

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA
REHABILITACIÓN DE PISTA Y DE CAMINO VECINAL EN
MOLLEPAMPA, DISTRITO LUCMA, REGIÓN ANCASH”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÍCOLA**

NOHELY SUSAN TOLENTINO VIDAL

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

**“MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA
REHABILITACIÓN DE PISTA Y DE CAMINO VECINAL EN
MOLLEPAMPA, DISTRITO LUCMA, REGIÓN ANCASH”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERA AGRÍCOLA

Presentado por:

BACH. NOHELY SUSAN TOLENTINO VIDAL

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Mg. Sc. ROSA MARÍA MIGLIO TOLEDO
Presidente

Ing. MANUEL HUMBERTO BARRENO GALLOSO
Asesor

Mg. Sc. KENYI GLICERIO CAVALCANTI CÁRDENAS
Miembro

Mg. Sc. WENDY LU ARAMAYO ALONSO
Miembro

LIMA – PERU

2021

DEDICATORIA

A mi padre, el Ingeniero Víctor Wilde Tolentino Campomanes, quien en vida fue, con quien realicé este último proyecto debido a que su partida nos sorprendió la plena ejecución de la misma; una persona íntegra, luchadora, versátil e inteligente que jamás se dio por vencido ante ninguna circunstancia.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por el apoyo constante y el incentivo para culminar el proyecto con buen recaudo.

Al Ing. Manuel Barreno, por su paciencia infinita, sus enseñanzas y el apoyo con este proyecto.

A mi hija, el motivo principal por el que deseo ser mejor cada día.

Al Ing. Carlos Bravo, por la orientación y apoyo recibido.

Al Ing. Fredy Cáceres, por el apoyo constante.

ÍNDICE GENERAL

I. PRESENTACIÓN	1
II. INTRODUCCIÓN	5
III. OBJETIVOS	7
3.1. OBJETIVO GENERAL	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
IV. MARCO TEÓRICO	8
4.1. RELACIÓN TEÓRICA	8
4.1.1. Medio Ambiente	8
4.1.2. Impacto Ambiental	9
4.1.3. Plan de manejo ambiental.....	14
4.1.4. Mitigación ambiental	14
4.1.5. Lineamientos de política adjuntas en la Constitución del Perú	15
4.1.6. Tipos de Contaminantes del Aire según Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA).....	19
4.2. RELACIÓN CONCEPTUAL	20
V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
5.1. GENERALIDADES SOBRE EL PROYECTO	23
5.1.1. Ubicación	23
5.1.2. Ficha de identificación de la Obra	24
5.1.3. Características del Proyecto.....	24
5.1.4. Campamento de obra.....	26
VI. METODOLOGÍA	28
6.1. ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN.....	29
6.1.1. Identificación del medio Físico	29
6.1.2. Identificación del medio Biótico.....	38
6.1.3. Identificación de las actividades del proyecto.....	40
6.1.4. Identificación de los Impactos Ambientales.....	42
6.2. ETAPA 2: EVALUACIÓN	46
6.2.1. Manejo Ambiental	47
6.3. ETAPA 3: SEGUIMIENTO Y CONTROL	55
6.3.1. SUB-ETAPA 1: Pre – Construcción	56

6.3.2. SUB-ETAPA 2: Preparación del Sitio	57
6.3.3. SUB-ETAPA 3: Construcción	58
6.3.4. SUB-ETAPA 4: Cierre o abandono.....	62
6.4. ETAPA 4: RESULTADOS	63
6.4.1. Sub-etapa 1: Pre-construcción.....	63
6.4.2. Sub-etapa 2: Preparación del terreno.....	63
6.4.3. Sub-etapa3: Construcción	65
6.4.4. Sub-etapa 4: Cierre o Abandono.....	70
6.4.5. Sub-etapa 5: Conservación y Operación.....	71
6.5. SÍNTESIS DESCRIPTIVA DEL TRABAJO DESARROLLADO	72
6.5.1. Contribución en la solución de situaciones problemáticas.....	72
6.5.2. Análisis de la contribución	73
6.5.3. Beneficio obtenido por el centro laboral debido a la contribución realizada....	73
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
7.2. RECOMENDACIONES.....	77
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
IX. ANEXO	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de impactos.....	9
Tabla 2: Análisis de factores ambientales	12
Tabla 3: Resumen de las características del impacto	14
Tabla 4: Ubicación del proyecto en coordenadas	23
Tabla 5: Tramos de distancias al proyecto	25
Tabla 6: Área de Influencia Directa e Indirecta	26
Tabla 7: Campamento de Obra y Componentes	27
Tabla 8: Clima y Meteorología del Medio Físico	29
Tabla 9: Peligros Naturales del Medio Físico	32
Tabla 10: Inventario de cursos de agua considerados para Alcantarillas	33
Tabla 11: Clasificación de suelos	36
Tabla 12: Cantera N°01 "SHIULLA"	36
Tabla 13: Cantera N°02 " GALLANRAJRA"	36
Tabla 14: Leyenda de Usos y Tratamientos	37
Tabla 15: Identificación de botaderos	37
Tabla 16: Clasificación de tipos de uso actual de Suelos	38
Tabla 17: Clasificación de zona de vida.....	39
Tabla 18: Animales Propios de la Zona Alto Andina.....	40
Tabla 19: Fases de preparación del sitio y construcción	41
Tabla 20: Presupuesto por Acción del Plan de Cierre	41
Tabla 21: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental operación de equipos y maquinarias.....	42
Tabla 22: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental – Movimiento de tierras ..	43
Tabla 23: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en obras de arte.....	43
Tabla 24: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en señalización de la vía..	44
Tabla 25: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en áreas auxiliares: Canteras	44
Tabla 26: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en áreas auxiliares: Depósitos de material excedente	45
Tabla 27: Rangos de Evaluación de la Significancia	46
Tabla 28: Resultados de la Matriz de Interacción aspecto – Componente	46
Tabla 29: Plan de Prevención del Recurso Suelo	47

Tabla 30: Plan de Prevención del Recurso Aire	48
Tabla 31: Plan de Prevención del Recurso Agua	48
Tabla 32: Plan de Prevención de Recursos Naturales Bióticos	49
Tabla 33: Plan de Prevención del Recurso Humano	49
Tabla 34: Plan de Control del recurso suelo.....	50
Tabla 35: Plan de control del recurso aire	51
Tabla 36: Plan de Control del Recurso Agua	51
Tabla 37: Plan de Control de Recursos Naturales Bióticos.....	51
Tabla 38: Localización de focos generadores de posibles emergencias.....	52
Tabla 39: Medidas de Restauración Morfológica.....	55
Tabla 40: Actividad: Proyecto y afectaciones	57
Tabla 41: Actividad: Campamento y Almacén Provisional/ Desbroce y Limpieza del Material.....	57
Tabla 42: Actividad: Movimiento de tierras y estructuras de drenaje y obras de arte	60
Tabla 43: Actividad: Cierre o abandono de obra.....	62
Tabla 44: Actividad: Tránsito vehicular y mantenimiento de la carretera	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Cartográfica	24
Figura 2: Metodología de la Evaluación de Impactos	28
Figura 3: Mapa de Distribución de Máximas intensidades Sísmicas Observadas	31
Figura 4: Impactos Ambientales en Preparación de Sitio.....	64
Figura 5: Medidas de Mitigación Consideradas Vs. Medidas de Mitigación Efectuadas...	64
Figura 6: Impactos Ambientales Para el Recurso Suelo.....	65
Figura 7: Medidas Mitigadoras Contempladas Vs. efectuadas del recurso aire.....	67
Figura 8: Impactos Ambientales del Recurso Agua	68
Figura 9: Plan de Compensación Vs. Su Efectividad.....	69
Figura 10: Impactos Socio-Ambientales positivos Vs. Negativos	70
Figura 11: Presupuesto Empleado al Plan de Cierre o Abandono.....	70
Figura 12: Medidas de Mitigación Consideradas y Efectuadas para la Sub-Etapa 5	71
Figura 13: Colocación de Señalizaciones.....	82
Figura 14: Extracción de Agregados	82
Figura 15: Lavado de Maquinarias.....	83
Figura 16: Contaminación del suelo por hormigón	83
Figura 17: Contaminación del Agua por Material Excedente	84
Figura 18: Generación de Ruidos	84
Figura 19: Contaminación del Aire por partículas de Polvo	85
Figura 20: Zona identificada como posible derrumbe.....	85
Figura 21: Remoción de la cubierta vegetal	86
Figura 22: Extracción de Agregados	86
Figura 23: Contaminación del suelo por hidrocarburos	87
Figura 24: Remoción de Cubierta vegetal	87
Figura 25: Extracción material orgánico y alteración del paisaje	88
Figura 26: Deslizamiento de Talud	88

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico.....	82
---------------------------------	----

I. PRESENTACIÓN

Las funciones realizadas por un Ingeniero Agrícola son bastante amplias y se aplican en diferentes sectores y en especial al interior del país donde cada una de estas posibilita el conocimiento concreto del medio para el manejo y aprovechamiento racional de recursos.

Durante el periodo de egresada como bachiller de Ciencias en Ingeniería Agrícola se realizaron diferentes funciones en el ámbito privado pero trabajando directamente con entidades públicas, es decir tanto en la ejecución de obras del estado como en la supervisión de otras obras a través de consorcios formados para dicho ejercicio y en cuanto a los servicios de consultoría para los cuales se trabajó de manera independiente pero bajo contratos con la entidad que en este caso fueron los municipios distritales de la región Áncash, que se relatarán a continuación.

Durante el 2018 se realizaron funciones en la asistencia del residente de la obra “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PISCOS ESCUDERO MINAS L:10+09KM, DISTRITO DE QUINUABAMBA-POMABAMBA-ANCASH” y como asistente del Jefe de desarrollo urbano en dos distritos de la provincia de Pomabamba en Ancash, cuya función fue formular, conducir, evaluar y proponer el plan de habilitación urbana en zonas de expansión y crecimiento, labores que permitieron una aplicación directa de lo aprendido en diferentes materias que sirvieron de base para la formación en la facultad de Ingeniería Agrícola.

La visación de planos es un aspecto sumamente importante y base para poder ejercer las labores de forma eficaz, aspecto desarrollado en el curso de **Dibujo en Ingeniería y Topografía I y II**, materias en las cuales se aprendió a interpretar tanto planos de construcción civil, localización y distribución en caso de redes para conexiones de tuberías y redes eléctricas; así como planos para proyectos de saneamiento.

Posteriormente en el 2019 se realizaron funciones como asistente en la elaboración de perfil técnico del proyecto denominado “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. INTEGRADO N°84118 – SANTA CRUZ DE SANACHGAN DEL DISTRITO DE FIDEL OLIVAS ESCUDERO – PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA – DEPARTAMENTO DE ANCASH”, para el cual fue de importancia conocer la formulación y evaluación de proyectos a nivel de fichas técnicas y los estudios básicos que éste debe poseer, funciones que fueron aprendidas en cursos como **Proyectos de Inversión** cuya finalidad fue aleccionar sobre la gestión de proyectos.

Ese mismo año se realizaron funciones como asistente de residente de obra en la ejecución del proyecto denominado “MEJORAMIENTO DEL PUENTE VILCARRAJRA, EN EL BARRIO DE ATOJPAMPA, DISTRITO DE HUAYLLÁN – POMABAMBA-ANCASH”, ámbito en el cuál no se ha recibido mucho adoctrinamiento en cuanto a ejecución más que el teórico como en el curso de **Resistencia de Materiales**, pero sí de aquellos que permiten conocer el comportamiento de los materiales, dosificación, composición y la selección de ellos como en el curso de **Mecánica de Suelos y Materiales de Construcción** en los cuales también se orienta sobre prevención de riesgos.

Al finalizar el año se pudo desempeñar labores como asistente de supervisión en la obra denominada “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL LOCAL DE USOS MULTIPLES, EN EL SECTOR DE HUARIPATA, CENTRO POBLADO DE VILCABAMBA DEL DISTRITO DE CASCA – PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA – DEPARTAMENTO DE ANCASH”, en el cual las funciones eran elaborar los informes de supervisión, así como los metrados y valorizaciones, aspectos vistos en los cursos de **Análisis Estructural I y II**.

En el año 2020 se realizaron funciones como supervisor de seguridad salud y medio ambiente con el consorcio “H&V” en el proyecto denominado “REPARACIÓN DE PISTA EN LA HABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL - 5KM EN MOLLEPAMPA-MASQUI-PUENTE LUCMA, DISTRITO DE LUCMA, PROVINCIA MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO ANCASH” en las cuales se aplicaron criterios aprendidos en diferentes materias dictadas por la facultad, tales como el conocimiento del procedimiento constructivo en la ejecución de obras y los métodos de programación para

optimizar los recursos, pero en especial poseer el conocimiento de la normatividad vigente en construcción tal como el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial dictaminada por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTC), las cuales fueron aprendidas en el curso de **Programación y Supervisión de Obras**.

Las funciones en la supervisión implicaron poseer fundamentos para identificar y solucionar problemas con respecto al suelo, su estructura, propiedades, así como sus tipos y comportamiento mecánico, información que a nivel teórico y práctico fueron brindadas en los cursos de **Mecánica de Suelos y Geología y Geotecnia**.

Otra de las funciones fue verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Socio Ambiental por parte del Contratista y velar por su cumplimiento y denotar que efectivamente el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental posee un carácter sostenible, distinguiendo y valorando los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto. Teniendo como base la **Ley Marco Para el Crecimiento de la Inversión Privada D. L. N.º 757 (artículos 2º, 3º y 49º)** la cual garantiza la libre iniciativa y las inversiones privadas, en armonía con el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales. Para lo cual ha sido necesaria la vigilancia permanente en obra, el control de la calidad de los materiales pero sobre todo de conocer la normativa vigente en construcción y las leyes ambientales que rigen para el correcto desempeño de dicha función, tales como la **Ley General del Ambiente N° 28611** “El Artículo 25º, establece que los Estudios de Impacto Ambiental-EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad; en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Debe indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad”. Estas leyes, la gestión de problemas ambientales y la solución de los mismos fueron analizadas y discutidas en cursos como **Ingeniería del Agua y Medio Ambiente**.

Posteriormente (y hasta la actualidad) se desempeñaron funciones como consultor de diferentes obras entre las cuales se hallan los estudios de Pre Inversión de los proyectos “CREACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN LAS LOCALIDADES DE

QUISHUAR, CARHUACASHA, SECCHA, TAYA, LUCMA, MASQUI Y CHARAC – DISTRITO DE LUCMA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA- ANCASH” y el proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°84027 DE LA LOCALIDAD DE COTOCANCHA DEL DISTRITO DE POMABAMBA, PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ANCASH”. y los expedientes técnicos de los proyectos: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE HUAYOBAMBA, DISTRITO DE MUSGA – MARISCAL LUZURIAGA – ANCASH” I ETAPA, y “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. INTEGRADO N°84118 – SANTA CRUZ DE LA LOCALIDAD DE SANACHGAN DEL DISTRITO DE FIDEL OLIVAS ESCUDERO – PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA – DEPARTAMENTO DE ANCASH” , los cuales debieron poseer una serie de estudios técnicos mínimos, como: Topográficos, estudio hidrológico, estudio de evaluación preliminar (EVAP), estudio agronómico y de mecánica de suelos, para los cuales se requirió tener el conocimiento aprendido en los cursos **Ingeniería de Riegos I y II**, que sirvieron para la elaboración de los estudios básicos de los proyectos de riego tecnificado, así como también para la planificación, el diseño, operación y mantenimiento de estos sistemas y su interacción entre suelo, agua y medio ambiente.

II. INTRODUCCIÓN

El Perú como un país biodiverso posee una gran variedad de microclimas, determinados por su situación geográfica y la presencia de la cordillera de los Andes que varía desde el clima templado de montaña al gélido de alta montaña. Al tener un pequeño panorama de la situación de provincias alto andinas hallamos muchas falencias entre ellas una de las más importantes son las vías de comunicación.

La importancia de los medios de comunicación y los corredores económicos es conocida por todos, la vida moderna exige el rápido transporte de personas y mercaderías. Transporte que sólo puede llevarse a cabo en condiciones de comodidad y economía, con vías de comunicación construidas con técnicas modernas.

Uno de los fenómenos climáticos más comunes de nuestro país es el del Niño que en el año 2017 ocasionó uno de los mayores desastres naturales dejando a cientos de miles afectados. Debido a esta situación se crearon diversas entidades con fines de urgencia, entre ellos la Autoridad de Reconstrucción con Cambios que es una entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros de carácter excepcional y temporal, y está encargada de liderar e implementar el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) de toda la infraestructura física dañada y destruida por el Fenómeno de El Niño Costero en 13 regiones del país entre las que se encuentra el departamento de Ancash, esta entidad se creó con el fin de restaurar las vías de comunicación afectadas por este fenómeno, así como también de mejorar las vías afectadas por las constantes lluvias propias de la zonas.

De este modo se plantearon proyectos presentados a la Autoridad de Reconstrucción con Cambios para el beneficio de más de 45 mil pobladores de la zona de Conchucos norte, entre ellos el denominado “Reparación del camino vecinal Mollepampa - puente Lucma”. Este camino vecinal es prioritario para la región ya que permite la conectividad entre dos distritos y la salida hacia el sur de los mismos.

La presente monografía analizó las medidas de mitigación de impacto ambiental ocasionado por la reparación y mejoramiento del camino vecinal Mollepampa –Lucma y su respectivo cumplimiento en cada fase de construcción.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Constatar el cumplimiento de las medidas de mitigación del impacto ambiental establecidas en la Ley General del Ambiente y normas complementarias consagradas en la Constitución Política del Perú, en el Proyecto de Reparación y rehabilitación del camino vecinal en Mollepampa distrito de Lucma en la Región Ancash y comprobar si éstas fueron efectivas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar si el Plan de Mitigación de Impacto Ambiental contempla el marco legal o/y lineamientos de política ambiental.
- Correlacionar el cumplimiento de leyes contempladas en las medidas preventivas y mitigadoras con las acciones previstas en los estudios definitivos del proyecto.
- Evaluar el Plan de Cierre y recuperación de la Calidad Ambiental al finalizar la obra.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. RELACIÓN TEÓRICA

4.1.1. Medio Ambiente

El sistema de elementos bióticos, abióticos, socio-económicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobrevivencia, en el tiempo y el espacio.

El medio ambiente es el espacio en el que se desarrolla la vida de los organismos y que permite su interacción. Está conformado por seres vivos (factores bióticos), por elementos sin vida (factores abióticos) y por elementos artificiales creados por el hombre.

a. Contaminación del medio ambiente

La contaminación ambiental es definida como la presencia de agentes químicos, físicos o biológicos en el ambiente que pueden tener efectos nocivos sobre la seguridad y salud de los seres vivos. A medida que la población comenzó a crecer y aumentar su tecnología, el impacto del ser humano sobre el medio ambiente natural comenzó a ser mayor y más nocivo. La contaminación del medio ambiente producida por el ser humano puede tener diversos orígenes y afectar diferentes elementos y organismos del medio natural:

- **Destrucción de los bosques:** Producida por la tala indiscriminada de árboles que son esenciales para la supervivencia de los seres vivos. En la mayoría de casos se debe a la expansión urbana, la industrial o para actividades de ganadería y agricultura.
- **Contaminación del agua:** Producida principalmente por los desechos industriales y domésticos arrojados a ríos y mares.
- **Explotación de recursos naturales:** Las actividades de la megaminería, que incluye la extracción de petróleo, generan desechos y ponen en riesgo a los ecosistemas.

- **Contaminación del aire:** La industria y los automóviles liberan gases que contribuyen al calentamiento global.
- **Disminución de la biodiversidad:** El impacto en el agua y suelo produce un desequilibrio en los ecosistemas que altera a las diferentes especies de organismos vivos, el cual lleva a la extinción de las especies que no logran adaptarse a los cambios en el medio.
- **Contaminación del suelo:** Los residuos químicos, plásticos, nucleares, no biodegradables y pesticidas, producen degradación de los suelos.

4.1.2. Impacto Ambiental

Es el resultado de una actividad humana que genera un efecto sobre el medio ambiente que supone una ruptura del equilibrio ambiental.

Algunos de los impactos ambientales más frecuentes son:

- Contaminación del aire
- Contaminación de las aguas (mares, ríos, aguas subterráneas)
- Contaminación del suelo
- Generación de residuos
- Contaminación acústica
- Empobrecimiento de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad

a. Tipos de Impacto

Tabla 1: Tipos de impactos

Tipo de Impacto	Concepto
Impacto Positivo	Aquel cuyo efecto es admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada
Impacto Negativo	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la alteración, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica.
Impacto Temporal	Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Este impacto puede ser fugaz, si la duración de su efecto es inferior a 1 año; temporal, propiamente dicho, si su efecto dura entre 1 y 3 años; y pertinaz, si su efecto dura entre 4 y 10 años.

«continuación»

Impacto Permanente	Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Sería aquel impacto cuyo efecto permanece en el tiempo.
Impacto Simple	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia".
Impacto Acumulativo	Aquel cuyo efecto, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
Impacto Sinérgico	Aquel cuyo efecto se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos.
Impacto Directo	Aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. Un ejemplo sería la tala de árboles en un paraje natural.
Impacto Indirecto	Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector medioambiental con otro. Un ejemplo sería la muerte de la fauna tras un vertido tóxico en un río.
Impacto Reversible	Aquel cuyo efecto provoca una alteración que puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto creado por incendios locales en zonas con una capacidad de regeneración alta podría clasificarse como tales, ya que la vegetación volvería a surgir con el tiempo de modo natural.
Impacto Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce. Un ejemplo serían las zonas afectadas por desertización, ya que su recuperación es en extremo difícil.
Impacto Recuperable	Aquel cuyo efecto provoca una alteración que puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Un caso sería la reintroducción de una especie en una zona donde se había extinguido, devolviendo al medio su equilibrio natural.
Impacto Irrecuperable	Aquel cuyo efecto supone una alteración o pérdida que es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Un ejemplo sería la pérdida de especies vegetales y animales por la construcción de un pantano en un valle.
Impacto mitigable	Aquel cuyo efecto implica una alteración que puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante medidas correctoras.
Impacto fugaz o compatible	Aquel cuya recuperación "es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas correctoras o protectoras". Un ejemplo es la contaminación acústica producida por una obra: cuando la obra termina también desaparece el ruido.
Impacto periódico	Aquel cuyo efecto "se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo". Un ejemplo sería la generación de residuos por parte de los turistas en determinadas localidades costeras cada verano.
Impacto de aparición irregular	Aquel cuyo efecto "se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional".

FUENTE: Fernández V. (2010) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

b. Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental pretende establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente. Cada proyecto o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique, efectos que deberán ser identificados, cuantificados y, en su caso, minimizados según los estudios de impacto ambiental realizados con motivo de la ejecución de las mismas.

- **Matriz de impacto ambiental**

La matriz de impacto ambiental identifica los impactos del proyecto sobre el ambiente y propone las acciones requeridas para su atención y manejo. Por lo tanto, es el insumo fundamental para lograr que el proyecto sea compatible con el ambiente.

- **Matriz de análisis de factores ambientales**

Para la evaluación de los impactos ambientales, se ha optado por aplicar la metodología de la matriz de Análisis Lineal de Factores Ambientales, considerando el carácter lineal del proyecto.

En esta matriz se interrelacionan los factores ambientales que puedan ser impactadas con las actividades que se desarrollan en el proyecto vial, generándose efectos sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Para la evaluación ambiental, esta metodología aplica una matriz de doble entrada, donde en la primera columna se enumeran los factores ambientales y horizontalmente se ubican las progresivas, de tal forma de interrelacionar ambas variables, a fin de identificar y evaluar los efectos ambientales que se puedan presentar. Esta metodología de evaluación, utiliza criterios sobre la base de una valoración realizada de forma multidisciplinaria que establece el grado de importancia o significancia relativa de cada impacto, que determina en consenso el valor cualitativo del impacto ambiental. Al respecto, se establece los siguientes niveles de valoración de los impactos ambientales:

Tabla 2: Análisis de factores ambientales

Impacto Negativo	Impacto Positivo
01 Impacto negativo bajo	05 Impacto positivo bajo
02 Impacto negativo moderado	06 Impacto positivo moderado
03 Impacto negativo alto	07 Impacto positivo alto.
04 Impacto negativo muy alto	

FUENTE: Leopold (1971) Evaluación de Impacto Ambiental

- **Matriz de Interacción Aspecto – Componente**

Con el uso de esta matriz se pretende establecer el grado o nivel de importancia de cada impacto ambiental identificado, el cual servirá para definir las priorizaciones que se tienen que tener en cuenta para definir las medidas ambientales correspondientes.

Mediante esta metodología se realiza un análisis global del impacto ambiental y se determina el grado de significancia de este sobre el ambiente receptor. Para la calificación se requiere un análisis interdisciplinario. La significación del impacto es una característica asociada a la magnitud, extensión, duración, sinergia, acumulación y la sensibilidad del medio.

Significancia (S):

La significancia (S) es un índice o valor numérico que permite tener una idea de la importancia del impacto ambiental a partir de la evaluación de criterios ambientales. Esta significancia se obtiene en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), acumulación (a), duración (d) y sobre la base de la fragilidad del componente ambiental afectado (f). Estas características se asociaron a una puntuación entre 1 a 5. El valor numérico de significancia se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$S = [(2m + d + e + a) / 125] * f$$

Los resultados se agrupan en impactos de acuerdo al valor de significancia favorable o desfavorable en 5 rangos: Muy bajo (0.10 – 0.25), Bajo (>0.25 – 0.40), Moderado (>0.40 – 0.60), Alto (>0.60 – 0.80), Muy alto (>0.80 – 1.00). La tabla N°3 muestra

los criterios y la calificación cuantitativa de los parámetros que permiten estimar los índices o valores numéricos de significancia.

- **Magnitud (m)**

Es el grado de incidencia o afectación de las actividades sobre un determinado componente ambiental. Este parámetro mide el cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocado por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: Muy baja magnitud (1), (2) Baja magnitud, (3) Mediana magnitud, (4) Alta magnitud y (5) Muy alta magnitud.

- **Duración (d)**

Es el tiempo que se presume durara un impacto, este puede tener:

Duración muy corta si involucra pocos días (1), corta si son semanas (2), moderada si son meses (3), extensiva si son años (4), y permanente si dura varias décadas después del proyecto (5).

- **Extensión o Área de Influencia del Impacto (e)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto. Calificada el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, pudiendo ser “áreas puntuales de la vía” si se restringe a áreas muy pequeñas dentro o aledañas a éste (1), “tramos de la vía” si su área de influencia se extiende a tramos del recorrido, incluyendo los laterales (2), “toda la vía” si comprende toda su extensión (3), “nivel distrital/provincial” si los caminos de acceso comprenden más de un distrito o provincia (4) y “nivel departamental/regional” si el efecto se extiende a más de un departamento o región (5).

- **Acumulación (a)**

Los impactos acumulativos se definen como los efectos ambientales esperados de los impactos combinados de proyectos pasados, presentes y razonablemente esperados para el futuro, dentro del área del proyecto.

Si el efecto no es acumulativo (1), (2) si el efecto acumulativo es bajo, (3) si el efecto acumulativo es moderado, (4) si el efecto acumulativo es alto, (5) si el efecto acumulativo es muy alto.

- **Fragilidad del componente (f)**

Es el grado de susceptibilidad que tiene el componente ambiental de ser deteriorado ante el desarrollo de las actividades del proyecto y son: Muy baja fragilidad (1), Baja fragilidad (2), Medianamente frágil (3), Frágil (4), Extremadamente frágil.

La fragilidad del medio se considera un aspecto determinante para evaluar la significación del impacto, de modo que en la matriz actúa como un coeficiente o factor de ajuste sobre los otros aspectos.

Tabla 3: Resumen de las características del impacto

Rangos	Criterios				
	Magintud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Acumulación (a)	Fragilidad (f)
1	Muy baja	Días	Áreas puntuales	No acumulativo	Muy baja
2	Baja	Semanas	Partes del proyecto	Acumulativo bajo	Baja
3	Mediana	Meses	Todo el proyecto	Acumulativo moderado	Mediana
4	Alta	Años	Distrital/provincial	Acumulativo alto	Alta
5	Muy alta	Décadas	Departamental/regional	Acumulativo muy alto	Extremadamente

FUENTE: Leopold. Evaluación de Impacto Ambiental

4.1.3. Plan de manejo ambiental

Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

4.1.4. Mitigación ambiental

Reducir al mínimo o evitar los impactos ambientales. Se denomina al conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que

pudieran tener algunas intervenciones antrópicas y de igual forma la reducción de la vulnerabilidad, es decir, la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento geológico.

4.1.5. Lineamientos de política adjuntas en la Constitución del Perú

a. Ley General Del Ambiente – Ley N° 28611

Aprobada el 13 de Octubre del 2005, es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú y establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente y a sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

b. Código Penal - Título Xiii: Delitos Ambientales - Modificatoria Ley N° 29263

El Capítulo Único del Título XIII del Código Penal regula los Delitos Ambientales, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.

Se considera delitos Ambientales los siguientes:

- Artículo 304.- Contaminación del ambiente.
- Artículo 306.- Incumplimiento de las normas relativas al manejo de residuos sólidos.
- Artículo 307.- Tráfico ilegal de residuos peligrosos.
- Artículo 310.- Delitos contra los bosques o formaciones boscosas.
- Artículo 311.- Utilización indebida de tierras agrícolas.
- Artículo 312.- Autorización de actividad contraria a los planes o usos previstos por la ley.
- Artículo 313.- Alteración del ambiente o paisaje.

c. Ley N° 27446, Ley Del Sistema Nacional De Evaluación De Impacto Ambientales

Esta ley fue promulgada el 23 de abril de 2001 y crea el SEIA como herramienta transectorial de la gestión ambiental y de carácter preventivo. El reglamento DS-019-2009, SEIA como sistema único y coordinado de identificación, prevención,

supervisión, control y corrección anticipada de impactos ambientales negativos y regulada debida aplicación de los criterios, instrumentos y procedimientos de la evaluación de impacto ambiental, así como el aseguramiento de la participación ciudad (metodología y procedimiento a seguir en una evaluación de impacto ambiental), aplicable en todas las Instancias y actividad.

d. La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Y Fiscalización Ambiental- Ley N° 29325

Promulgada el 05 de marzo de 2009, La Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, cuyo objeto es la creación del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, estará a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), el mismo que desarrollará su gestión como ente rector del mencionado sistema. Asimismo, se ha establecido que dicho sistema rige para toda persona natural o jurídica, pública o privada, principalmente para las entidades del Gobierno Nacional, regional y local que ejerzan funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental.

e. Ley De Recursos Hídricos - Ley N° 29338

La Ley comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a ésta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. Ésta regula el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como los bienes asociados al agua. Los bienes asociados al agua son lo que se detallan en los artículos 5 y 6 de la Ley. La Ley señala que el agua constituye patrimonio de la Nación, ejercida con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. La ANA es el ente rector a nivel Nacional y máxima autoridad técnico normativa y es responsable del funcionamiento del Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

f. Decreto Legislativo N°1278 Que Aprueba La Ley De Gestión Integral De Residuos Sólidos

La Ley N° 27314 publicada en el año 2000 ha sido derogada y ha dado el Decreto Legislativo N°1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos el 22 de diciembre del 2016 , establece los derechos, obligaciones, atribuciones y

responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de las personas. Esta Ley define a los residuos sólidos como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, los cuales deberán ser manejados a través de un sistema que incluya, las operaciones o procesos siguientes: minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final. Asimismo, define a los residuos sólidos peligrosos.

g. Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972

La Ley N° 27972, del 6 de mayo del 2003, establece que los gobiernos locales son entidades básicas dentro de la organización del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses de sus correspondientes colectividades. Las municipalidades distritales y provinciales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica. Tienen como función específica emitir normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, así como sobre protección y conservación del ambiente. También se señala que una de las rentas municipales está referida a los derechos por la extracción de materiales de construcción en los alvéolos y cauces de los ríos.

h. Ley Orgánica De Gobiernos Regionales -Ley N° 27867

La Ley N° 27867, del 16 de Noviembre del 2002, establece que los gobiernos regionales tienen dentro de sus competencias constitucionales compartidas, el promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente, realizar la gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental, preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales, entre otras.

i. Decreto Supremo N° 003-2017-Minam Aprueban Estándares De Calidad Ambiental (ECA) Para Aire Y Establecen Disposiciones Complementarias

El presente reglamento establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire. Además, indica los planes de acción para mejorar la calidad del aire con el fin de establecer las estrategias, políticas y medidas necesarias para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire en un plazo determinado. Se muestran los Estándares de Calidad de Aire para seis tipos de contaminantes, su periodo, la forma del estándar y el método de análisis de acuerdo al reglamento antes mencionado.

j. Ley de Áreas Naturales Protegidas - Ley N° 26834

La Ley N° 26834, del 17 de junio de 1997, norma aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación de conformidad con el Art. 68 de la Constitución Política del Perú. En virtud de esta Ley, las áreas naturales protegidas constituyen un patrimonio de la Nación, y las normas de protección de estas áreas están estipuladas y especificadas en su artículo 2°. Las áreas naturales protegidas y conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a cuya gestión se integran las instituciones públicas del gobierno central, gobiernos descentralizados de nivel regional y municipal.

k. Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 27308

La Ley N° 27308, del 16 de julio del 2000, tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66° y 67° de la Constitución Política del Perú; en el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (actualmente derogado por la Ley General del Ambiente), la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y en los Convenios Internacionales vigentes para el Estado Peruano.

l. Ley General Del Patrimonio Cultural de La Nación Ley N° 28296

La Ley N° 28296, del 21 de julio del 2004, establece las políticas Nacionales de defensa, protección, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que

constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación. Establece que el propietario del predio donde exista un bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación de carácter prehispánico está obligado a registrar dicho bien, protegerlo y conservarlo, evitando su abandono, depredación y/o destrucción. De la misma forma se establece que las concesiones a otorgarse que afecten terrenos o áreas acuáticas en las que existan bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, deberán contar con la autorización previa, sin perjuicio de las competencias propias de cada uno de los sectores involucrados.

4.1.6. Tipos de Contaminantes del Aire según Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA)

Según el ECA, se tienen 10 tipos de contaminantes del aire, Decreto Supremo N° 003-2017 MINAM, estos son:

- 1. Benceno (C₆H₆):** Es una sustancia química líquida, incolora o de color amarillo claro cuando está a temperatura ambiente. Se utiliza principalmente como solvente en la industria química y en la industria farmacéutica, como producto inicial e intermedio en la síntesis de numerosas sustancias químicas, y en la gasolina.
- 2. Las PM₁₀:** se pueden definir como aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 µm.
- 3. Las PM_{2.5}** Son partículas muy pequeñas suspendidas en el aire que tienen un diámetro de menos de 2.5 micras. La materia particulada incluye sustancias químicas orgánicas, polvo, hollín y metales. En concreto las PM_{2.5} pueden provenir de todas las clases de combustión, como la de los automóviles, camiones, fábricas, quemas de madera, quemas agrícolas y otras actividades.
- 4. Dióxido de azufre (SO₂):** Es un gas presente en la atmósfera como resultado de la combinación de azufre y oxígeno y su vida media es de dos a cuatro días. El dióxido de azufre es un gas incoloro que, en altas concentraciones tiene un olor fuerte y penetrante que produce irritación de ojos y vías respiratorias. Asimismo, se trata de uno de los principales contaminantes que forman parte de los procesos de acidificación.
- 5. Dióxido de nitrógeno u óxido de nitrógeno (IV)(NO₂):** Compuesto

químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas.

6. **Monóxido de carbono (CO):** También denominado óxido de carbono (II), gas carbonoso y anhídrido carbonoso (los dos últimos cada vez más en desuso), es un gas incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión deficiente de sustancias como gas, gasolina, querosene, carbón, petróleo, Tabaco y madera.
7. **Ozono (O₃):** Compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el gas oxígeno. A temperatura y presión ambientales, el ozono es un gas que desprende olores y generalmente sin coloración, pero en grandes concentraciones puede volverse ligeramente azulado. Si se respira en grandes cantidades puede provocar una irritación en los ojos o la garganta, la cual suele pasar después de respirar aire fresco y rico en oxígeno durante algunos minutos.
8. **Mercurio Gaseoso Total (Hg):** Vapor de mercurio elemental (Hg⁰) y mercurio gaseoso reactivo (Cloruro de Mercurio), es decir, especies de mercurio solubles en agua con presión de vapor suficientemente elevada para existir en fase gaseosa.
9. **Plomo (Pb) en PM₁₀:** El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Detectado en PM₁₀ rebasa de forma significativa el promedio diario (0.017 µg/m³) del límite de 1.5 µg/m³ establecido por la EPA para un período de 3 meses, representando un riesgo potencial para la salud de la población.
10. **Sulfuro de Hidrógeno (H₂S):** Es un gas incoloro inflamable, de sabor algo dulce y olor a huevos podridos; en altas concentraciones puede ser venenoso.

4.2. RELACIÓN CONCEPTUAL

- DGASA: Dirección General de Asuntos Ambientales
- EPS-RS: Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos
- DME: Depósitos de Material Excedente
- INC: El Instituto Nacional de Cultura
- LMP: Límites Máximos Permisibles
- MINAM: Ministerio del Ambiente

- MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- SEIA: Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- SINANPE: El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El mejoramiento de esta carretera tuvo como finalidad buscar su rehabilitación ante su deterioro por el tránsito vehicular y las precipitaciones por condiciones climatológicas.

La ejecución de dicho proyecto conllevó a una serie de problemas a nivel ambiental, no solo por las actividades de limpieza, desmonte, excavación y demolición, sino desde su etapa de pre-construcción hasta la de operación y mantenimiento. La alteración fundamental del suelo se presenta por residuos sólidos y líquidos asociados a las actividades realizadas puesto que todos los materiales a menudo se convierten en escombros.

En la presente monografía se describen las funciones realizadas por la supervisión en la obra “Reparación de pista; en el(la) rehabilitación de camino vecinal - 5 km en Mollepampa-Masqui-Puente Lucma”, desde el análisis de los posibles impactos ambientales y la mitigación de éstos durante la ejecución de la obra.

Se entiende por mitigación de impacto el minimizar o evitar el impacto ante alguna acción, en este caso el conjunto de procedimientos y estrategias para disminuir y llevar a niveles no tóxicos sustancias que puedan causar perjuicio al medio ambiente afectando nuestros recursos naturales.

Se cumplieron funciones de vigilancia y control sobre cada actividad realizada en obra que implicara impacto ambiental para un posterior análisis de los efectos positivos y negativos de cada una de estas acciones y la vigilancia permanente de que el proyecto cumpla con la legislación ambiental vigente establecida para las mismas actividades.

5.1. GENERALIDADES SOBRE EL PROYECTO

5.1.1. Ubicación

El proyecto materia del presente se encuentra ubicado políticamente en el Distrito de Lucma, Provincia de Mariscal Luzuriaga, Región Ancash. Con inicio en Mollepampa y final en Pte. Lucma.

a. Ubicación Geográfica:

Tabla 4: Ubicación del proyecto en coordenadas

Este	Norte	Altitud media	Región Geográfica
0237300	9013060	3096 m.s.n.m.	Sierra

b. Ubicación Hidrográfica:

Cuenca: Marañon

Sub Cuenca: Río Wiccrocococha

c. Ubicación Cartográfica:

(Ver Figura 1)

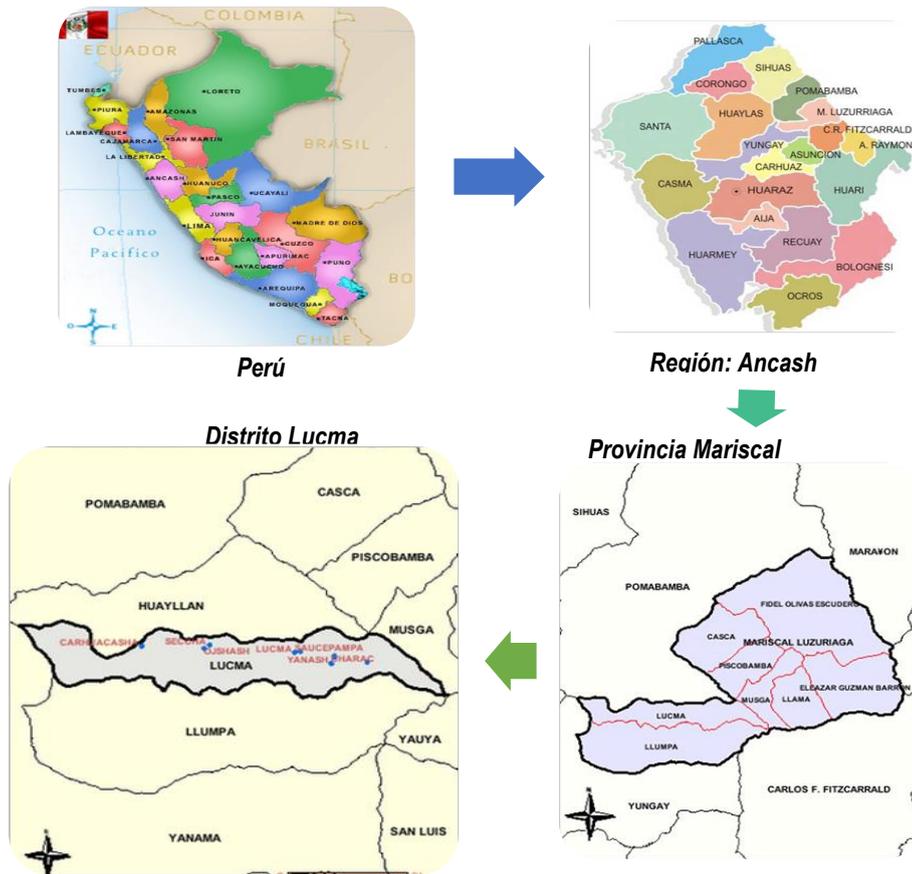


Figura 1: Ubicación Cartográfica

FUENTE: Unidad Territorial de Ancash

5.1.2. Ficha de identificación de la Obra

Fuente de financiamiento	:	Reconstrucción con Cambios
Presupuesto de Obra	:	S/. 2 915 327.01
Modalidad de Ejecución	:	Contrata
Plazo de ejecución	:	105 días calendarios

5.1.3. Características del Proyecto

a. Área de trabajo del proyecto

El proyecto abarca al Distrito de Lucma, perteneciente a la Provincia de Mariscal Luzuriaga, por consiguiente, los trabajos se realizarán en el Distrito en mención.

Vías de acceso

Cuentan con vías asfaltadas, afirmadas y trochas de acceso para el desarrollo del

proyecto.

Tabla 5: Tramos de distancias al proyecto

DE	A	Distancia Km	Tiempo Hrs.	Tipo de Vía	Medio de Transporte
Huaraz	San Luis	135	3	Carretera asfaltada	Vehículo pesado
San Luis	Lucma	50	3	Carretera afirmada	Vehículo pesado

b. Actividades primarias del proyecto

- Obras preliminares y movimiento de tierras.
- Bases, subbases (implica perfilado, humectación, lastrado y compactación).
- Obras de arte y drenaje.
- Transporte de material excedente hacia depósitos de dicho material (botadero).
- Explotación de canteras.

c. Maquinaria Requerida

- Camión Volquete 10 m3.
- Camión cisterna 4X2 (AGUA).
- Compactador Vibratorio. Tipo plancha 4 HP
- Rodillo liso Vib. Autop 101-135HP 10-12T
- Cargador S/llantas 160-195 HP 3.5 YD3.
- Tractor de orugas de 190-240 HP
- Vibrador de concreto 4 HP 2.40"
- Zaranda vibratoria 4"x6"x14" M.E. 15 HP
- Motoniveladora de 125 HP
- Mezclador de concreto tambor 18HP 11P3
- Grupo electrógeno de 89 HP 50 KW

d. Mano de obra

Se requirió la contratación de mano de obra calificada, no calificada, operadores de maquinaria pesada, y personal técnico profesional. Para la contratación de personal, se priorizará a los moradores de la zona de influencia, de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

e. Área de Influencia del proyecto

Es el espacio geográfico donde se desarrolló las actividades del proyecto, ocasionando impactos positivos y negativos al ambiente.

- **Área de Influencia Directa (AID):**

Las actividades realizadas en esta área causaron impacto directo e inmediato al ambiente, el área de influencia directa ambiental estimada corresponde a un total de 105 hectáreas de superficie. Dicha franja fue definida considerando las actividades que se desarrollaran durante el proceso de ejecución del proyecto como las actividades propias de la carretera, puntos de agua, ubicación de las canteras de suelo, ubicación de los depósitos de material excedente, y su interacción con los componentes ambientales y sociales.

- **Área de influencia indirecta (AII):**

Está definida por las áreas adyacentes a las actividades del proyecto, estimada en 250 metros de ancho a ambos lados de la vía. Esta área fue naturalmente mucho más amplia, y cuya influencia fue determinada por la interacción de los parámetros físicos y socioeconómicos.

Se estimó el área de influencia indirecta de 875 Ha. de área superficial.

Tabla 6: Área de Influencia Directa e Indirecta

Área De Influencia Directa e Indirecta	
Distrito	Centro poblado y/o pueblos
Lucma	Mollepampa, Charac, Masqui y Lucma

5.1.4. Campamento de obra

El campamento general se encontró ubicado en el kilómetro 14+260 en el Distrito de Lucma. Con un área adicional de desinfección del personal al ingreso de la obra. Cuenta con un personal de 40 personas entre los que se encuentran los Ingenieros, operarios y peones.

Tabla 7: Campamento de Obra y Componentes

Área	Componentes
Campamento	<ul style="list-style-type: none">• Servicios sanitarios• Sistema eléctrico de primer orden.• Equipos extintores de fuegos.• Vestidores.• Oficina de personal paramédico, equipada para atención de accidentes menores, con comunicación.• Iluminación interna y externa, natural y artificial.• Estantería (bodega) baja y con resguardo.• Seguridad (guarda) y valla perimetral.• Equipo de protección personal.
Accesos	<ul style="list-style-type: none">• Señalización en piso o vertical.• Guardas.• Persona que dirigía entradas / salidas de equipo, maquinaria, automóviles.
Sitio de obra	<ul style="list-style-type: none">• Servicios sanitarios portátiles, 1 por cada 10 operarios.• Señales para advertir a conductores de vehículos, de maquinaria o equipo, de la presencia de personas o de áreas de riesgo (cortes, taludes, material apilado, etc.).• El personal contó con equipo de protección.• Hubo personal paramédico en área de obras.• Señalización en la vía, advirtiendo del sitio de obras, 200 mts., 100 mts., y 50 mts antes del lugar en dirección del tránsito, y después. Durante la noche, la señalización fué luminosa.• Personal entrenado dirigiendo el tránsito.• Vías internas definidas en aquellos de mayor tamaño de área

VI. METODOLOGÍA

Se definieron los siguientes pasos para poder cumplir con la verificación del desarrollo de la obra de Reparación y habilitación del camino vecinal en Mollepampa en el aspecto de impacto ambiental. Esta metodología siguió una secuencia de 4 pasos, las cuales son: Identificación, Evaluación, Seguimiento y Resultados. En los cuales se realiza un **análisis de las problemáticas** presentadas durante la ejecución del proyecto en cuestión y la solución de éstas.

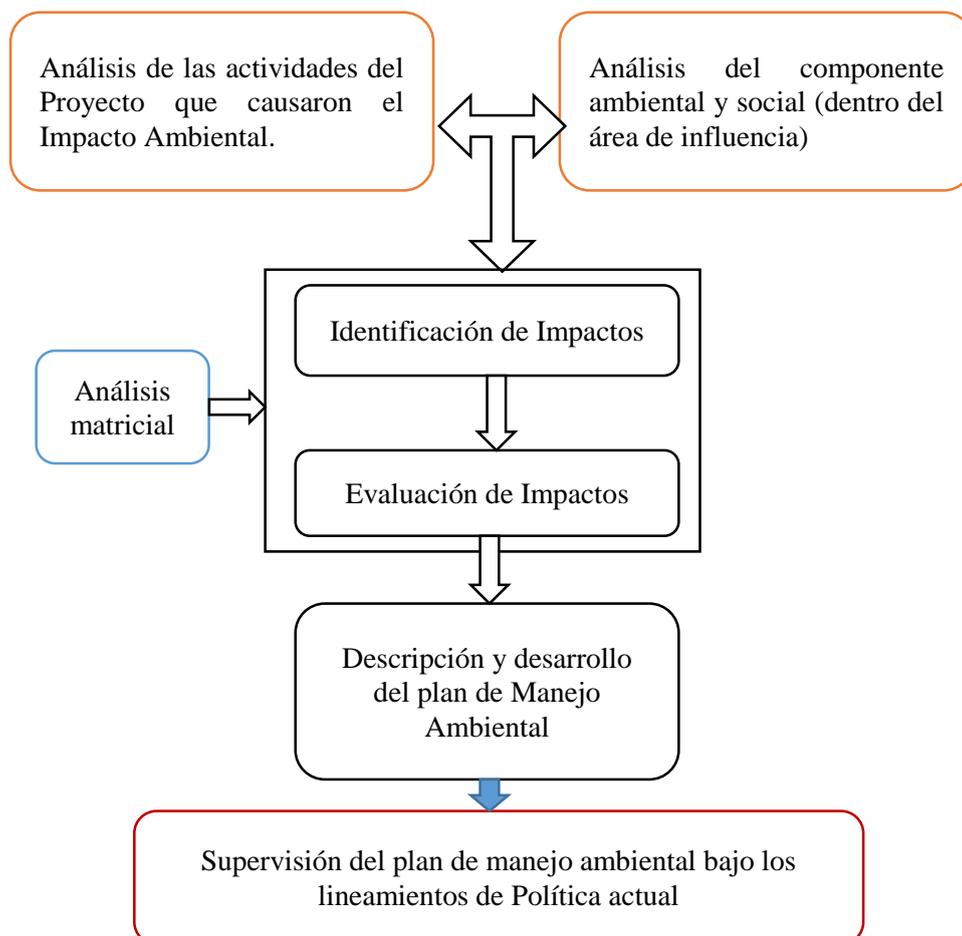


Figura 2: Metodología de la Evaluación de Impactos

FUENTE: Expediente Técnico del Proyecto (2019)

6.1. ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN

En esta etapa se obtuvo la información plasmada en el estudio del proyecto y de las visitas a campo que denotó las interacciones entre el medio y el proyecto durante y después de su ejecución. Haciendo un análisis de los efectos directos, indirectos, acumulativos y permanentes a corto, mediano y largo plazo.

Con el propósito de identificar y predecir los impactos se comenzó por revisar las leyes y normativas vigentes en construcciones viales, para el cuál se revisaron normativas de las siguientes leyes: Ley General del Ambiente, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley del Sistema Nacional y Fiscalización Ambiental, Ley del Recursos Hídricos, Ley General de Residuos Sólidos y otras Normativas vigentes adscritas en el marco de la Constitución Política del Perú.

6.1.1. Identificación del medio Físico

a. Clima y meteorología

Su localización geográfica se sitúa en la zona intertropical, por ello su clima es templado y frígido según la estación o época, húmedo y lluvioso variable durante el año. Normalmente, la época de lluvias ocurre entre diciembre y abril y en el periodo de mayo a noviembre se presenta el estiaje.

Tabla 8: Clima y Meteorología del Medio Físico

Humedad relativa media	60 %
Temperatura media anual	18°C
Precipitación media anual	600.0 mm.

b. Fisiografía

El eje lineal del proyecto se encuentra comprendido en la troncal de la carretera y vías de acceso hacia el distrito de Lucma, entre la Cordillera Occidental de los Andes y la parte oriental de la Cordillera Blanca, al margen derecho del río Wicrococha, corresponde a la cuenca del Marañón, su fisiografía es muy accidentada,

de vertientes montañosa y colina empinada y escarpada, lo que eleva significativamente la dificultad de acceso, la constitución topográfica ocasiona también problemas de transitabilidad por los continuos derrumbes, deslizamientos y huaycos.

El relieve o topografía de los suelos varia de inclinado a muy inclinado con pendientes de entre 2% y 25 % ondulado. Edáficamente, son suelos de desarrollo incipiente, de profundidad efectiva moderada, textura moderadamente gruesa, drenaje natural que varía de bueno a excesivo, su suelo está formado por depósitos aluvio-coluviales derivados de materiales transportados por la acción erosiva de las partes altas durante el cuaternario contenidas de areniscas rojas y oscuras que consisten en guijarros, cantos rodados y gravas gruesas.

El paisaje fisiográfico es diverso y consiste en, terrazas, laderas, colinas, cerros y montañas:

c. Sismicidad

Según el Mapa de Regionalización Sísmica del Perú (Figura 3), del Instituto Geofísico del Perú, el área del Proyecto se encuentra clasificada en la Zona 2 (Sismicidad Media) considerada como Zona Sísmica de Intensidad VI MM y áreas de peligro con intensidad IX MM.

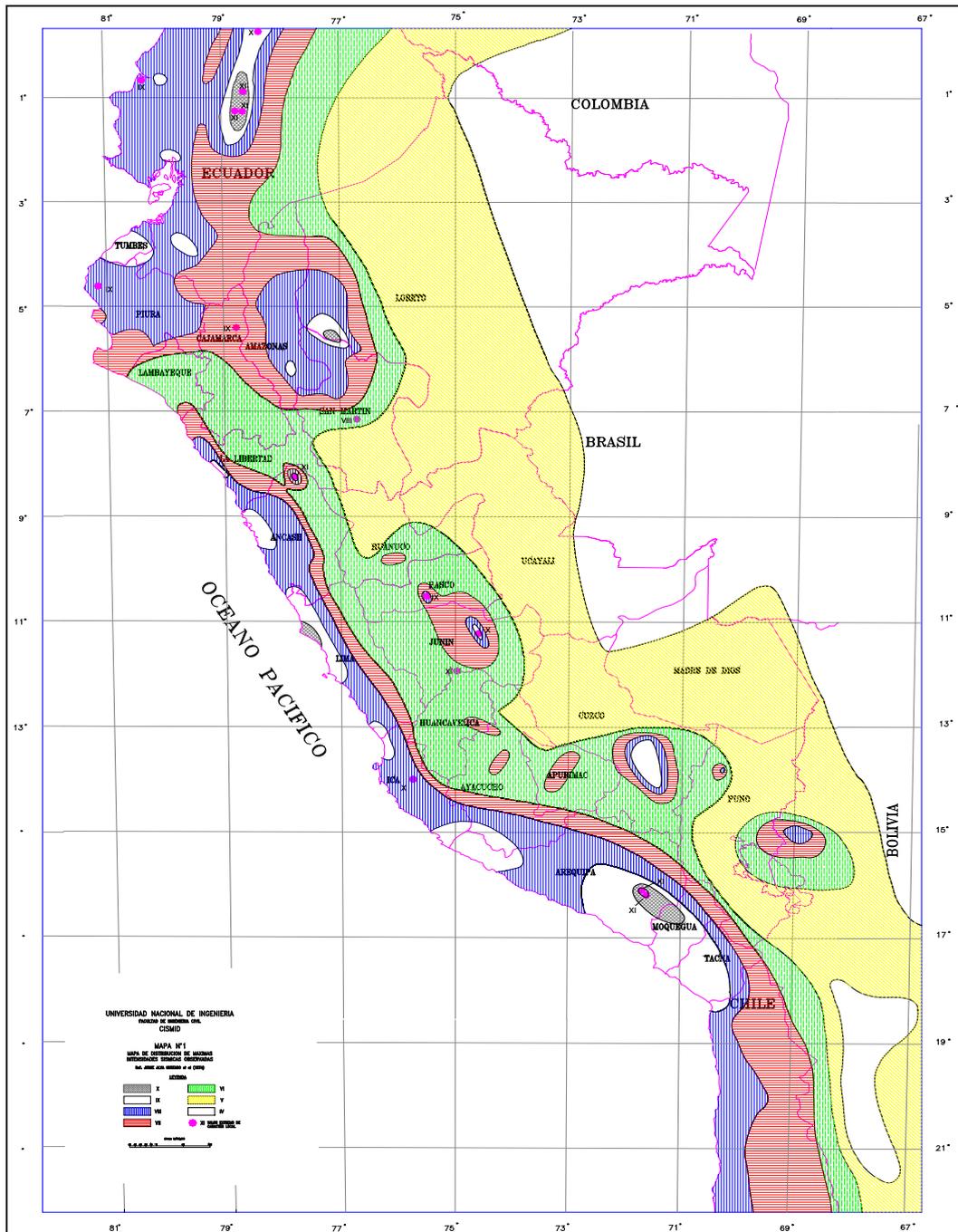


Figura 3: Mapa de Distribución de Máximas intensidades Sísmicas Observadas

FUENTE: Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería civil

Nota: Referencia Jorge Alva Hurtado (1974)

d. Peligros Naturales

Definidos bajo el Manual Básico Para la Estimación del Riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI, 2006.

Tabla 9: Peligros Naturales del Medio Físico

Peligros Naturales	Peligros Hidrometeorológicos	Precipitación: nocivo cuando excede los límites de intensidad, duración o intermitencia. El mayor peligro que se estima en este factor son los eventos extraordinarios del tipo “El Niño”
	Peligros de geodinámica interna	Peligro sísmico: Evento aleatorio
	Peligros de geodinámica externa	Remoción de masas de flujo rápido: Lo constituye la caída gravitacional cuesta abajo de diversos materiales, con alto índice de ocurrencia y debido a la poca cobertura montañosa. Las áreas que se consideren en desbroce, poseen sectores con movimiento constante de tierras y suelo vegetativo, que modifican los taludes, los deslizamientos de los últimos están ligados a fuertes periodos de lluvias Adicionalmente dependen del factor litológico y estructural del sitio, el cual se expresa como coeficiente de permeabilidad. Para el área de ejecución de obra se identificaron los siguientes procesos de remoción de masa:

e. Hidrografía

El recurso hídrico, esta aunado a las precipitaciones pluviales de la zona, constituye un potencial interesante para el desarrollo de la agricultura, pero también una condicionante para la viabilidad del distrito. Hidrográficamente se cuenta con:

- **La cuenca del río Marañón:** Forma parte de la vertiente del atlántico Sur. Conformado por numerosas subcuencas y microcuencas entre ellas la subcuenca del río Wicrococha, que ocupa parte importante del territorio del distrito, por la ubicación geográfica y drenaje en esta cuenca los volúmenes considerables de descarga anuales, no constituyeron al desarrollo de la agricultura por la topografía del terreno.
- **La subcuenca del río Wicrococha:** Presenta características medianamente similares. La disponibilidad hídrica de esta subcuenca se sustenta en las aguas superficiales provenientes de las lluvias y de los deshielos del flanco oriental de la Cordillera Blanca que discurren por una red de quebradas tributarias. El régimen de su caudal es regular, al igual que el río Marañón no contribuye al desarrollo de la agricultura, excepto en algunas zonas donde se ha canalizado el agua ya que su relieve es muy accidentado y abrupto.

f. Hidrología y Drenaje

Existen pequeñas quebradas por la cual se derivan cursos naturales, se ubican en las progresivas Km 00+000 y Km 17+00.00 estos cursos naturales cruzan el eje. Un aporte de agua que se debió tener en cuenta fue la escorrentía proveniente de los ojos de agua ubicadas en las partes altas de la zona comúnmente denominados como puquiales, se presenta escorrentía de estos en los meses de lluvia.

Se detectaron los cursos naturales más importantes, que, por sus características de ancho, profundidad y caudal, con respecto al eje del trazo, condicionan el emplazamiento de estructuras hidráulicas de drenaje transversal. Estos cursos naturales, corresponden a pequeñas cuencas, que se activan en temporadas de lluvias, observándose mayor caudal en esta época y se han formado por erosión, derivada de la escorrentía superficial.

Las estructuras hidráulicas consideradas fueron:

- **Alcantarillas de pase TMC: 15 unidades**
 - Alcantarilla 36" (tubo corrugado): 07 unidades
 - Alcantarilla 48" (tubo corrugado): 08 unidades
- **Badenes de Mampostería: 06 unidades**
- **Cunetas: 15 Unidades** (sin revestimiento con material de préstamo)

Tabla 10: Inventario de cursos de agua considerados para Alcantarillas

N°	Progresiva	Descripción	Condición	Imagen
1	6+939.50	Curso de Agua	Escorrentía superficial activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
2	7+516.50	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	

«continuación»

3	7+687.00	Curso de Agua superficial	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
4	11+791.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
5	12+130.5	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
6	13+776.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
7	13+987.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia/erosión de suelo, montículo de arbustos muertos	
8	14+167.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	

«continuación»

9	14+354.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia, que ha traído consigo la erosión de la plataforma de la carretera	
10	15+109.50	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia / Talud en carretera deslizada	
11	15+235.00	Curso de Agua	Escorrentía superficial que se activa en las épocas de lluvia / Saturación de carretera por inadecuado drenaje.	

FUENTE: Expediente técnico del proyecto (2019)

g. Suelos

El Trazo del Camino vecinal inició en Mollepampa (Km 0+000) y culmina en Puente Lucma (Km 17+500), presenta una superficie de rodadura de serviciabilidad regular a mala, según el estado de deterioro observado en la superficie de rodadura que solo se encuentra a nivel de trocha carrozable, presenta deficiencias del sistema de drenaje, los procesos de geodinámica externa y las inclemencias de la naturaleza.

La vía poseía obras de arte deterioradas o destruidas como badenes, alcantarillas, cunetas, etc. Necesarios para minimizar los riesgos geológico – geotécnicos más importantes del camino vecinal.

Los suelos presentes en la zona, son semi compactados con presencia de arcilla de media a baja plasticidad, con regular cantidad de arena y grava y su clasificación se hizo mediante el sistema SUCS y AASHTO.

Tabla 11: Clasificación de suelos

Capacidad de soporte CBR (California Bearing Ratio)	9.40%	Sub Base Regular (S2)
Granulometría	Gruesos y finos	
Plasticidad (Clasificación según Índice de Plasticidad)	10 a 20	Suelos Arcillosos

FUENTE: Clasificación Según el Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos MTC.

h. Canteras

El acopio de los materiales de las canteras de río se efectuó con la debida anticipación.

En todas las canteras localizadas, se debió eliminar el material orgánico superficial (vegetación y materiales inadecuados).

Se realizó a extracción de muestras según normas ASTM 2006 y EG2000 de la cantera seleccionada.

Tabla 12: Cantera N°01 "SHIULLA"

Ubicación	A 44.20km de la obra	
Potencia	100,000 m3.	
Prof. Explotación	3.00 m.	
Material	Arena y Piedra del río.	
Origen	Fluvial	
Forma	Redondeada 40% y Su redondeada 60%	
Color	Gris claro	
Textura	Ligeramente rugosa	
Dureza	Alta	
Usos	Rendimiento	Tratamiento
MSR	95%	Z y M
SBG	95%	Z y M
BGT	90%	Z y M
MCCP	85%	Z, L y M

FUENTE: Expediente técnico del Proyecto (2019)

Tabla 13: Cantera N°02 " GALLANRAJRA "

Ubicación	A 15.20km	
Potencia	20,000 m3.	
Profundidad Explotación	Altura promedio del corte de talud de 10 m.	
Material	Material Gravoso de corte de Talud.	
Textura	Rugosa	
Dureza	Media	
Usos	Rendimiento	Tratamiento
R	95%	Z
MSR	90%	Z
SBG	90%	Z

FUENTE: Expediente técnico del Proyecto (2019)

Tabla 14: Leyenda de Usos y Tratamientos

Usos		Tratamientos	
R	Relleno	Z	Zarandeo
MSR	Mejoramiento de Subrasante	Tp	Trituración Primaria
SBG	SubBase Granular	Ts	Trituración Secundaria
BGT	Base Granular Triturada	M	Mezcla
MCCP	Mezcla de Concreto con Cemento Pórtland	L	Lavado
EMP	Empedrado	E	Explosivos
DR	Defensa Ribereña	SEL	Selección
GV	Gaviones		

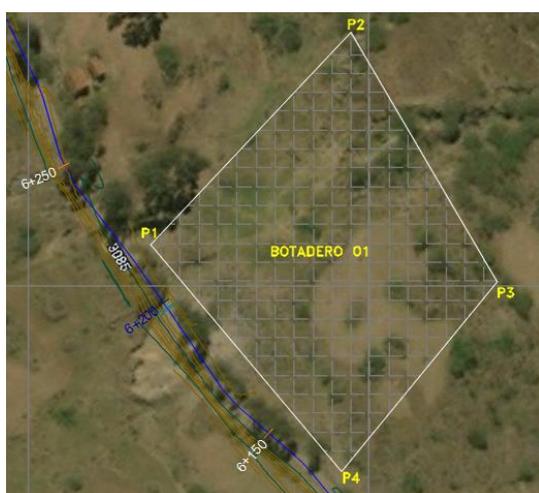
FUENTE: Expediente Técnico del Proyecto (2019)

i. Botaderos

A lo largo de recorrido de la carretera se ubicaron 02 botaderos, los cuales sirvieron para el depósito y conformación del material excedente producto de los cortes, desbroce, remoción de derrumbes, etc.

Tabla 15: Identificación de botaderos

Botadero 1					Botadero 2				
Ubicación: km 6+225					Ubicación: Km 6+500				
Área: 6820.00 m ²					Área: 4290.00 m ²				
Perímetro: 336.00 m					Perímetro: 265.20 m				
V.	Lado	D.	Este	Norte	V.	Lado	D.	Este	Norte
P1	P1-P2	86.5	239236	9012812	P1	P1-P2	98.2	239008	9012983
P2	P2-P3	90.5	239295	9012875	P2	P2-P3	146.0	239012	9013032
P3	P3-P4	85.6	239338	9012801	P3	P3-P4	132.0	239085	9013036
P4	P4-P1	91.6	239292	9012745	P4	P4-P1	153.2	239084	9012970



j. Capacidad de Uso Mayor de Suelos

La capacidad de uso mayor de la tierra fue definida bajo los términos del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, Norma actualizada al 18 de enero de 2011. En esta categoría se representa la más alta abstracción del Sistema, en donde se agrupa a las tierras de acuerdo a su máxima vocación de uso, es decir, a tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible.

Tabla 16: Clasificación de tipos de uso actual de Suelos

Terrenos Eriazos	Terrenos cuya capacidad de suelo no es apta para los cultivos, más se aprecia el crecimiento de ciertas plantas Silvestres, así también de chocho silvestre, chamico, de gala y cobertura de tallo bajo en pequeñas dimensiones, que se encuentran muy dispersos. En la línea este tramo está conformado por un terreno de origen coluvial (por la caída de material debido a la gravedad).
Terrenos con Vegetación Cultivada	Las tierras aptas para cultivo en limpio son aquellas que reúnen condiciones agrológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo para el sembrío de plantas herbáceas, en caso del proyecto la existencia de cultivos como Papa, Oca, Olluco, Maíz, Trigo, Cebada, Quinoa, Chocho, en el tramo bajo hay cultivo de frutales y hortalizas. Se realizan continuamente, los que son considerados en limpio. La clasificación de la categoría depende de las dificultades del manejo de la siembra (causadas por el clima, erosión, sales, pendientes, etc.). Aquí se presentaron terrenos de propiedad privada, cuyo uso es cultivos de pan de llevar.
Terrenos con Vegetación Silvestre	Terrenos conformados por vegetación silvestre, que presenta árboles de pequeñas dimensiones, como Alisos, Tara, Molle, Eucalipto, no siendo necesarias la tala de éstos.
Cruce de ríos y quebradas	Zonas donde el recorrido de la línea cruzará o viajará sobre el río Wicrococha y Yauya principalmente y diversas quebradas insertas al proyecto. Donde el terreno se encuentra compuesto por líneas accidentadas en muchos de los casos.
Terrenos Urbanos y Suburbanos	Zonas que se encuentran conformadas por las carreteras, caminos, trochas y centros poblados.

6.1.2. Identificación del medio Biótico

a. Zonas de Vida

La caracterización ecológica ha sido efectuada mediante el modelo de Diagrama Bioclimático, elaborado por el Dr. Leslie R. Holdridge, quien presenta las posiciones climáticas de las Zonas de Vida en los pisos basales de seis regiones latitudinales, basadas en la biotemperatura a nivel del mar.

Tabla 17: Clasificación de zona de vida

	Bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT)	Bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT)
Ubicación	En esta zona de vida se ubica casi la totalidad de extensión lineal y superficial del proyecto de rehabilitación, ocupan los valles meso andinos entre los 2,800 y 3,200 metros de altura.	En el proyecto de rehabilitación se distribuye sobre una mínima extensión superficial, con la parte baja de la localidad de Lucma como los más representativos, se encuentra a lo largo de la región cordillerana de Norte a Sur, entre 2,780 y 3,200 m.s.n.m.
Clima	La biotemperatura media anual máxima es de 25 °C y la media anual mínima de 18 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1000 mm y el promedio mínimo de 600 mm. Según el diagrama bioclimático de Holdridge, en esta zona de vida la evapotranspiración promedio potencial total por año varía entre 1 y 2, porque se ubica en la provincia de BOSQUE SECO.	La biotemperatura: media anual máxima es de 23 °C y la media anual mínima, de 4 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1000 mm (Piscobamba, Ancash) y el promedio mínimo de 490 mm. Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, esta zona de vida tiene un promedio de evapotranspiración potencial total variable entre la mitad (0.5) y una cantidad igual (1) al volumen de precipitación promedio total por año, lo que ubica a esta zona de vida en la provincia de BOSQUE HUMEDO.
Vegetación	La vegetación primaria ha sido fuertemente deteriorada y sustituida en gran parte por los cultivos que se llevan a cabo mediante el riego o con la lluvia en los límites superiores de la formación. Un indicador vegetal muy significativo en esta zona de vida es el molle, tara, el “maguey” (agave americana), el “eucalipto” (Eucalyptus globulus), y la tuna (Opuntia ficus-indica) cerca de la línea de cambio a la zona de vida estepa espinosa.	La vegetación natural clímax prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o bosques residuales como el "quenual" (Polylepis sp), "romerillo" o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros Gynoxis, Polylepis, Berberis, Eugenia, Senecio, Podocarpus, Baccharis, Oreopanax, Solanum, etc. En las partes altas o superiores de esta Zona de Vida, denominadas también Subparamos o Praderas. Todas las plantas mencionadas pueden ser consideradas como indicadoras de estas Zonas de Vida.

b. Flora

Se tiene que la vegetación primaria ha sido fuertemente deteriorada y sustituida en gran parte por los cultivos que se llevan a cabo mediante el riego a través de canales de regadío, o con la lluvia en los límites superiores y faldas de los cerros.

Entre las especies identificadas en el trayecto y ámbitos cercanos al proyecto se tiene; el “eucalipto” (Eucalyptus globulus), la “retama” (Spartium junceum), de flores amarillas vistosas y que tipifican a los valles y quebradas, el “maguey” (agave americana), , el “capulí” o “guinda” (Pronus capullini) y la “chamana” (Dodanea viscosa), a la que siempre se la encuentra entre los límites inferiores más abrigados

de algunas estancias o poblados y cerca de la línea de cambio a la zona de vida estepa espinosa, en la parte baja la tara y el molle.

No se han identificado especies vegetativas en peligro de extinción.

c. Fauna

Tabla 18: Animales Propios de la Zona Alto Andina

Mamíferos	Zorros, zorrillos, venados, vizcachas, liebres, gatos monteses, zarigüeya, comadrejas, pumas, etc.
Aves	Águilas, aguilucho, gavián, halcones, cernícalos, perdices, Gorrión andino, palomas, chiscos, chiuidos, chiguacos, zorzales, ruiseñores, colibrí, etc.
Batracios	sapos y ranas
Peces	Trucha, charcocha, bagre
Reptiles	Culebras, lagartijas, saltaojos
Insectos	Mariposas, abejas, avispas, moscas, mosquitos
Aracnidos	Tarántulas, araña saltadora, araña lobo, etc.
Animales de granja	Gallinas, patos, codornices, vacas, toros, chivos, ovejas, cabras.
Especies domésticas	Gatos y perros

Nota. Gran parte de la variedad existente no tiene un registro específico por falta de investigación en el área

*Entre las especies desplazadas en la zona, hallamos al Puma Andino, la Zarigüeya, el Bagre.

6.1.3. Identificación de las actividades del proyecto

Se debieron tener en cuenta estas subetapas en la actividad para la eficaz identificación de las acciones impactantes:

- Sub-etapa de pre-construcción
- Sub-Etapa de Preparación del sitio
- Sub-Etapa de Construcción
- Sub-Etapa de Cierre o abandono
- Sub-Etapa de Conservación y Operación

Tabla 19: Fases de preparación del sitio y construcción

Fases	Actividad	
Obras Provisionales	- Campamento y almacén provisional	
Obras Preliminares	- Desbroce y limpieza de material del terreno	
Movimiento de Tierras (Explanación)	- Excavación en material suelto - Excavación desquinche peinado de taludes material suelto - Perfilado y compactado de subrasante - Conformación de terraplenes - Extracción y apilamiento de material grueso y fino - Zarandeo de material grueso - Transporte de material para afirmado - Eliminación de material excedente	
Estructuras de Drenaje y Obras de Arte	Obras Preliminares	Demolición y eliminación de material excedente
		Movimiento de tierras
		- Excavación manual en tierra compacta en alcantarillas
		-Cama de apoyo de arena gruesa en alcantarillas
	Alcantarillas	-Relleno compactado con material propio
		-Eliminación de material excedente
		Obras de concreto
		-Encofrado y desencofrado en alcantarilla
	Badenes	-Trazo y replanteo en badenes
		-Excavación manual en tierra compacta en badenes
		-Encofrado y desencofrado
	Cunetas	-Refine y nivelación de cunetas
	Muros de Contención	-Excavación manual en terreno normal
		-Encofrado y desencofrado
		-Relleno para estructuras con material de préstamo
		-Eliminación de material excedente

Nota. Se tomaron las etapas con mayor impacto en todo el proceso constructivo

Presupuesto de Fase de cierre o clausura

Tabla 20: Presupuesto por Acción del Plan de Cierre

Plan de Cierre	S/.14 811.07
Restauración de las áreas en canteras	S/.6 432.20
RESTAURACION DE LAS AREAS DE MAQUINAS	S/.191.40
RESTAURACION DE LAS AREAS EN BOTADEROS	S/.6 187.47
SEÑALIZACION DE EDUCACION AMBIENTAL	S/.2 000.00

6.1.4. Identificación de los Impactos Ambientales

Se aplicó la Matriz de Análisis de Interacción Aspecto – Impacto Ambiental para las actividades primarias que se desarrollan, en áreas auxiliares y de apoyo temporal (Canteras y Depósitos de Material Excedente), respectivamente.

Donde:

- Negativo(N)
- Positivo(P)
- Directo(D)
- Indirecto(I)

Tabla 21: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental operación de equipos y maquinarias

		Impacto Socio Ambiental			
Actividad: Operación de equipos y maquinarias, transporte y acarreo de materiales					
		N	P	D	I
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de equipos y maquinaria pesada. • Acarreo y transporte de material y combustible. 					
Aspecto social y ambiental	Emisión de gases (SO ₂ . CO. NO ₂).	X		X	
	Emisión de ruido.	X		X	
	Emisión de material particulado.	X		X	
	Derrame de combustible.	X			X
	Transporte de material.	X			X
	Incremento en la generación de residuos sólidos.	X			X
	Lavado de equipo y maquinaria.	X		X	
Medio físico	Contaminación del aire	X			X
	Incremento del ruido	X			X
	Contaminación del agua	X			X
	Contaminación del suelo	X			X
	Alteración del paisaje	X			X
	Deslizamiento de taludes	X			X
Medio biológico	Perturbación de la fauna	X			X
	Afectación de la flora	X			X
	Atropellamiento Potencial de la fauna	X			X
	Afectación de organismos hidrobiológicos	X			X
Medio cultural y socioeconómico	Molestias a la población por vibraciones, incremento de ruidos, gases y polvos	X		X	
	Expectativas laborales no acordes con las oportunidades de empleo	X			X
	Posibles accidentes laborales	X		X	
	Posibles accidentes a la población	X		X	
	Generación de empleo			X	X
	Mejora de ingresos económicos			X	X

Tabla 22: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental – Movimiento de tierras

		Impacto Socio Ambiental			
Actividad: Movimiento de tierras					
<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de terraplenes • Conformación de base, sub base y rasante. • Excavaciones y Cortes 					
		N	P	D	I
Aspecto social y ambiental	Emisión de ruido.	X		X	
	Emisión de gases y material particulado.	X		X	
	Movimiento de cobertura vegetal.	X		X	
	Movimiento de suelo orgánico.	X		X	
	Acumulación de material Excedente.	X			X
	Incremento de erosión hídrica.	X			X
	Uso de explosivos.	X		X	
Medio físico	Incremento del ruido	X		X	
	Contaminación del aire	X		X	
	Alteración del paisaje	X		X	
	Contaminación del suelo	X		X	
	Desestabilización de taludes	X		X	
	Pérdida de suelo orgánico	X		X	
Medio biológico	Pérdida de la cobertura vegetal	X		X	
	•Posible atropellamiento de la fauna silvestre y doméstico	X		X	
Medio cultural y socioeconómico	Molestias a la población por generación de ruidos, gases y polvos	X		X	
	•Posibles accidentes laborales	X		X	
	•Posibles accidentes a la población	X		X	
	•Generación de empleo		X	X	
	•Mejora de ingresos económicos		X		X

Tabla 23: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en obras de arte

		Impacto Socio Ambiental			
Actividad: Pontones y obras de arte (obras de drenaje)					
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de alcantarillas. • Construcción y mejoramiento de cunetas 					
		N	P	D	I
Aspecto social y ambiental	Emisiones de material particulado.	X		X	
	Excavaciones manuales.	X		X	
	Incremento de erosión hídrica.	X			X
	Aporte de sedimentos a los cursos de agua.	X		X	
Medio físico	Contaminación del agua	X		X	
	Contaminación del suelo	X		X	
	Obstrucción de los cursos de agua	X		X	
Medio biológico	Afectación de organismos hidrobiológicos	X		X	
	Perturbación de la fauna	X		X	
Medio cultural y socioeconómico	Expectativas laborales desacorde con las oportunidades de empleo	X			X
	Posibles accidentes laborales	X		X	
	Posibles accidentes a la población	X		X	
	Generación de empleo		X	X	
	Mejora de ingresos económicos		X		X

Tabla 24: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en señalización de la vía

		Impacto Socio Ambiental			
Actividad: Señalización de la vía					
<ul style="list-style-type: none"> Colocación y reposición de señales e hitos 		N	P	D	I
Aspecto social y ambiental	Derrame de pintura, cemento y otros materiales.	X		X	
Medio físico	Contaminación del suelo	X		X	
Medio biológico	Afectación a la fauna	X		X	
	Afectación a la flora	X		X	
Medio cultural y socioeconómico	Generación de empleo		X	X	
	Mejora de ingresos económicos		X		X

Tabla 25: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en áreas auxiliares: Canteras

		Impacto Socio Ambiental			
Actividad: Canteras					
<ul style="list-style-type: none"> Desbroce Apertura de áreas de explotación 		N	P	D	I
Aspecto social y ambiental	Emisión de gases (SO ₂ . CO. NO ₂).	X		X	
	Emisión de ruido.	X		X	
	Emisión de material particulado.	X		X	
	Derrame de combustible.	X		X	
	Transporte de material.	X			X
	Incremento de la erosión hídrica	X			X
Medio físico	Contaminación del aire	X		X	
	Incremento del ruido	X		X	
	Contaminación del suelo	X		X	
	Alteración del paisaje	X		X	
Medio biológico	Perturbación de fauna	X		X	
	Pérdida de la cobertura vegetal	X		X	
	Atropellamiento Potencial de la fauna	X		X	
Medio cultural y socioeconómico	Expectativas laborales no acordes con las oportunidades de empleo	X			X
	Posibles accidentes laborales	X		X	
	Posibles accidentes a la población	X		X	
	Posible conflicto con los propietarios de predios afectados	X			X

Tabla 26: Análisis de interacción Aspecto-Impacto Ambiental en áreas auxiliares: Depósitos de material excedente

		Impacto Socio Ambiental				
Actividad: Depósitos de material excedente						
<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce. • Apertura de accesos. • Apertura de áreas de depósito. 						
			N	P	D	I
Aspecto social y ambiental	Emisión de gases y material particulado.	X			X	
	Movimiento de cobertura vegetal.	X			X	
	Movimiento de suelo orgánico.	X			X	
	Conformación de material excedente.	X			X	
	Incremento de erosión hídrica	X				X
Medio físico	Contaminación del aire	X			X	
	Alteración del paisaje	X			X	
	Contaminación del suelo	X			X	
Medio biológico	Pérdida de cobertura vegetal	X			X	
	Posible atropellamiento de la fauna silvestre y doméstico	X			X	
Medio cultural y socioeconómico	Expectativas laborales no acordes con las oportunidades de empleo	X				X
	Posibles accidentes laborales	X			X	
	Posibles accidentes a la población	X			X	
	Posible conflicto con los propietarios de predios afectados	X			X	

a. Identificación de los Impactos Ambientales

- **Primarios:**

Derrumbes: por precipitaciones pluviales e infiltración del agua.

Zona de probable derrumbe con ubicación en el kilómetro 16+400.

Deslizamientos: Asociados a infiltraciones de agua que ocurren después de lluvias fuertes o durante periodos lluviosos prolongados. Se identifica principalmente deslizamientos en las zonas de Lucma, Charac, por efectos de la saturación de la escorrentía superficial.

- **Secundarios:**

Erosión de Rivera: La erosión fue mínima y básicamente en las zonas aledañas a las quebradas y canales naturales del agua por la falta de estructuras de drenaje como cunetas y alcantarillas, la escorrentía superficial viene afectando seriamente la estructura actual.

- **Intermitentes:**

Peligro de corrientes o coladas de barro (Huaycos): Se predisponen aquellas áreas con ocurrencia de estos movimientos de tierra de naturaleza violenta e intempestiva, en las inmediaciones y lados contiguos más resaltantes de las quebradas por donde cruza el eje lineal de la carretera, donde presentan pendientes escarpadas, estos fenómenos han sido evaluados con un nivel bajo de incidencia, debido a la poca precipitación presentada por la temporada.

Filtraciones: Según los estudios previos a la ejecución no se identificaron zonas de infiltración, contrastando con lo observado en el área en la cual sí se aprecia una zona de infiltración que podría provocar un derrumbe, no se ha considerado ninguna obra de arte en el expediente técnico en esta zona.

b. Matriz de interacción Aspecto – Componente

Significancia (S):

$$S = [(2m + d + e + a) / 125] * f$$

Tabla 27: Rangos de Evaluación de la Significancia

Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
0.10 – 0.25	>0.25 – 0.40	>0.40 – 0.60	>0.60 – 0.80	>0.80 – 1.00

Tabla 28: Resultados de la Matriz de Interacción aspecto – Componente

Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Acumulación (a)	Fragilidad (f)
3	3	2	2	3

Nota. Basados en la Tabla 3 de la Matriz de Interacción Aspecto – Componente

$$S = [(2*3 + 3 + 2 + 2) / 125]*3$$

$$S=0.208 \text{ (Muy baja significancia)}$$

6.2. ETAPA 2: EVALUACIÓN

Fue consolidado de cada una de las etapas y arrojó como resultado la afectación por cada actividad desde la planificación y gestión del proyecto. La importancia de éste radicó en el éxito de lograr planificar bien los tiempos, permisos y presupuestos para su ejecución. La

fase de construcción de vías comprende diversas actividades desde la preparación del terreno para posteriormente darle inicio a la ejecución.

Mediante este proceso se estableció un conjunto de medidas para prevenir, controlar, evitar o mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente, en las instalaciones del proyecto, así como en los frentes de trabajo de la obra, buscando alcanzar niveles aceptables o tolerables o eliminándolo en el mejor de los casos, en el área de influencia del proyecto vial, teniendo en cuenta que los principales impactos estuvieron referidos a la estabilización de taludes, drenaje, ruido, emisión de polvo, movimiento de tierras, y disposición de material excedente, durante la etapa de construcción (rehabilitación y mejoramiento).

Debe suponerse que todo el procedimiento de Mitigación Ambiental fue analizado en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se sobreentiende qué métodos efectuados se realizaron tomando en cuenta criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos; a continuación, un resumen de las actividades que debieron realizarse en la ejecución de proyecto para posteriormente contrastarlas con las actividades realizadas y sus resultados.

6.2.1. Manejo Ambiental

El siguiente plan de Mitigación Ambiental constó de 4 etapas: Prevención, control, mitigación y plan cierre. Estas estuvieron incluidas en el estudio de Impacto Ambiental en el expediente técnico y se tomaron como base para el control de cada acción in situ.

a. Plan de Prevención

i. Recurso Suelo

Tabla 29: Plan de Prevención del Recurso Suelo

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de prevención
Derrames	Derrames accidentales de combustibles, aceites, materiales químicos (pinturas, solventes, etc.).	Se planeó establecer un área especialmente acondicionada para cambios de aceites, engrases, reparación de equipo y maquinaria; dirección de aguas oleaginosas hacia una trampa especialmente diseñada para ello.

«continuación»

Desechos sólidos y/o líquidos.	Residuos: orgánicos, plásticos o de papel.	Recolección por una empresa privada.
	Sólidos especiales Tóxicos o de tratamiento o disposición especial	Tratarlos en relleno sanitario autorizado. Con inventario de estas sustancias, y personal autorizado para su manipulación con instrucción de la forma de su disposición, conforme lo recomendado por el fabricante del artículo o sustancia en cuestión.
	Desechos líquidos Aguas negras y servidas.	Se calculó una producción de 60 L/día en la etapa constructiva; se planteó la disposición de aguas negras mediante el uso de servicios sanitarios portátiles.
Erosión laminar. Erosión Eólica.	Erosión Laminar Producto de escorrentía superficial de aguas de lluvia u otro tipo de aguas.	Se planteó sustituir los drenajes naturales, mantener alcantarillas, desagües y tubería de conducción. Los cortes de taludes u obras de estabilización, según la estabilidad del suelo.
	Erosión eólica Generada por el viento sobre tierras desnudadas.	Se planeó cubrir la tierra en época seca, y algunas áreas regadas levemente con agua, para evitar la afección del aire.

ii. Recurso Aire

Tabla 30: Plan de Prevención del Recurso Aire

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de prevención
Ruido.	Durante la construcción y voladura de rocas.	Uso del equipo de protección auditiva. Equipo móvil o estacionario en buen estado. Coadyuvación en la contención de personas o vehículos a distancia segura en sitios de voladura.
Humos.	Generados por el equipo y la maquinaria	Maquinaria en buen estado. Efectos temporales, puntuales, y dispersados por el viento.
Trepidaciones.	Ruido ocasionado por vibración	Colocación de vallas opacas temporales móviles para reducción del volumen, láminas plásticas, pacas de heno, apilamientos de tierras, u otros.

iii. Recurso Agua

Tabla 31: Plan de Prevención del Recurso Agua

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de prevención
Desechos sólidos ordinarios	Contaminación de aguas superficiales.	Colocación de contenedores para la recolección de basuras ordinarias, en el campamento y al menos uno en sitios de laboreo. El recojo por la empresa privada contratada.

«continuación»

desechos líquidos (Aguas negras)	Contaminación de aguas superficiales y de aguas subterráneas	Colocación de sanitarios portables en el campamento, y según la distancia, en áreas de trabajos, en número igual a 1 x entre 10 a 15 trabajadores y por sexo. Instalación de botaderos, zonas de apilamiento de materiales, campamento, en áreas previamente aprobadas en conjunto con la Gerencia Ambiental y por el profesional en Geología, a fin de evitar que los efluentes lleguen a cauces o lleguen a permear el suelo.
Desechos especiales	Efectos sobre la dinámica natural del agua superficial por recipientes de sustancias químicas e hidrocarburos, varillas, etc.	Trasladados a un relleno sanitario autorizado para recibirlos. El manejo encomendado a una persona responsable vía bitácora para el control de su volumen estimado y su envío a lugares de disposición aprobados.

iv. Recursos Naturales Bióticos

Tabla 32: Plan de Prevención de Recursos Naturales Bióticos

RR. Bióticos	Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de prevención
Flora	Tala de árboles	Corte de árboles previo a permisos.	Señalización adecuada.
Fauna	Ejecución de la obra	No se encontraron especies endémicas amenazadas o.	Realización de pasos bajo nivel. Charlas para evitar que el personal dañe o cace animales silvestres. Colocación rótulos que señale la protección a la vida silvestre

v. Recurso Humano

Tabla 33: Plan de Prevención del Recurso Humano

Fuentes de Riesgos	Especificación	Plan de prevención
Instalaciones	Permisos previos correspondientes.	Toda instalación debió cumplir con las medidas de protección ambiental.
Sustancias peligrosas.	Equipo de protección adecuado para el manejo respectivo.	Bodegas para almacenamiento de estas sustancias -Acceso restringido, Inventario de existencias por clase de producto. -Anaqueles seguros, de altura no mayor a metro y medio, para recipientes pequeños. Los recipientes o contenedores mayores serán colocados en piso. -Zonas de tránsito, señaladas en piso. -Iluminación adecuada. -Ventilación adecuada.

«continuación»

Incendios	Equipo extintor de incendios colocado en lugares señalizados y de acceso ágil
Sustancias Peligrosas	Con rótulos visibles, en español, de advertencia del riesgo que representa el producto para cada tipo de sustancia peligrosa (tóxica, volátil, explosiva, etc.)
Detectores de humo	Conforme clase de sustancia o potencial fuente generadora de incendio.
Lesiones leves	Botiquines: contenedores de los elementos necesarios para atender de forma inmediata y mientras se presenta personal médico, los casos de accidente por manipulación de productos químicos. Equipos de protección humana (guantes, anteojos, tapa bocas u otros) conforme lo indique cada Hoja de Seguridad de Producto. Capacitación para el uso y manejo del mismo.

vi. Elementos históricos y/o arqueológicos.

En caso de encontrar algún vestigio al realizar los movimientos de tierra, la constructora detendrá los trabajos inmediatamente e informará a las autoridades de esta circunstancia, como indica la ley.

b. Plan de Control

i. Recurso Suelo

Tabla 34: Plan de Control del recurso suelo

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de Control
<i>Derrames</i>	Derrames accidentales de hidrocarburos de materiales químicos	Cubrir el suelo de Material plástico resistente y recolección de aceites o partes, o plancha de cemento, y caños perimetrales y trampas de grasa (taller). En caso de ocurrir derrames en otras áreas, éstos serán contenidos mediante el uso de arena fina que luego será recuperada y colocada en estañones tapados y podrá ser reutilizada.
<i>Desechos sólidos y/o líquidos.</i>	Residuos inorgánicos plásticos o de papel.	Recolección oportuna de sobrantes y desechos de materiales, que serán recolectados por la Constructora o por empresa que ésta contrate. Los arbustos, ramas, zacates, troncos y maleza en general (material de desmonte) que debieron ser eliminados en área del proyecto. Estos desechos debieron ser dispuestos de manera correcta en sitios aprobados como botaderos. Los árboles cortados fueron empleados en la construcción del campamento de obra.

ii. Recurso Aire

Tabla 35: Plan de control del recurso aire

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de Control
Ruido.	Generación de ruidos durante la construcción y voladura de rocas.	Uso del equipo de protección auditiva por parte del personal. Equipo móvil o estacionario en buen estado. Coadyuvación en la contención de personas o vehículos a distancia segura en sitios de voladura.
Humos.	Generados por el equipo y la maquinaria	Las sustancias susceptibles de generar gases debieron ser tratadas por personal conocedor, que utilice el equipo protector adecuado, en lugares ventilados. El viento dispersará los gases. No se utilizaron sustancias neurotóxicas.
Trepidaciones.	Ruido ocasionado por vibración	Colocación de vallas opacas temporales móviles para reducción del volumen. También láminas plásticas, pacas de heno, apilamientos de tierras, u otros.
Olores		No podrá evitarse la generación y efectos sobre las comunidades o asentamientos localizados dentro del área de influencia del proyecto; sin embargo, éstos serán efectos temporales, puntuales, y serán dispersados por el viento.

iii. Recurso Agua

Tabla 36: Plan de Control del Recurso Agua

Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de Control
<i>Desechos sólidos ordinarios</i>	Contaminación de aguas superficiales.	Mantenimiento de los drenajes naturales cuando sea posible, y la redirección de aguas por drenajes artificiales.

iv. Recursos Naturales Bióticos

Tabla 37: Plan de Control de Recursos Naturales Bióticos

RR. Bióticos	Fuentes de contaminación	Especificación	Plan de control
Fauna	Ejecución de la obra	La escasa fauna silvestre huyó del área, refugiándose en los parches boscosos más cercanos, como los encontramos a las orillas de los cauces de los ríos y quebradas.	Charlas para evitar que el personal dañe o cacen animales Silvestres.

c. Plan de Mitigación Ambiental

El Plan de Mitigación Ambiental consta de un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo del proyecto.

En él están incluidos los focos o fuentes generadoras de situaciones de emergencia

Tabla 38: Localización de focos generadores de posibles emergencias

Tipos posibles de emergencias	Localización de focos generadores de situaciones de emergencia
Sismos.	Edificaciones y campamento
Incendios.	Accesos
Lesiones.	Sitio de obras Botaderos

i. Plan de Evacuación y Emergencia

Plan de Prevención de Riesgos laborales en el que especifica que el empresario es el responsable y deberá adoptar medidas necesarias para hacer frente a los diversos problemas que se presenten, deberán contar con la formación necesaria y disponer del material adecuado para actuar de manera organizada y eficaz ante estas situaciones. Del mismo modo este plan deberá estar implementado para actuar con eficacia, y concretar los siguientes apartados:

- Identificar y analizar las amenazas y los tipos de situaciones graves que pueden afectar a la empresa.
- Analizar la probabilidad de que una amenaza específica provoque una situación de emergencia.
- Definir los recursos con los que debe contar la empresa para evitar y atender una emergencia.
- Designar a las personas encargadas de actuar y organizar planes periódicos de formación de los trabajadores.
- Grupos de apoyo para la coordinación de la evacuación, salvamento y rescate de personas.

La Ley N° 28551, es la Ley que establece la obligación de elaborar y presentar

planes de contingencia.

ii. Plan de Manejo de Desechos.

Cuyo objetivo es promover y alcanzar calidad y cobertura universal de los servicios de manejo de residuos sólidos en base a sistemas de gestión integral y sostenible a fin de prevenir la contaminación ambiental y proteger la salud de la población.

El **Decreto Legislativo N° 1278** se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población.

iii. Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.

Tiene como objetivo anticipar la ocurrencia de lesiones o muerte de los trabajadores en el lugar de trabajo.

Debe evaluar en primera instancia la existencia de riesgo, identificar la naturaleza del peligro y la posibilidad de su ocurrencia.

La **Ley N° 29783** y la **N° 30222**, que modifica a la primera mencionada, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tienen como objeto de promover una cultura de prevención de riesgos laborales a través del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, deben velar por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre el material.

iv. Plan de Monitoreo y Control de Gestión Ambiental

El monitoreo es igualmente una parte del Plan de Gestión; la frecuencia y área del mismo se indica en el siguiente cuadro que contiene los requerimientos de Control por parte de la empresa en etapa correspondiente. Otro control será ejecutado por el Estado.

La **Ley N° 29325** sobre el Monitoreo Ambiental y del cumplimiento de las

obligaciones derivadas del estudio ambiental, según lo requiera la legislación sectorial, regional o local, deben ser entregados a la autoridad competente y a las autoridades en materia de supervisión, fiscalización y sanción ambiental, que ejercen funciones en el ámbito del SEIA, en los plazos y condiciones establecidos en dicha legislación.

v. Plan de Gestión Comunitaria.

Cuyo objetivo fue posibilitar la comunicación pronta y ágil entre las instituciones locales y comunidades dentro de las áreas de influencia del proyecto.

Tal y como queda sentado en el **Artículo 10 de la LEY N° 29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)**

vi. Programa de Manejo de Sitios de Botaderos

Cuyo fin es el de localizar las zonas que servirán de botadero y evitar la contaminación del suelo y agua. Y evitar la afectación de la flora y fauna en lo posible.

En base al **Decreto legislativo N° 1278 que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos Art.44 prohibición de disposición final de residuos en lugares no autorizados.**

vii. Plan de Contingencias

El cual permite al contratista afrontar los casos de emergencias ambientales que podría ocurrir. Teniendo como función proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

En base a la **Ley N° 28551, que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.**

d. Plan de Cierre o Abandono

El objetivo de este plan fue el devolver a su estado inicial o compensar a las zonas afectadas y alteradas por las instalaciones y operación del contratista.

El presupuesto otorgado para esta acción fue de S/.14,811.07 Soles.

Tabla 39: Medidas de Restauración Morfológica

Infraestructura y/o Elemento	Acciones
	Loza atrapa grasas
	Demolerlos luego disponerlo en el relleno sanitario
	Campamento
	Demolerlos totalmente y desmontarlos. Realizar el reacondicionamiento del área, incluido el labrado de suelo hasta 25 cm de profundidad.
Instalaciones provisionales	Letrinas
	Sellar luego de aplicación de una capa de cal sobre las excretas, luego rellenar con material propio o de préstamo.
	Aceite quemado
	Disponerlo en el relleno sanitario correspondiente
Materiales reciclables u otro material	Escombros, madera, fierros, calaminas, contenedores, etc.
	Donados a la población o autoridades del lugar para usos comunales.
	Depósito de material excedente
	El material excedente no utilizado se planeó dejar como taludes con pendientes estables para favorecer el proceso de colonización natural, ya que estos procesos se inician en zonas estables. Una vez estabilizado el depósito de desmonte, rehabilitación del área dejando taludes estables y colocando capas superficiales y material vegetativo sobre dicha área para la recuperación de la cobertura vegetal.
Suelos	Suelos inertes por efecto de residuos químicos, mezclas, cemento.
	Eliminación hasta 10 cm. debajo del nivel de contaminación
	Reponer la capa de materia orgánica de suelos colindantes
	Se deberá ejecutar la reforestación para mejorar la calidad del paisaje y reducir los impactos ambientales. Nivelar rellenando los huecos
	Prever que finalmente tengan el talud adecuado según tipo de material. Re nivelar las áreas adyacentes con la finalidad de restaurar en lo posible la morfología y el paisaje de dicho lugar, realizar el peinado, alisado o redondeo de taludes para suavizar la topografía y minimizar la erosión, sedimentaciones, inestabilidad y deslizamientos. El caso de terraplenes para el carguío o descargue de materiales, guardianía, etc. deberán ser demolidos y eliminados, excepto si es solicitado por particulares o la población cercana, para su uso.
	Canteras

6.3. ETAPA 3: SEGUIMIENTO Y CONTROL

Cada fase del proyecto fue monitoreada y objeto de control, el impacto ambiental asociado y los parámetros que fueron utilizados para caracterizar el estado y su evolución, así como los límites permitidos o comprometidos fueron a criterio propio basados en las normas legales contempladas y mencionadas con anterioridad. Este plan de seguimiento se presentó mediante fichas que identificaron cada fase del proyecto y actividad, las obras y acciones

realizadas y la referencia de los lineamientos en el marco legal sobre evaluación de impactos ambientales y el seguimiento de él para corroborar su eficaz cumplimiento ante la fiscalización de los organismos del estado.

De manera general tanto las afectaciones como las acciones preventivas fueron analizadas en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se entiende que en la ruta elegida se consideró la mejor alternativa de trazo tomando en cuanto a criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos; sin embargo, dentro de las manifestaciones de impacto ambiental identificadas, no se encontraron especificados todos estos impactos y por ende, no hubo medidas de mitigación y es por ello que la observación se incluyen en este apartado.

Para realizar un análisis de los impactos y sus respectivas medidas de mitigación se tomaron en cuenta las 4 fases de construcción, las cuales se abarcaron en 5 Subetapas de la siguiente forma:

- Sub-etapa de pre-construcción
- Sub-etapa de preparación del terreno: Obras provisionales y obras preliminares (Fase 1 y 2)
- Sub-etapa de Construcción: Movimiento de tierras o explanación y Estructuras de Drenaje y Obras de Arte (fase 3 y 4)
- Sub-etapa de Cierre o Abandono
- Sub-etapa de Conservación y Operación

6.3.1. SUB-ETAPA 1: Pre – Construcción

Etapa en la cual se desarrollaron trabajos previos a la entrega del proyecto. Contempló 2 actividades: El Proyecto y sus afectaciones para los cuales se realizaron los estudios previos sobre los posibles impactos y la medida de mitigación con la finalidad de minimizar las acciones que resulten adversas.

En el proyecto se incluyeron los trabajos de gabinete tales como el replanteo topográfico, señalización, etc. Se alude que se decidió por la mejor opción considerando aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, después de hacer una revisión

previa a la zona de trabajo y a los estudios se puede apreciar que éstos no están completos, por ende, hay zonas de afección no consideradas ni en el estudio ni en el presupuesto para la ejecución.

Tabla 40: Actividad: Proyecto y afectaciones

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Proyecto	Deslizamientos	Se trazó una ruta de manera de evitar estas áreas	Desfavorable
	Deslaves		
	Hundimiento		
Afectaciones	Afectación a la actividad Agropecuaria	No mitigable	Desfavorable
	Afectación a propiedades colindantes	Compensación económica	Desfavorable, benéfico a mediano o largo plazo
	Afectación sobre el uso de suelo	Compensación económica y modificación del trazo	Desfavorable, benéfico a mediano o largo plazo

6.3.2. SUB-ETAPA 2: Preparación del Sitio

Es la etapa en la cual se realizaron actividades propias del inicio del mejoramiento de la carretera como es desbroce y tala con la finalidad de facilitar el trabajo al equipo y maquinaria, estas actividades son las que más impacto causaron, principalmente en la flora y fauna. En esta fase se tomaron también en consideración la construcción del campamento de obra, es decir las obras provisionales y preliminares ya que ambas tienen acciones muy similares. El plan de mitigación no fue abarcado por actividad sino por recurso afectado.

Tabla 41: Actividad: Campamento y Almacén Provisional/ Desbroce y Limpieza del Material

Recurso	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Suelo	Contaminación del suelo	Correcta disposición de desechos	Desfavorable Podía controlarse
	Erosión Laminar	Sustitución de los drenajes naturales	Desfavorable
	Erosión Eólica	Protección de la tierra en época seca.	Desfavorable
	Remoción de la capa fértil del suelo	No mitigable Medida compensatoria en el plan de abandono.	Desfavorable
	Modificación de la topografía	No considerado / no mitigable	Desfavorable

«continuación»

	Generación de Ruido	Mitigable con el uso de protectores para los obreros.	Desfavorable: se Limita al personal en obra y no se abastecen.
Aire	Contaminación del aire por Humos	Evitar las quemas de los residuos orgánicos que dejó el desbroce	Desfavorable, pero según el control pudo minimizarse en gran escala.
	Trepidaciones	Colocación de láminas plásticas, placas de heno o materiales que reduzcan los efectos vibratorios	Desfavorable, pero según el control puede minimizarse
Agua	Contaminación de aguas	Disposición del material lejano a la corriente del agua	Desfavorable Las medidas propuestas no fueron cumplidas a cabalidad.
	Efectos sobre la Dinámica natural del Agua	Disposición del material lejano a la corriente del agua. Colocación de contenedores para la recolección de basuras ordinarias.	Desfavorable: Las medidas propuestas no fueron cumplidas a cabalidad.
	Obstrucción de Ríos	No Considerado	Desfavorable
Flora	Tala de árboles	No mitigable Medidas de compensación en el plan de abandono	Desfavorable
	Modificación del medio paisajístico	No mitigable Medidas de compensación en el plan de abandono	Desfavorable
Fauna	Afectación del hábitat de la fauna silvestre	No mitigable	Desfavorable
	Desbroce	No mitigable	Desfavorable
	Desplazamiento de la fauna Silvestre	No mitigable	Desfavorable
Recurso Humano	Lesiones leves	Personal capacitado e implementos de primeros auxilios.	Desfavorable
	Incremento del Consumo de bienes locales	No considerado	Benéfico
	Generación de empleo		Benéfico
Elementos Arqueológicos	Hallazgo de elementos arqueológicos.		Benéfico para la población.

6.3.3. SUB-ETAPA 3: Construcción

De las medidas de mitigación, control y compensación propuestas, se realizó un control para verificar cuáles de ellas se cumplieron de manera efectiva o parcial, y cuales no y las causas por las cuales hubo limitantes para su incumplimiento.

Los impactos ambientales dependieron esencialmente del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores, del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo que el control y vigilancia de calidad durante el proceso constructivo permitieron reducir significativamente los impactos generados por cada acción. En esta etapa se consideraron fase 3 y 4 del proceso constructivo las cuales poseen las siguientes acciones:

a. Movimiento de tierras o explanación

- Excavación en material suelto
- Excavación desquinche peinado de taludes material suelto
- Perfilado y compactado de subrasante
- Conformación de terraplenes
- Extracción y apilamiento de material grueso y fino
- Zarandeo de material grueso
- Transporte de material para afirmado
- Eliminación de material excedente

b. Estructuras de drenaje y obras de arte

- Demolición y eliminación de material excedente
- Excavación manual en tierra compacta en alcantarillas
- Cama de apoyo de arena gruesa en alcantarillas
- Relleno compactado con material propio
- Eliminación de material excedente de las alcantarillas
- Encofrado y desencofrado en alcantarilla
- Trazo y replanteo en badenes
- Excavación manual en tierra compacta en badenes
- Encofrado y desencofrado de badenes
- Refine y nivelación de cunetas
- Excavación manual en terreno normal para muros de contención
- Encofrado y desencofrado de muros de contención
- Relleno para estructuras con material de préstamo
- Eliminación de material excedente de muros de contención

Todas estas acciones realizadas de tal forma que se evitó en lo posible la modificación del

terreno.

Tabla 42: Actividad: Movimiento de tierras y estructuras de drenaje y obras de arte

Recurso	Impacto	Medida de Mitigación	Observaciones
Suelo	Contaminación por Material inorgánico	Recolección y Traslado	Desfavorable
	Contaminación por Material químico	Recolección y Traslado de solidos especiales a relleno sanitario	Desfavorable
	Contaminación por Hidrocarburos	Área acondicionada para manejo de químicos e hidrocarburos.	Desfavorable
	Movimiento de Cobertura vegetal	Reposición de la cobertura vegetal	Desfavorable
	Pérdida de cobertura vegetal	Reposición de la cobertura vegetal	Desfavorable
	Movimiento de suelo orgánico	No mitigable pero compensable	Desfavorable
	Pérdida de suelo Orgánico	No mitigable	Desfavorable
	Acumulación de Material excedente	No considera medida de mitigación	Desfavorable
	Desestabilización de Taludes	Los cortes de taludes u obras de estabilización, según la estabilidad del suelo.	Desfavorable
	Uso de Explosivos	No considerado	Desfavorable
	Excavaciones manuales	No presenta afección considerable	Desfavorable
	Transporte de material	Evitar la congestión vehicular de trasporte con sobrecarga.	Desfavorable
	Conformación de material excedente	No considerado	Desfavorable
	Erosión laminar	Se planeó sustituir los drenajes naturales, mantener alcantarillas, desagües y tubería de conducción.	Desfavorable
	Erosión eólica	Se planeó cubrir la tierra en época seca, y algunas áreas regadas levemente con agua	Desfavorable
	Fisuras	No considerado	Desfavorable
	Modificación de la calidad del suelo	Recojo y traslado de los residuos orgánicos e inorgánicos.	Desfavorable
	Aire	Contaminación por ruidos de explosivos	Uso de protectores auditivos Tramitar permisos respectivos
Contaminación atmosférica		La contaminación es mínima, es disipable con el viento.	Desfavorable
Emisión de ruidos por maquinarias		Uso de protectores auditivos	Desfavorable
Emisión de gases		Maquinaria en buen estado.	Desfavorable
Emisión de material particulado		Humedecer las zonas de afección	Desfavorable
Trepidaciones		Aislantes de vibraciones	Desfavorable
Incendios		Ubicación de Extintores en el campamento de obras	Desfavorable

«continuación»

	Incremento de erosión Hídrica	No considerado	Desfavorable
	Contaminación del agua superficial	Instalación de sanitarios portátiles y letrinas en el campamento de obras y locaciones.	Desfavorable
	Contaminación del agua subterránea	Instalación de botaderos, zonas de apilamiento de materiales, campamento, en áreas previamente aprobadas en conjunto con la Gerencia Ambiental	Desfavorable
	Efectos sobre la dinámica natural	Evitar la acumulación de residuos en los cauces de agua.	Desfavorable
Agua	Drenaje Superficial	No considerado	Desfavorable
	Contaminación de los ríos	No considerado	Desfavorable
	Calidad del agua	Se toma en consideración la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338	Desfavorable
	Alteración del agua en cauces por lavado de maquinarias.	No considerado	Desfavorable
	Modificación de las tasas de infiltración	No considerado	Desfavorable
	Modificación de los patrones naturales de recarga de agua.	No considerado	Desfavorable
	Interrupción temporal de Corrientes	No considerado	Desfavorable
	Alteración del paisaje	Compensación en el plan de abandono	Desfavorable
	Atropellamiento de la fauna silvestre	No mitigable	Desfavorable
Recursos Bóticos	Afectación de organismos hidrobiológicos	No mitigable	Desfavorable
	Afectación de la fauna	No mitigable	Desfavorable
	Perturbación a la fauna	No mitigable	Desfavorable
	Afectación a la flora	No mitigable pero compensable	Desfavorable
	Desplazamiento de la fauna por falta de alimento	Restituir la vegetación como medida compensatoria.	
	Molestias a la población por generación de gases, ruidos polvo	Charlas de educación ambiental durante el proceso constructivo	Desfavorable
	Accidentes laborales	Personal capacitado presente en obra Puesto de primeros auxilios equipado	Desfavorable
Recurso Humano	Accidentes a la población	Medidas de compensación económica	Desfavorable
	Conflictos con propietarios de predios aledaños	Compensación económica	Desfavorable puede volverse benéfico
	Generación de empleo	-	Benéfico
	Mejora de ingresos económicos	-	Benéfico
	Expectativas laborales desacordes	No mitigable	Desfavorable

Nota. Estos impactos surgen a raíz de todas las acciones anteriormente mencionadas

*Los impactos benéficos no son mitigables

*Las señalizaciones son una actividad no considerada en el cuadro, pero tiene limitaciones establecidas en el Reglamento Nacional De Gestión de Infraestructura Vial, Art. 51° sobre ubicación de los elementos de señalización en derechos de vía o faja de dominio.

6.3.4. SUB-ETAPA 4: Cierre o abandono

En esta Sub-etapa se consideraron las acciones contenidas dentro del plan de cierre de la obra como medidas compensatorias por el impacto ambiental causado. Si es que efectivamente se realizó usando el presupuesto destinado para él y si el plan fue efectivo.

El plan de cierre tuvo como presupuesto el monto de S/.14 811.07 soles y constaba de los siguientes puntos:

- Restauración de las áreas de canteras
- Restauración de las áreas de máquinas
- Restauración de las áreas de en botaderos
- Señalización de educación ambiental

Tabla 43: Actividad: Cierre o abandono de obra

Medida de cierre y presupuesto	Medida de Mitigación y/o Compensación	Observación.
Restauración de las áreas de canteras S/.6 432.20	Renivelación las áreas adyacentes para restaurar en lo posible la morfología y el paisaje de dicho lugar. Talud adecuado según el tipo de material. Peinado y alisado de taludes para suavizar la topografía y minimizar la erosión, sedimentaciones, inestabilidad y deslizamientos. Demolición y eliminación de terraplenes.	Sin embargo, las canteras eran de propiedad privada y la venta de agregados es por m ³ y a lo cual el contratista no se hacía responsable de la restauración de ellas.
Restauración de las áreas de máquinas S/.191.40	Reponer la capa de materia orgánica Se deberá ejecutar la reforestación	Se realizó la restauración tan solo en el patio de máquinas.
Restauración de las áreas de botaderos S/.6 187.47	Reponer la capa de materia orgánica Ejecución de la reforestación	No se realizó la restauración mencionada.
Señalización de educación ambiental S/.2,000.00	Señalizaciones sobre el cuidado de la flora y fauna de la zona.	No obstante, no se apreció señalizaciones adicionales a las viales.

6.3.5. SUB-ETAPA 5: Conservación y operación

En esta Sub-etapa se consideraron dos actividades: El tránsito vehicular y el mantenimiento a la carretera. Estas actividades son esenciales para la conservación de carreteras. Los impactos causados en esta Sub-etapa y sus medidas quedan expuestos en el siguiente cuadro.

Tabla 44: Actividad: Tránsito vehicular y mantenimiento de la carretera

Recurso	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Suelo	Erosión del suelo	No considerado	Desfavorable
	Contaminación del Aire por Ruido	No mitigable	Desfavorable
Aire	Contaminación por partículas	Regar constantemente en la época de ausencia de lluvia	Desfavorable
	Contaminación del agua superficial y subterránea	No mitigable ni compensable.	Desfavorable
Agua	Riesgo de Accidentes	Colocación de señalizaciones.	Desfavorable
Recurso Humano	Generación de empleo		Benéfico

Nota. Se hallaron 6 impactos ambientales de los cuales solo 2 de ellos poseen acciones para su mitigación.

6.4. ETAPA 4: RESULTADOS

Se contrastó el Plan de Mitigación Ambiental con los marcos legales establecidos y aplicados al finalizar la obra y el efectivo plan de cierre.

6.4.1. Sub-etapa 1: Pre-construcción

En esta sub etapa se incluyeron 2 actividades con 5 impactos ambientales y 3 medidas de mitigación/compensación, de los cuales los más relevantes son la posibilidad de hundimiento y deslaves por lo cual se trazaron rutas en áreas más estables. Y también el poseer un buen estudio de suelos de un laboratorio certificado. Las tres afectaciones consideradas no son mitigables, pero sí compensables.

6.4.2. Sub-etapa 2: Preparación del terreno

En esta Sub-etapa se hallaron 21 impactos ambientales de los cuales 3 de ellos no se consideraron, 3 son benéficos y los 15 restantes poseen impactos negativos, de ellos solo 3 poseen medidas de compensación debido a que su afección no es mitigable y de los restantes 12, solo 9 tienen planes de mitigación ambiental que pudieron ser efectivos.

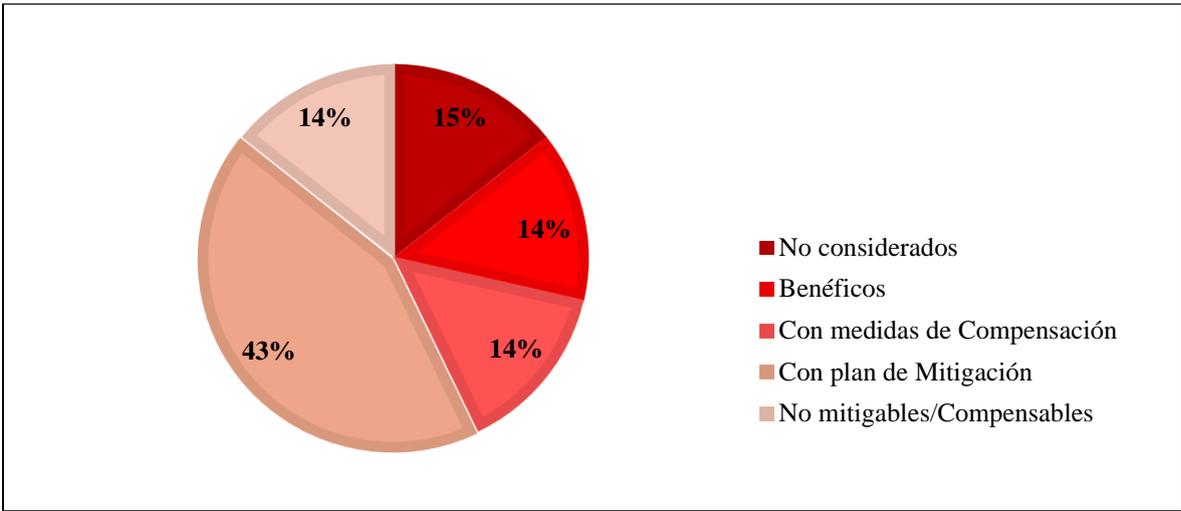


Figura 4: Impactos Ambientales en Preparación de Sitio

Nota. Se consideraron los impactos adversos y benéficos

- De las medidas consideradas para mitigar el impacto ambiental en la etapa de preparación de sitio, se efectuaron de manera parcial y bajo el personal de supervisión a tiempo parcial según las especificaciones técnicas.

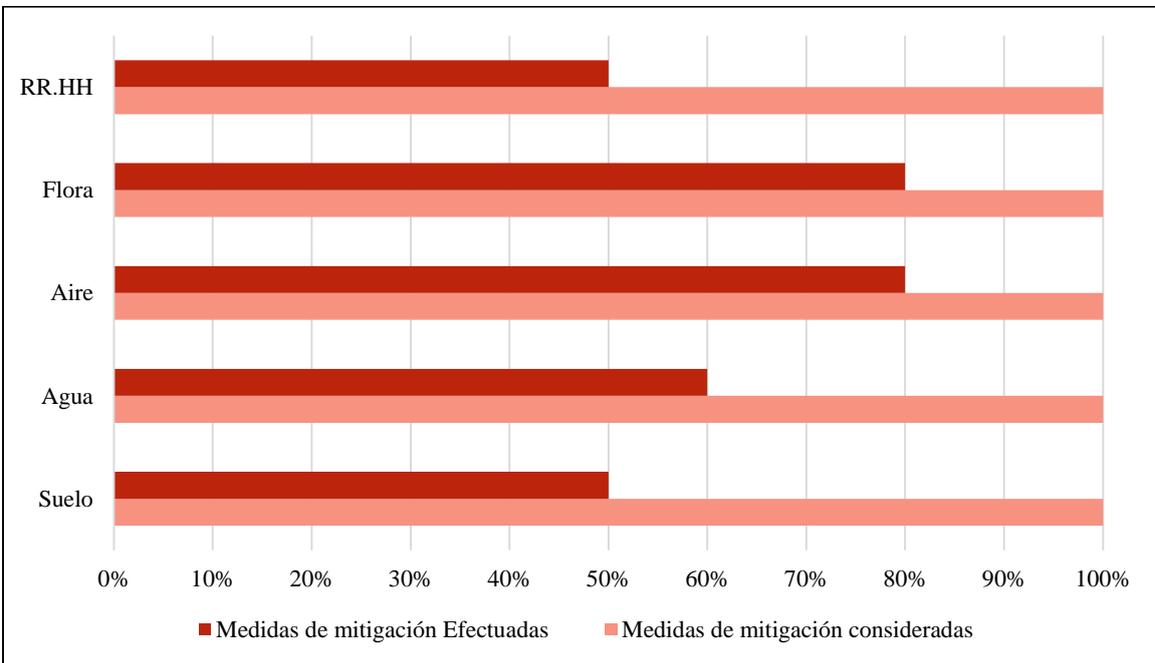


Figura 5: Medidas de Mitigación Consideradas Vs. Medidas de Mitigación Efectuadas

Nota. La cantidad de impactos con medidas de mitigación ascienden a 9 agrupados en Recursos.

- Se puede apreciar en la gráfica de barras que el porcentaje de éxito fluctúa entre el

40% y 80% para las diferentes actividades dando un promedio de éxito del 60% y esto se debió precisamente a que la supervisión no está en obra a tiempo completo para una correcta vigilancia.

6.4.3. Sub-etapa3: Construcción

a. Recurso suelo

Se identificaron 17 impactos en el recurso suelo de los cuales solo 10 poseían medidas de mitigación.

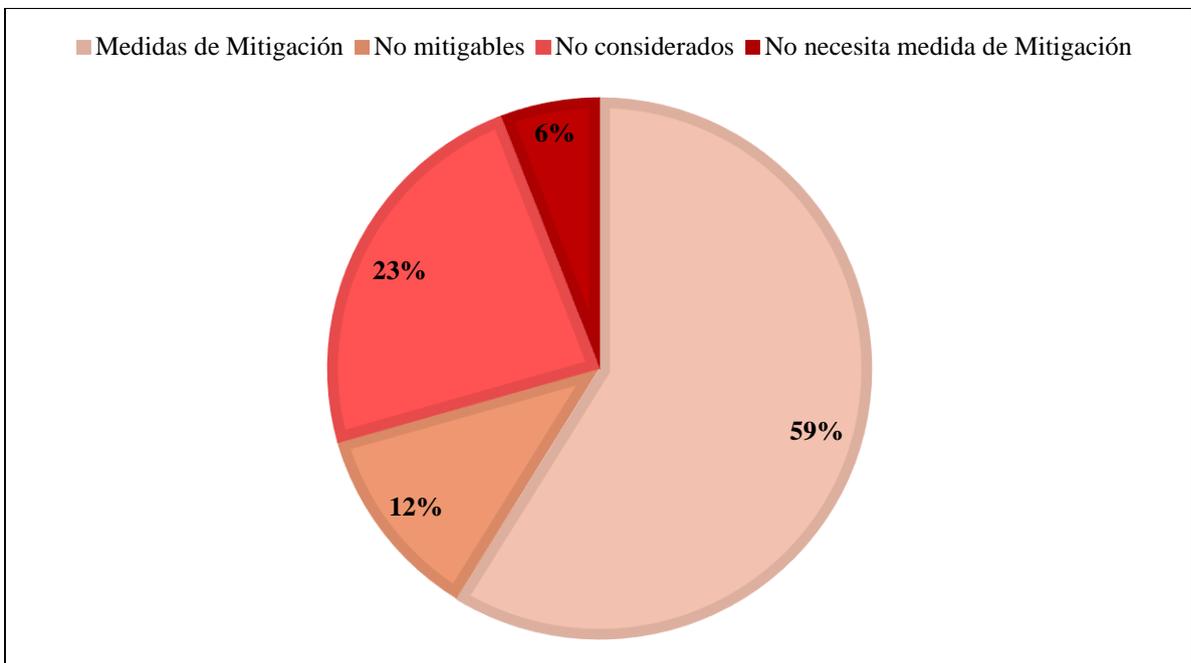


Figura 6: Impactos Ambientales Para el Recurso Suelo

- Del 59% de acciones de mitigación, no se cumplieron en su totalidad por lo cual como resultado tenemos un 40% de efectividad sobre el 59% que fue tomado en cuenta, es decir que las medidas de mitigación para el recurso suelo solo **fue efectivo solo en un 23.6%**.
- **La contaminación con material orgánico e inorgánico** pudo controlarse en mayor medida, pero se debió enfatizar la educación ambiental.

- Se presentó una afección por el **movimiento del suelo orgánico** que fue restaurada al finalizar en las zonas como el campamento de obras.
- **La acumulación de material excedente** debía trasladarse al área de botadero sin embargo dispusieron deshacerse de él en una de las quebradas aledaña con lo cual desacataron el **Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición dispuestas en la Ley N° 27314 Artículo 19** (Prohibición de abandono de residuos en lugares no autorizados).
- Se ocasionó **desestabilización de taludes** por realizar trabajos en zonas con infiltraciones por la presencia de lluvias y sin el control pertinente de un especialista de mecánica de suelos que debía estar en campo. Aplicándose las sanciones estipuladas en el contrato por inasistencia del personal calificado.
- El **uso de explosivos** debía ser aprobado por la Dicscamec, sin embargo, el contratista consideró que no era necesario debido a la cantidad mínima usada. Informe que fue emitido por la supervisión pero que no tuvo repercusión alguna.
- Se presentó una **Fisura longitudinal** grave en el 16+400 Km que posteriormente ocasionó la intransitabilidad, no estaba comprendida en los estudios, por ende, el contratista no quiso invertir recursos en esta zona que, si bien ya estaba afectada, se agravó más por lo vehículos de carga pesada que trasladaban material a la obra.

b. Recurso Aire

Se consideraron 7 procesos con impactos ambientales, los 7 poseían una medida de mitigación. Cada uno de estos impactos está contemplado en el numeral 115.2, del artículo 115° de la Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente.

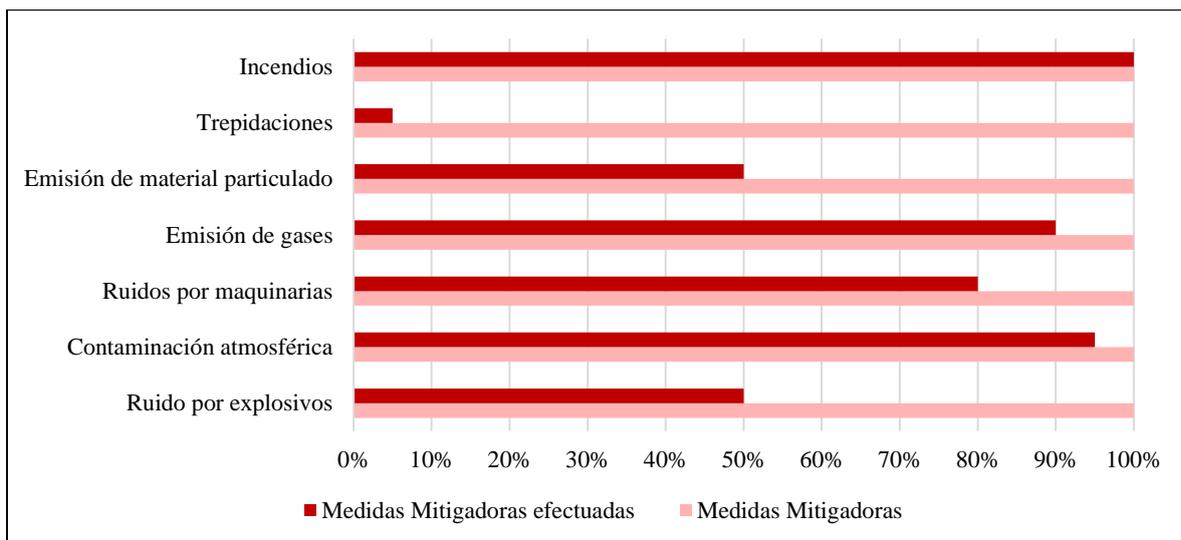


Figura 7: Medidas Mitigadoras Contempladas Vs. efectuadas del recurso aire

- El porcentaje de éxito de las medidas mitigadoras varía desde el 5% en el caso de las trepidaciones hasta un 100% en el caso de incendios puesto que no hubo incidencia alguna de ese tipo, **porcentaje de efectividad 67.14%**.
- En el caso de las trepidaciones no se tomaron en cuenta casi ninguna de las acciones correspondientes para la mitigación de ese impacto.

c. Recurso Agua

Se consideró 11 procesos en la fase constructiva que causaron impactos importantes de los cuales 4 poseían medidas de mitigación, pero 7 no fueron considerados en los estudios previos.

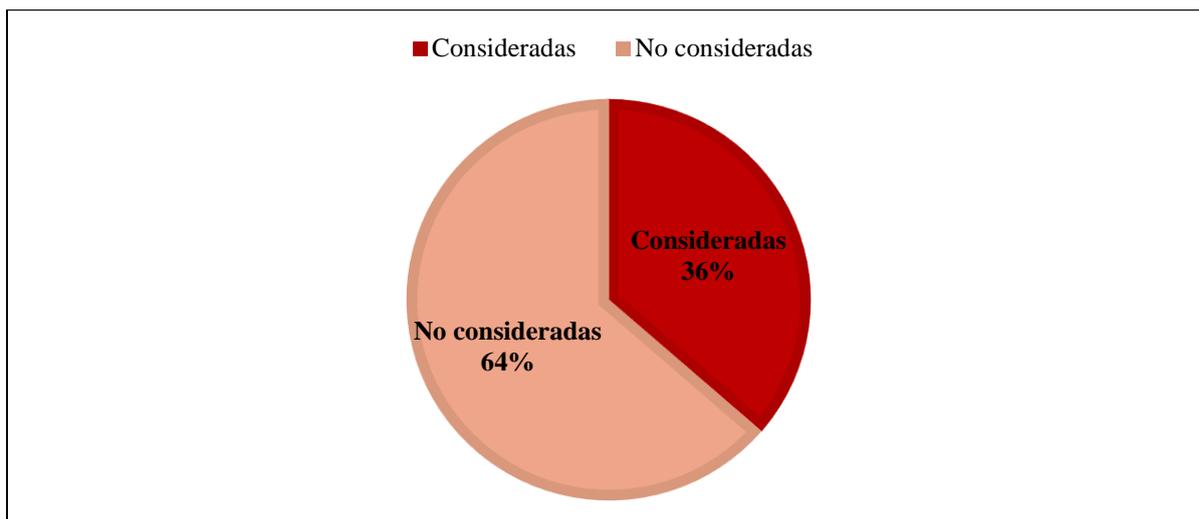


Figura 8: Impactos Ambientales del Recurso Agua

- De los impactos considerados todos poseían medidas de mitigación de las cuales solo se efectuaron en un 50%. Es decir que sobre los impactos contemplados en campo se obtuvo una efectividad de las medidas en un 18%.
- Se presentó **erosión hídrica** por el desvío de los cauces para la realización de obras de arte.
- La mitigación de **contaminación del agua superficial** no fue del todo efectiva puesto que no hubo instalación de sanitarios portátiles en las zonas de obras, únicamente fueron instaladas en el campamento de obras.
- La **contaminación de los ríos** no se tomó en consideración como un impacto, pero este fue alterado por verterse material del movimiento de tierras, si bien no cambia la composición química del agua, esta acción no es permitida por **La Ley 27314** sobre gestión y manejo de residuos sólidos.
- La alteración de la **calidad del agua** en cauces debido al lavado de maquinarias no fue considerada, pero se evaluó que este impacto sí fue importante no solo por la contaminación del agua sino también para las especies hidrobiológicas. No hubo mitigación a tomar en consideración ni medida de compensación.

d. Recursos Bióticos

Se consideró 7 actividades con impactos ambientales de los cuales 4 son No Mitigables-Compensables y 3 de ellos son No mitigables, pero poseían un plan de compensación que podía haber resultado efectivo en su totalidad.

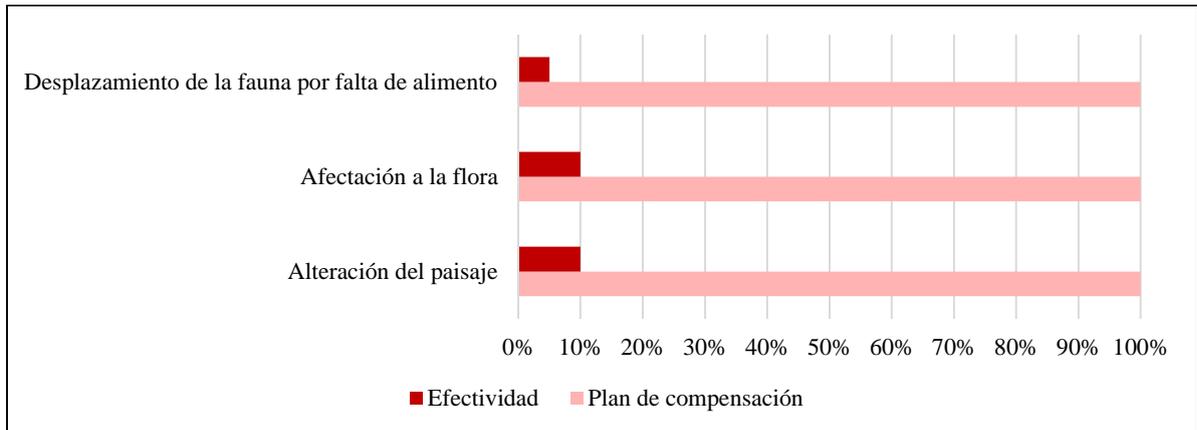


Figura 9: Plan de Compensación Vs. Su Efectividad

- La eficacia de las medidas compensatorias no fue buena puesto que la mayoría de estas no fueron aplicadas como correspondía.
- Hay medidas no mitigables ni compensables evaluadas para el medio biótico que difícilmente se recuperarán ya que los proyectos de esta índole suelen quitar hábitats a especies propias de la zona.

e. Recurso Humano

Se han considerado 7 impactos de los cuales 2 son benéficos y 5 son desfavorables, de estos 5, 2 poseen medidas de mitigación, 2 poseen medidas de compensación económica a los afectados y 1 de ellos no es mitigable.

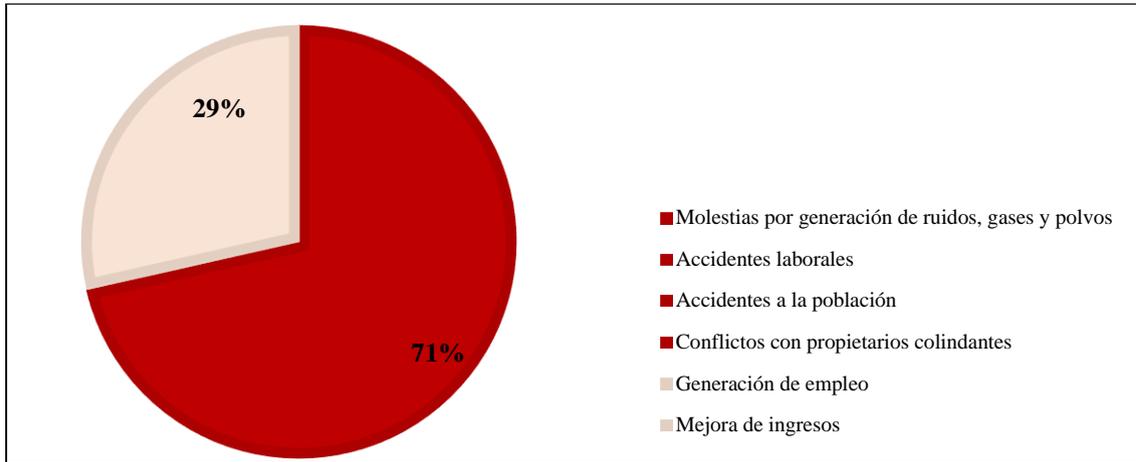


Figura 10: Impactos Socio-Ambientales positivos Vs. Negativos

- De las medidas mitigables para los accidentes en obra no se efectuaron a cabalidad por falta de implementos, sin embargo, no se ocasionó ningún daño o pérdida humana.
- Para las molestias generadas por los trabajos en la obra se brindó charlas a la población para tener su consideración y el beneficio que posteriormente esta obra implicaría.

6.4.4. Sub-etapa 4: Cierre o Abandono

Se consideró como presupuesto total del plan de cierre el monto de S/.14 811.07 Soles.

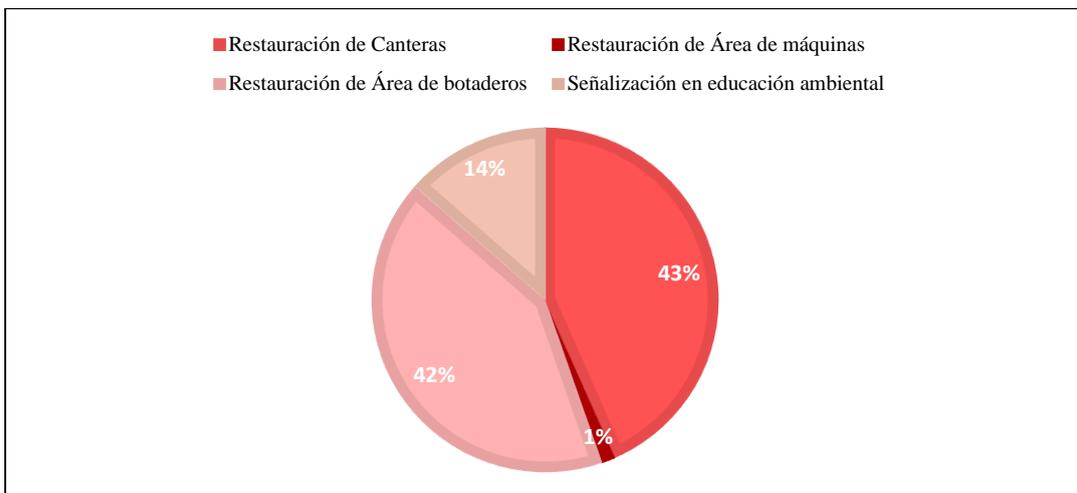


Figura 11: Presupuesto Empleado al Plan de Cierre o Abandono

Nota. Los porcentajes indican el monto destinado para cada acción

- Podemos apreciar que el plan de cierre o abandono fue la menos efectiva de todas las etapas por diferentes causas, señalando como la más importante el problema de planeación que trajo consigo el retraso de la obra pidiendo ampliación de plazo de 24 días, pero ni aun así se logró culminar en ese tiempo establecido, la obra oficialmente tuvo un tiempo de ejecución de 126 días sin lograr algunas de las metas a nivel del estudio de impacto ambiental.
- El 1% efectuado del plan de cierre corresponde a la restauración del área de máquinas, que a su vez corresponde a la zona del campamento de obras.

6.4.5. Sub-etapa 5: Conservación y Operación

Pese a que se hizo una identificación y evaluación de los impactos, se consideró 4 impactos de los 5 mencionados (Figura 12), no se realizó una efectiva aplicación de medidas de mitigación ambiental ya que algunos de los aspectos considerados son No mitigables ni compensables.

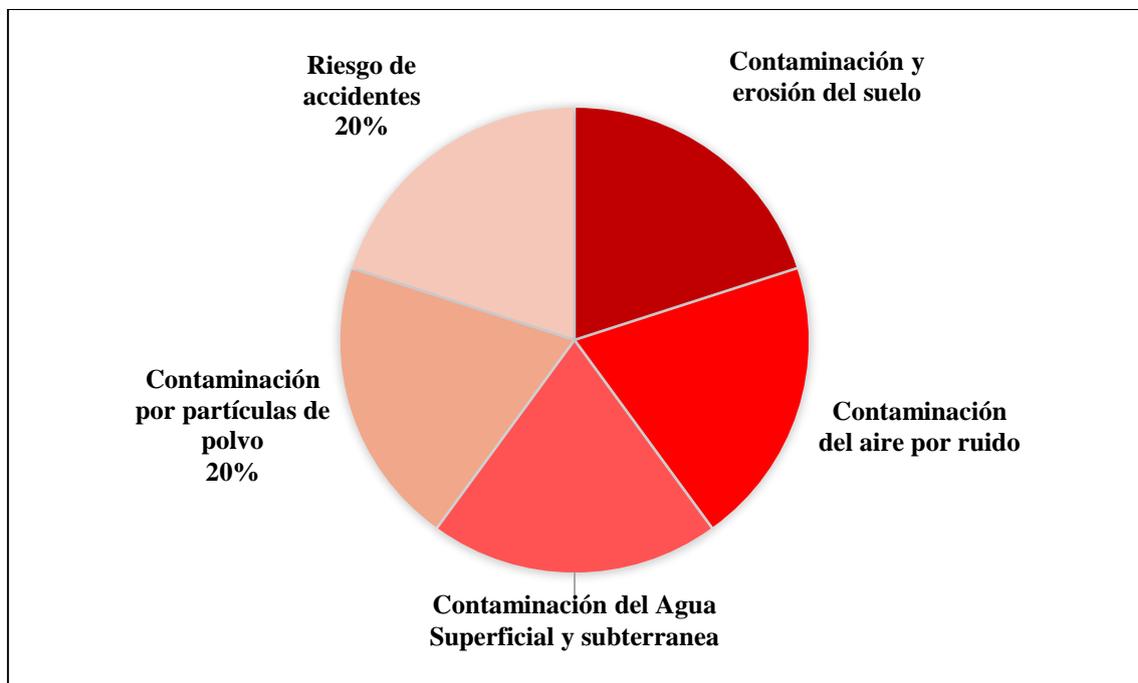


Figura 12: Medidas de Mitigación Consideradas y Efectuadas para la Sub-Etapa 5

Nota. Solo se consideró y efectuó las medidas de mitigación para el 40% de los impactos ambientales identificados en esta Sub-etapa.

- La contaminación del agua superficial ocurre por partículas de polvo, lo cual no afecta su composición química, por ello no es necesario un plan de mitigación para este recurso.
- Si bien se consideró medidas mitigadoras para la contaminación por partículas de polvo, esta se efectúa casualmente por lo cual el éxito de esta medida es de un 40%.
- La contaminación del aire es un aspecto que se contempló antes del proyecto y fue en aumento después de culminado debido a que, con la mejora de la vía, la transitabilidad de vehículos de carga liviana y pesada aumentó significativamente, este aspecto no es mitigable ni compensable, pero debe obedecer a los LMP para calidad del aire propuestos En el **D.S. N° 074-2001-PCM** y el **D.S. N° 003-2008-MINAM** “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire”

6.5. SÍNTESIS DESCRIPTIVA DEL TRABAJO DESARROLLADO

6.5.1. Contribución en la solución de situaciones problemáticas

En la presente monografía se hace mención de una serie de problemáticas a raíz de la ejecución del Proyecto de Reparación de pista y camino vecinal en Lucma, estos causaron afección al medio ambiente, de los cuales se realizó una descripción de cada afección por recurso y acción realizada en el transcurso de la ejecución del proyecto.

Identificadas estas problemáticas se plantearon medidas para su mitigación o compensación por la alteración causada, varios de estos impactos no estuvieron considerados en el expediente técnico del proyecto por lo cual la toma de decisiones para diferentes acciones para la mitigación de los impactos ambientales fue fundamental para preservar el medio de trabajo.

Las situaciones problemáticas fueron diversas, desde un control constante de eliminación de materiales excedentes , controlar el correcto cumplimiento de las medidas de seguridad por el personal en obra, identificar y señalizar cada zona de riesgo a lo largo de los 5km comprendidos, así como evitar y/o controlar la contaminación del suelo y agua en las

diferentes locaciones debido a que este proyecto se realizó simultáneamente en 3 sitios de obras, por la construcción de obras de arte y poder cumplir con la programación.

La supervisión también brindó el apoyo en la resolución de los conflictos sociales presentados y actuó como mediador, debido a que cada accionar que tuviese impacto negativo por parte de la empresa, esta no quería hacerse responsable ni prestaba la disposición para solucionar estos conflictos, tales como: Bloqueo de caminos de herradura, obstrucción de fuentes de agua para riego, perjuicio a colindantes con maquinarias.

6.5.2. Análisis de la contribución

La contribución de la supervisión en obra es sumamente indispensable, ya que son los responsables de regular cada acción efectuada por el contratista y evitar de esta manera el daño al medio ambiente o disminuirlo de una forma que la obra se efectúe respetando los lineamientos ya establecidos para cada recurso y que pueda efectuarse de manera eco amigable.

Uno de los puntos más importantes es la correcta vigilancia y capacitación a los obreros, debido a que la principal manera de preservar el medio ambiente es mediante una correcta educación ambiental, la cual se brindó.

En este caso una de las capacidades aprendidas y desarrolladas a lo largo de los estudios previos realizados en la facultad de Ingeniería Agrícola fue aplicar el criterio para desarrollar diversos trabajos de manera eficaz, haciendo uso de las lecciones aprendidas durante los años de estudio en la formación profesional en cada materia, buscando la mejor solución a cada una de las situaciones adversas que se presentaron.

6.5.3. Beneficio obtenido por el centro laboral debido a la contribución realizada

El beneficio obtenido por la empresa gracias a la contribución realizada fue el de disponer un personal mejor preparado e informado por las capacitaciones que se realizaron, desde la identificación de riesgos que evitó posibles accidentes hasta uso más eficiente de los materiales de trabajo y disposición de desechos.

También el poseer el conocimiento para identificar las faltas en las cuales se estaba incurriendo; que de no haber sido detectadas oportunamente e informado hubieran podido ocasionar penalidades económicas.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- En la presente monografía se constató que el cumplimiento de las medidas de impacto ambiental fue parcial en el proyecto ejecutado y se comprobó que pese a tener en consideración la mayoría de los impactos socio-ambientales según los lineamientos de política, el desarrollo del cumplimiento no fue tan efectivo como el previsto, debido a la falta de personal y coordinaciones por parte del contratista, tampoco se efectuaron las medidas de compensación ante los impactos no mitigables concluyendo en una obra que no cumplió a cabalidad las especificaciones técnicas del expediente.

Se verificó que el Plan de Mitigación de Impacto Ambiental efectivamente contemplaba los lineamientos de política ambiental y el marco legal sirvió de base para realizar este plan tanto en el curso de la obra y al abandono o cierre de la misma. Pero no fue efectuado a cabalidad por lo cual se concluye que de las medidas consideradas para los impactos previstos se cumplieron en un 55% para la actividad de preparación del terreno, 42% para la actividad de Construcción, 1% para la actividad de cierre y/o abandono de obra y un 40% para la actividad de mantenimiento y operación. Las causas del incumplimiento se basaron en la presentación de un equipo técnico únicamente para ganar la licitación, pero esos especialistas estuvieron ausentes en campo; y en conseguir mayor utilidad a la estimada en el expediente.

Se visualizó un mayor impacto de lo previsto puesto que un área colindante fue usada como cantera para incrementar su utilidad y ahorrar el gasto y tiempo el traslado de materiales, área a la cual no se le aplicó restauración alguna y a lo cual la supervisión no pudo intervenir debido a que su contrato se dio por culminado y la entidad no cumplió con su acción fiscalizadora, para sucesos como estos existen normativas que

regulan estas actividades pero no son tomadas en cuenta por falta de educación ambiental y en cuanto a las municipalidades distritales hay ausencia de un área bien implementada de Gestión Ambiental.

Tras una inspección minuciosa en campo se pudieron identificar zonas de alto riesgo que no fueron consideradas y que al finalizar el proyecto debido a que no se tomó las medidas correctivas, estas trajeron consigo problemas ya predichos como el deslizamiento de taludes, alteración al paisaje, deslizamiento de rocas, erosión de suelo, pérdida de cobertura vegetal y fisuras transversales en la carretera. Con esto se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental no fue bien realizado por diferentes motivos tales como que el consultor no realizó una buena función ya que habían zonas de alto riesgo que eran muy visibles con una corta visita a campo, la cual es requerido en toda consultoría de cualquier índole, también a que los municipios distritales al querer ejecutar una obra brindan la consultoría inmediata por un monto máximo de 8UIT, el cual es su capacidad máxima de contratación y este monto no cubre los estudios base que un expediente técnico necesita.

- Se correlacionó el cumplimiento de leyes contempladas en las medidas de prevención, control y mitigación con las acciones previstas en los estudios definitivos del proyecto, las cuales estaban dispuestas pero no se aplicaron de manera efectiva por lo cual los resultados no fueron del todo favorables y se apreciaron problemas como el deslizamiento de taludes, erosiones, contaminación del agua, hundimientos, fisuras y agrietamientos con severidad alta que impidieron la transitabilidad una vez culminada la obra. Esto se debió a que el contratista deseaba ahorrarse esos gastos para incrementar sus ingresos.
- Se evaluó el Plan de Cierre y Recuperación de la Calidad Ambiental del cual solo se realizó una de las acciones programadas para esta finalidad, que representa el 1% de los recursos destinados y no se cumplió con el plan de cierre causando así mayor impacto que se visualizó una vez finalizada la obra.

Las acciones que no se cumplieron en el Plan de Cierre fueron: Restauración de

canteras, señalización en educación ambiental, y restauración de áreas de botaderos, puntos considerados en el expediente técnico. No se cumplieron porque la obra culminó fuera de plazo y la supervisión culminó su contrato por lo cual no tuvieron a un ente fiscalizador que los presionara al cumplimiento de dicho plan, el presupuesto ambiental sobró y formó parte de la utilidad de la empresa, según el contrato de la supervisión ésta finaliza una vez transcurran los días programados para la ejecución de la obra sin considerar las ampliaciones de plazo o previa renovación de contrato hasta finalizar la obra, es decir el ente fiscalizador una vez el contrato de la supervisión finalice, queda a cargo del Ingeniero de Infraestructuras de la entidad y ésta debería también cumplir una acción fiscalizadora debido a que cuentan con funciones de **fiscalización ambiental atribuidas en la Ley N.º 27972, Ley Orgánica de Municipalidades**, la cual no fue efectuada por desinterés del municipio distrital de Lucma.

Tras finalizar la obra y no aplicar el Plan de Cierre de manera efectiva se tuvieron consecuencias graves como el deslizamiento de taludes en 3 zonas, obstruyendo el paso vehicular por algunos días. Y posteriormente debido a las fisuras causadas, también se interrumpió el tránsito vehicular a nivel interprovincial por más de una semana, aspecto que causó gran malestar a nivel poblacional por la magnitud de la repercusión.

7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda contratar personal con amplia experiencia para la elaboración de los estudios de pre inversión y expedientes técnicos del rubro, así como el personal para su evaluación y aprobación, de esta forma es más probable se puedan detectar y corregir todos los aspectos negativos a sanear.
- El personal de Medio Ambiente tanto de la parte contratista como de supervisión asistieron a obra medio tiempo, es decir que en campo solo estuvieron 3 días de la semana de manera Inter diaria, esto está previsto en el expediente técnico de la obra. Se recomienda la presencia daría de este personal tanto del contratista como de la supervisión con la finalidad de una instrucción hacia los obreros de manera más eficaz, un mejor control de las actividades que puedan causar impactos y se cumpla

efectivamente el plan de mitigación ambiental considerado en los estudios.

- Se recomienda que los contratos de supervisión se firmen por todo el periodo que dure la obra. De esta forma se verificará que cada acción se culmine de manera efectiva y que haya un mayor control por los organismos fiscalizadores ambientales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canter (1998). Manual de evaluación del impacto ambiental.

Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi Prensa.

Fernández, A. (s/f). Consultado en agosto del 2021.
<http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/55%20nuevo.pdf>

INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Consultado en agosto del 2021. <http://bvpad.indeci.gob.pe>

Leopold (1971). Evaluación de Impacto Ambiental.

MINAM (Ministerio del ambiente). (2005). *Ley General del Ambiente*. Consultado en agosto del 2021. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

MINAM (Ministerio del ambiente). (2009). *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM. Recuperado de <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/10/Reglamento-de-la-Ley-N%C2%BA-27446-Ley-del-Sistema-Nacional-de-Evaluaci%C3%B3n-de-Impacto-Ambiental.pdf>

MINAM (Ministerio del ambiente). (2009). *Política nacional del ambiente*. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM. Consultado en agosto del 2021. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_012-2009-minam.pdf

MINAM (Ministerio del ambiente). (2017). *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo*. Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Consultado en agosto del 2021. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-003-2017-MINAM.pdf>

MINAM (Ministerio del ambiente). (2017) *Decreto Legislativo N° 1278*. Consultado en agosto del 2021. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>

MINAM (Ministerio del ambiente). (2016). *Ley que modifica diversos artículos del código penal y de la ley general del ambiente*. Delitos ambientales. Consultado en agosto del 2021. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Delitos-ambientales-Ley.29263.pdf>

MINAM (Ministerio del ambiente). (2018). *Capítulo IV Identificación Y Evaluación De Los Impactos Ambientales*. Consultado en agosto del 2021. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Impactos.pdf>

MINTRA (Ministerio del trabajo). (2005). *Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo*. Sistema Normativo de Información Laboral. Consultado en agosto del 2021. http://www.trabajo.gob.pe/boletin/boletin_10.html

Municipalidad Distrital de Lucma (2019). *Expediente Técnico Del Proyecto Reparación De Pista; En El(La) Rehabilitación De Camino Vecinal - 5 Km En Mollepampa-Masqui-Puente Lucma, Distrito de Lucma, Provincia Mariscal Luzuriaga, Departamento Ancash*.

MTC (Ministerio de transporte y comunicaciones). (2001). *Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de carreteras*. Consultado en agosto del 2021. <https://portal.mtc.gob.pe>

MTC (Ministerio de transporte y comunicaciones). (2005). *Guía de Informe de Supervisión Ambiental de carreteras Unidad Especializada de Impacto Ambiental del MTC*. Consultado en agosto del 2021. <https://portal.mtc.gob.pe>

MTC (Ministerio de transporte y comunicaciones). (2005). *Manual de gestión Socio ambiental para proyectos viales Departamentales*. Consultado en agosto del 2021. <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/socioambientales/documentos/MGSAPVD.pdf>

IX. ANEXO

Anexo 1: Panel Fotográfico



Figura 13: Colocación de Señalizaciones



Figura 14: Extracción de Agregados



Figura 15: Lavado de Maquinarias



Figura 16: Contaminación del suelo por hormigón



Figura 17: Contaminación del Agua por Material Excedente



Figura 18: Generación de Ruidos



Figura 19: Contaminación del Aire por partículas de Polvo



Figura 20: Zona identificada como posible derrumbe



Figura 21: Remoción de la cubierta vegetal



Figura 22: Extracción de Agregados



Figura 23: Contaminación del suelo por hidrocarburos



Figura 24: Remoción de Cubierta vegetal



Figura 25: Extracción material orgánico y alteración del paisaje



Figura 26: Deslizamiento de Talud