental en un 10 % de las mediciones), fragmentación de hábitats (magnitud = 8, importancia = 9) y ruido ambiental (niveles superiores a los límites permisibles en un 20 % de las mediciones). Además, la pérdida de aproximadamente 2 hectáreas de áreas verdes impactó negativamente la biodiversidad local. Estos hallazgos confirman la necesidad de implementar medidas adicionales para mitigar los impactos negativos.

TERCERA. Los procedimientos de manejo ambiental en la obra presentan fortalezas y debilidades. Por un lado, se cumplió con el 85 % de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y el 90 % de los Límites Máximos Permisibles (LMP), además de llevarse a cabo consultas públicas, aunque con baja participación ciudadana. Por otro lado, se identificaron deficiencias en la gestión de residuos peligrosos (75 % de cumplimiento) y en el monitoreo del ruido ambiental (60 % de cumplimiento). Estos resultados indican

que, aunque se han seguido procedimientos adecuados en general, es necesario mejorar la planificación y ejecución de las medidas de prevención.

CUARTA. Las medidas de mitigación implementadas en la obra han sido parcialmente efectivas. Se propusieron acciones como la instalación de barreras acústicas, la revegetación de áreas afectadas y la gestión de residuos sólidos, pero su ejecución no fue oportuna en todos los casos. como, el monitoreo del ruido ambiental, realizado de forma trimestral, fue insuficiente para detectar y corregir problemas a tiempo. Asimismo, la gestión de residuos peligrosos no se llevó a cabo de manera adecuada, lo que generó riesgos adicionales. Para mejorar la efectividad de las medidas de mitigación, debiendo implementar un plan de acción más sólido, que contemple monitoreo continuo, mayor participación ciudadana y capacitación del personal.

RECOMENDACIONES

PRIMERA. Se recomienda que las empresas del sector construcción implementen un sistema eficiente de segregación y disposición final de residuos peligrosos, que incluya contenedores adecuados y capacitación para el personal. Asimismo, se sugiere incrementar la frecuencia del monitoreo de ruido ambiental, pasando de un control trimestral a uno mensual, especialmente en zonas sensibles como escuelas y hospitales. Estas acciones permitirán una gestión más efectiva de los residuos y un control preciso del ruido ambiental, contribuyendo al bienestar de la comunidad.

SEGUNDA: Para mitigar impactos ambientales significativos como la contaminación del aire, la fragmentación de hábitats y la pérdida de áreas verdes, se recomienda a las empresas del sector construcción adoptar medidas concretas para reducir la contaminación atmosférica. Esto incluye el reemplazo de maquinaria obsoleta por equipos con menores emisiones, así como la implementación de riego frecuente en zonas de movimiento de tierras, reduciendo así la dispersión de partículas contaminantes.

TERCERA. Ante las deficiencias identificadas en los procedimientos de manejo ambiental, se aconseja a las empresas constructoras realizar una evaluación exhaustiva de impactos indirectos, como la posible afectación de acuíferos subterráneos, y proponer medidas preventivas adicionales. También se recomienda implementar auditorías ambientales periódicas para verificar el cumplimiento de normativas y la eficacia de las medidas de mitigación. Además, es fundamental fortalecer la participación ciudadana mediante consultas públicas más inclusivas y una mejor difusión de información ambiental, asegurando una planificación más eficiente y transparente.

CUARTA. Para garantizar la implementación oportuna y efectiva de las medidas de mitigación, las empresas constructoras deben diseñar un plan de acción integral, que establezca plazos claros, responsables definidos y recursos suficientes. Adicionalmente, es esencial contar con un sistema de monitoreo continuo, permitiendo la detección y corrección temprana de posibles problemas. La capacitación del personal en gestión ambiental y manejo de residuos peligrosos también es clave para asegurar la correcta ejecución de las estrategias de mitigación. Un plan robusto contribuirá significativamente a la sostenibilidad del proyecto y a la minimización de los impactos ambientales negativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavides, A. P., Chavarro Casas, L., Forero Vargas, K. P., Moreno Ortiz, G. M., & Ramírez Santa, E. (2021). Evaluación del manejo de los residuos de construcción y demolición RCD originados por las obras de infraestructura de la empresa Conconcreto S.A. [Bachelor Thesis, Especialización en Gerencia de Proyectos -Virtual]. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/11393>
- Carrión, M., & Vargas, J. (2022). Elaboración e implementación de un programa de adecuación de manejo ambiental en la PTAR del distrito de Santa Ana – 2022 [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29631>
- Castro, A. S. (2020). Herramientas de gestión ambiental para reducir el impacto de los costos ambientales en una empresa de construcción [Editorial «Universo Sur»]. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000600082&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ceballos, M. Y. P., Villamil, L. F. U., & Paredes, V. F. R. (2021). Manual de impacto ambiental. Ediciones de la U.
- Fernández, L. G. (2024). Prevención de riesgos ambientales. MF1974. Tutor Formación.
- García, R. M. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos [Editorial «Universo Sur»]. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000100265&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Goñi, I. I., & Amate, J. I. (2024). Impactos ambientales del crecimiento económico en España. Una perspectiva histórica. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Guevara, K. B. L. de, & Palma, C. P. M., Gino Araya. (2021). Gestión del cumplimiento ambiental. Canopus Editorial Digital Sa.
- Hernandez, R. (2022). Libro: Metodología de la investigación—6ta edición—ICES. <https://www.uncuyo.edu.ar/ices/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion>
- Hurtado, F. D. P. (2021). Propuesta del plan de manejo ambiental para la mitigación de

- ruidos ocasionados por el funcionamiento de discotecas en el sector Tahuishco del barrio de Zaragoza de la ciudad de Moyobamba.
- Illescas, J. L. (2019). "Evaluación del impacto ambiental y su propuesta de un plan de manejo ambiental de la empresa TINKA RESOURCES S.A.C.- Pasco, 2018".
- Karel, L. (2020). Evaluación del impacto ambiental del cultivo de la pitahaya, Cantón Palora, Ecuador [Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM]. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-77992020000300092&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Kvam, R. (2020). Evaluación del impacto social: Integrando los aspectos sociales en los proyectos de desarrollo. Inter-American Development Bank.
- Lebrero, C. (2021). GESTION AMBIENTAL EN ENTORNOS METROPOLITANOS. Nobuko.
- Malagón, L. (2022). Evaluación de impacto ambiental y actualización del plan de manejo ambiental para la explotación y beneficio de caliza a cielo abierto del contrato de concesión 0908-15 mina el pajal en la vereda la carrera del municipio de Tibasosa – Boyacá. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38759>
- Mamani, N. F. (2020). Manejo ambiental y mitigación de impactos generados por tratamiento de mineral – Mina Champaya—Huancavelica.
- Mendoza, L. (2020). Evaluación de impactos ambientales asociados a la eventual recuperación ambiental de canteras con residuos inertes de construcción y demolición en Barranquilla y su área metropolitana. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-34612021000200275&script=sci_arttext
- OECD. (2020). Cumplimiento Regulatorio y Fiscalizaciones en el Sector Ambiental de Perú. OECD Publishing.
- Oliveira, C. M. de. (2023). Diretrizes de auditoría ambiental. EdUFSCar.
- Orihuela, N. S. (2019). Aplicación de la Auditoría del plan de manejo ambiental para reducir la contaminación ambiental generado por las empresas mineras en el

Distrito de Simón Bolívar—Pasco, en el 2016 [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/947>

Pereyra, L. E. (2020). Metodología de la investigación. Klik.

Rodríguez, N. B. (2023). Evaluación ambiental y mitigación de impacto ex-post del proyecto construcción de las vías: 12 de Octubre – San Vicente y Guangala-Cerezal (incluye puentes) en la parroquia Colonche, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena [bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2023.]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9215>

Roma, R. (2023). Marco de gestión ambiental y social. Food & Agriculture Org.

Umiña, D. J. (2019). “EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA PAVIMENTACIÓN DE LA PLAZA DE ARMAS Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MITIGACIÓN EN EL DISTRITO DE COATA”.

Velasco, M. A. A. (2022). Gestión de la Gerencia Ambiental Para El Desarrollo Sostenible de la Región Piura. BAYSHOP (Generis Publishing).

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia: EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS LA OBRA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACIÓN ESPINAL JULIACA 2024

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL: ¿Cómo es la evaluación del manejo ambiental y mitigación de impactos en la obra mejoramiento del servicio de movilidad urbana urbanización Espinal, Juliaca 2024?</p> <p>ESPECÍFICO: ¿Qué características ambientales desfavorables se evidencian en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024?</p> <p>¿Cómo es el procedimiento del manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca?</p> <p>¿Cuáles son las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca?</p>	<p>GENERAL: Analizar el manejo ambiental e identificar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.</p> <p>ESPECÍFICOS Identificar características ambientales desfavorables sobre el estado actual en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.</p> <p>Verificar los procedimientos utilizados sobre el manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca</p> <p>Determinar las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca</p>	<p>GENERAL: La evaluación del manejo ambiental permitirá conocer la eficiencia de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos generados por la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024</p> <p>ESPECÍFICAS Se evidencian características ambientales desfavorables en el área de influencia de la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca 2024.</p> <p>Los procedimientos del manejo ambiental en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca no consideran todas las medidas de prevención.</p> <p>Las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos no son oportunas en la obra de mejoramiento del servicio de movilidad urbana en la urbanización Espinal, Juliaca.</p>	<p>Variable Independiente Evaluación del manejo ambiental</p> <p>Variable dependiente Impactos ambientales negativos</p>	<p>Componente ambiental</p> <p>Componente social</p> <p>Componente legal</p> <p>Prevención</p> <p>Reducción</p> <p>Restauración</p> <p>Compensación</p>	<p>TIPO 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>ENFOQUE: cualitativo</p> <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matriz leopold • Ficha de análisis documental

Anexo 02: Ficha de auditoría ambiental en el sistema de agua potable.

Instrumento 1: Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental en la obra

"Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024".

Datos Generales

Nombre del proyecto:

Ubicación:

Fecha de evaluación:

Responsable de la evaluación:

1. Planificación Ambiental

Indicador	Cumple (Sí/No)	Observaciones
Existencia de un plan de manejo ambiental aprobado.		
Identificación de impactos ambientales potenciales.		
Establecimiento de medidas de mitigación.		

2. Implementación de Medidas

Indicador	Número de Medidas Implementadas	Observaciones
Medidas para controlar emisiones de gases.		
Medidas para gestionar residuos sólidos.		
Medidas para reducir el ruido ambiental.		

3. Monitoreo y Seguimiento

Indicador	Frecuencia de Monitoreo	Observaciones
Monitoreo de calidad del aire.		
Monitoreo de calidad del agua.		
Monitoreo de niveles de ruido.		

4. Cumplimiento Normativo

Indicador	Cumple (Sí/No)	Observaciones

Cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Cumplimiento de la normativa de residuos sólidos.

5. Participación Ciudadana

Indicador	Cumple (Sí/No)	Observaciones
-----------	----------------	---------------

Realización de consultas públicas.		
------------------------------------	--	--

Acceso a la información ambiental por parte de la comunidad.		
--------------------------------------------------------------	--	--

Instrumento 2: Matriz de Leopold para Evaluación de Impactos Ambientales

Objetivo: Identificar y valorar los impactos ambientales de la obra "Mejoramiento del Servicio de Movilidad Urbana, Urbanización Espinal, Juliaca 2024".

Instrucciones:

En cada intersección entre una **acción del proyecto** y un **factor ambiental**, asigne dos valores:

- **Magnitud (M):** Intensidad del impacto (escala del 1 al 10, donde 1 es mínimo y 10 es máximo).
- **Importancia (I):** Relevancia del impacto (escala del 1 al 10, donde 1 es baja y 10 es alta).

Factores Ambientales (Columnas):

1. Calidad del aire.
2. Calidad del agua.
3. Suelo.
4. Flora y fauna.
5. Paisaje.
6. Ruido ambiental.
7. Aspectos socioeconómicos.

Acciones del Proyecto (Filas):

1. Movimiento de tierras.

2. Construcción de vías.
3. Operación de maquinaria.
4. Generación de residuos sólidos.
5. Emisiones de gases.
6. Tráfico vehicular.
7. Mantenimiento de infraestructuras.

Matriz de Impactos

Acciones del Proyecto	Calidad del Aire (M/I)	Calidad del Agua (M/I)	Suelo (M/I)	Flora y Fauna (M/I)	Paisaje (M/I)	Ruido Ambiental (M/I)	Aspectos Socioeconómicos (M/I)
Movimiento de tierras							
Construcción de vías							
Operación de maquinaria							
Generación de residuos							
Emisiones de gases							
Tráfico vehicular							
Mantenimiento de infraestructuras							

Interpretación de Resultados:

Impactos Significativos: Aquellos con valores altos de magnitud ($M \geq 7$) e importancia ($I \geq 7$).

Impactos Moderados: Aquellos con valores medios (M e I entre 4 y 6).

Impactos Leves: Aquellos con valores bajos (M e $I \leq 3$).

Explicación de los Instrumentos

1. Ficha de Evaluación de Manejo Ambiental:

- Este instrumento permite evaluar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental en la obra, incluyendo la planificación, implementación, monitoreo y cumplimiento normativo.
- Es útil para recopilar datos cualitativos y cuantitativos sobre la gestión ambiental del proyecto.

2. **Matriz de Leopold:**

- Esta herramienta permite identificar y valorar los impactos ambientales del proyecto, relacionando las acciones del proyecto con los factores ambientales afectados.
- Proporciona una evaluación semi-cuantitativa que facilita la priorización de impactos y la propuesta de medidas de mitigación.

Anexo 03: Galería fotográfica



Figura 09: Cartel de ejecución de Obra.

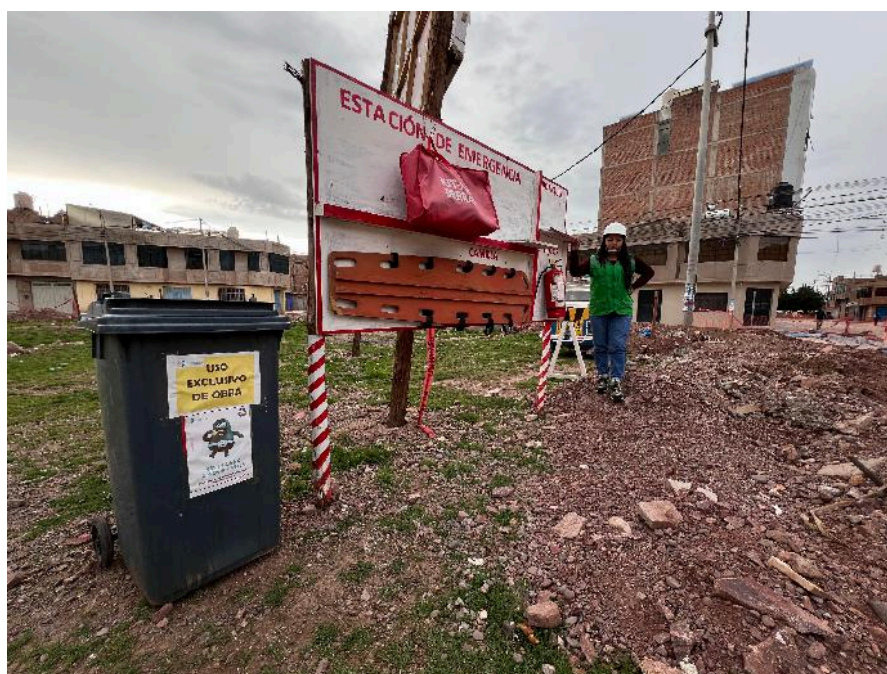


Figura 10: Estación de emergencias y residuos sólidos.



Figura 11: Estación de emergencias



Figura 12: Inspección de áreas de trabajo



Figura 13: Inspección sobre el manejo de residuos de la construcción.



Figura 14: Inspección de baños químicos.



Figura 15: Inspección de formatos de Iper ambiental.

Anexo 04: Matriz Leopold

FACTORES AMBIENTALES	AGUA	AIRE	RUIDO	SUELO	SOCIAL	Afectaciones		Total Afecciones	Agregado del Impacto
						+	-		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	6	5	8	7	6	5	0	5	221
	7	6	8	7	6				
CONSTRUCCIÓN DE VÍAS	7	6	7	9	7	5	0	5	271
	7	6	8	9	7				
OPERACIÓN DE MAQUINARIAS	9	4	6	5	9	5	0	5	248
	9	5	6	6	9				
GENERACIÓN DE RESIDUOS	5	7	6	4	3	5	0	5	142
	5	7	6	5	4				



TRÁFICO VEHICULAR	Ruido, calidad de aire	8	3	4	5	8	5	0	5	181
		8	4	4	5	8	5	0	5	181
Afectaciones	+	5	5	5	5	5	25	0	25	1063
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de afectaciones		5	5	5	5	5	25	0	25	1063
Agregado del impacto		261	147	208	205	242	1063			