



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Título de la Tesis**

Evaluación del Impacto Ambiental Aplicando la Matriz de Leopold en  
el Proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón –  
Piura.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Cruzado Sánchez, Leyla Marilyn (ORCID: 0000-0002-3551-8403)

Cruzado Sánchez, Jorge Juan (ORCID: 0000-0003-3837-9995)

**ASESOR(A):**

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (ORCID:0000-0001-5207-4421)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

PIURA- PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

A Dios, Porque con el todo se puede. A mis Padres Flor y Jorge, por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mí y en mis expectativas, a mis hermanos Jorge y Flor, por su infinito apoyo. A mis amadas hijas Mia, Cristhian y Hassal, por entender cuan necesario era sacrificar situaciones y momentos a su lado para así poder completar exitosamente este proyecto. A mi esposo Peppino, por su apoyo y amor incondicional en mi vida.

### **CRUZADO SÁNCHEZ, LEYLA MARILYN**

A mis amados padres Jorge y Flor, por su amor y apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos, por ser los grandes motivadores e inspiradores de mi realización personal y profesional. A mis hermanas, Leyla y Flor, por su acto de amor más grande e invaluable al apoyarme en mi carrera profesional; a mis amadas sobrinas Mia, Cristhian y Hassal, porque me hacen vivir, soñar y reír. A mi tía Luz, por ser el ángel que desde el cielo me acompaña y a Berena Borrero que hoy celebra desde la eternidad cada uno de mis logros alcanzados.

### **CRUZADO SÁNCHEZ, JORGE JUAN**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Berenita Borrero mi ángel eterno, por incentivar me siempre a continuar.

A todas las personas que me ayudaron a concluir esta etapa importante en mi vida.

Al Ing. Herbert Maldonado Agurto, por ser mi amigo y mentor profesional en esta carrera.

### **CRUZADO SÁNCHEZ, LEYLA MARILYN**

Agradezco primordialmente a Dios por ser el dador de mi vida y el de mis seres amados, por darme la fe, la fuerza y la sabiduría para realizar mis sueños. Agradezco a Giancarlo Reto por su calidad como persona y representar lo que significa una buena amistad. Agradezco a todos mis profesores que ayudaron a mi formación profesional y mis dos casas de estudio.

### **CRUZADO SÁNCHEZ, JORGE JUAN**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CARÁTULA</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b><i>ii</i></b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b><i>iii</i></b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b><i>iv</i></b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b><i>v</i></b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b><i>vi</i></b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b><i>vii</i></b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b><i>viii</i></b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b><i>1</i></b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b><i>4</i></b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>3.1. Tipo y Diseño de investigación</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>3.2. Variables y operacionalización</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>3.4. Población, muestra y muestreo</b> .....	<b><i>13</i></b>
<b>3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	<b><i>13</i></b>
<b>3.7. Procedimientos</b> .....	<b><i>16</i></b>
<b>3.8. Método de análisis de datos</b> .....	<b><i>20</i></b>
<b>3.9. Aspectos éticos</b> .....	<b><i>20</i></b>
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b><i>21</i></b>
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b><i>35</i></b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b><i>36</i></b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b><i>38</i></b>
<b>VIII. REFERENCIAS</b> .....	<b><i>39</i></b>
<b>IX. ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Técnicas e instrumentos a aplicar</i> .....	15
<b>Tabla 2</b> <i>Factores Ambientales a Impactar</i> .....	19
<b>Tabla 3</b> <i>Impactos identificados positivos y negativos</i> .....	22
<b>Tabla 4</b> <i>Impactos ambientales positivos y negativos</i> .....	23
<b>Tabla 5</b> <i>Resultados del total de componentes</i> .....	24
<b>Tabla 6</b> <i>Total de impactos de los componentes</i> .....	25
<b>Tabla 7</b> <i>Valoración de impacto por factor ambiental</i> .....	27
<b>Tabla 8</b> <i>Valoración promedio de impacto por componente</i> .....	28
<b>Tabla 9</b> <i>Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de obras preliminares y trabajos provisionales</i> .....	30
<b>Tabla 10</b> <i>Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de movimiento de tierra, corte de roca fija, corte de roca suelta y relleno</i> ...31	
<b>Tabla 11</b> <i>Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de pavimentos, extracción, zarandeo y transporte de material proveniente de cantera</i> .....	31
<b>Tabla 12</b> <i>Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de pavimento, perfilado, compactación y extendido de afirmado</i> .....	32
<b>Tabla 13</b> <i>Medidas de prevención y/o mitigación en la etapa de obra de arte</i> .....	32
<b>Tabla 14</b> <i>Medida de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de cierre de obra, desmantelamiento y limpieza de instalaciones</i> .....	33
<b>Tabla 15</b> <i>Resumen de las medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales</i> .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura1</b> Ubicación.....	16
<b>Figura2</b> Trazo de la carretera.....	17
<b>Figura 3</b> Croquis de la carretera.....	17
<b>Figura4</b> Impactos empleando Matriz De Leopold.....	23
<b>Figura5</b> Total Impactos de los componentes.....	24
<b>Figura6</b> Impactos sobre los componentes.....	24
<b>Figura7</b> Impactos de los componentes sobre los sub componentes.....	26
<b>Figura8</b> Impactos total de los componentes.....	26

## RESUMEN

El presente tema de investigación, tuvo como objetivo efectuar una evaluación de índole ambiental en una obra a ejecutar del sector transportes a nivel de trocha carrozable, que nos permitiría identificar en primer lugar las partidas técnicas que comprende la ejecución de una obra, para interrelacionar con los factores ambientales del medio ambiente que podrían verse afectados y consideradas en el método, tanto a nivel de suelo, agua, aire, suelo, paisaje, flora, fauna y factor sociocultural empleando para ello el método de Leopold, que consiste en una matriz de doble entrada en el que se interrelacionan ambos y que la misma es de tipo subjetiva, y que de acuerdo al criterio y experiencia de los responsables de la evaluación en el presente caso de la tesis, nos permitirá determinar según la valoración cualitativa que comprende el método, el grado de afectación por estrato que para el presente trabajo se han seleccionado y que líneas arriba se han descrito; con resultados obtenidos poder proponer las medidas de prevención y de mitigación que se deberán implementar durante su ejecución con la finalidad de reducir los impactos al medio ambiente así como a la población expuesta y que habitan en las áreas beneficiadas, y tratar de conservar en lo posible las condiciones originales del lugar en donde se ejecuta el proyecto.

A nivel general según los resultados obtenidos se ha podido determinar que el grado de riesgo por ser el más alto es en el rubro suelo con un resultado promedio de (-243), el cual representa en la clasificación un impacto crítico, y decrece a nivel de agua el cual presenta un promedio de (-21) el cual representa en la clasificación un impacto bajo. En lo que respecta a impactos positivos se encuentra en el sub componente socioeconómico y cultural representado por generación de empleo.

Al tener identificados los impactos ambientales, así como el grado de impacto del mismo, se han planteado entre otras, las medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales según la magnitud del grado de impacto, las cuales se han detallado por las etapas que presenta la ejecución del proyecto.

**Palabras clave:** Evaluación Ambiental, Matriz de Leopold, Medidas de Mitigación.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to implement an evaluation of an environmental nature in a construction to be carried out in the transport sector at the level of the path, which would allow us to first identify the technical items that comprise the execution of a construction, to interrelate with The environmental factors that could be affected and considered in the method, both at the level of soil, water, air, landscape, flora, fauna and sociocultural factor, using the Leopold method that consists of a matrix of double entrance in which both are interrelated and that it is of a subjective type, and that according to the criteria and experience of those responsible for the evaluation in the present case of the thesis, it will be able to determine according to the qualitative evaluation that includes the method, the degree of affectation by stratum that have been selected for the present construction and that have been described above; with results obtained, to be able to propose the prevention and mitigation measures that must be implemented during its execution in order to reduce the impacts on the environment as well as on the exposed population and who live in the benefited areas, and try to conserve as much as possible the original conditions of the place where the project is executed.

At a general level, according to the results obtained, it has been possible to determine that the degree of risk for being the highest is in the soil category with an average result of (-243), which represents a critical impact in the classification, and decreases at of water which presents an average of (-21) which represents a low impact in the classification. Regarding positive impacts, it is found in the socioeconomic and cultural subcomponent represented by job creation.

Having identified the environmental impacts, as well as the degree of impact of the same, among others, the measures of prevention and/or mitigation of environmental impacts have been proposed according to the magnitude of the degree of impact, which have been detailed by the stages that presents the execution of the project.

**Keywords:** Environmental Assessment, Leopold Matrix, Mitigation Measures.



## I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, el mundo de la construcción ha ido en constante crecimiento, mismo que se ha efectuado de una manera rápida, esto debido al aumento del nivel de vida, la demanda de proyectos de infraestructura, los cambios en los hábitos de consumo, así como el aumento natural de la población (Nagapan, 2012). Pero consigo, también han aumentado los problemas que afectan sobre todo al medio ambiente, como la polución, ruido, los gases nocivos y los residuos ya sean sólidos y/o líquidos (Chen, Li, & Wong, 2000). Según un reporte expuesto en el sitio webArchdesk por Dobrowolska (2021), el sector de la construcción tiene cifras alarmantes respecto al grado de contribución de contaminación ambiental: es causante al menos del 23% de la contaminación atmosférica, del 40% de la contaminación del agua potable y del 50% de los residuos de los vertederos. De igual manera, Enshassi et al (2014) confirma que el sector de la construcción es una de las causantes y fuentes principales de la contaminación medioambiental alrededor del mundo.

Los avances han propiciado el desarrollo entre ciudades, implementando sistemas de planificación dentro de sus políticas y ejecución de proyectos que cumplan con la protección del medio ambiente. La tecnología aplicada a la biodiversidad, para su operatividad y efectividad, deben tener en cuenta la conservación del hábitat de manera obligada, ello a razón de los convenios suscritos a nivel internacional, cuya finalidad es permitir la incorporación de tecnologías limpias para un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente.

El progreso, está hoy ligado a la interacción entre el medio ambiente, planificación y desarrollo; en el que está comprendido la ejecución de proyectos de inversión, inmerso en ellos las obras de construcción civil, en las que involucra la planificación y la construcción de infraestructura vial, y tácitamente bajo el marco legal en la protección del medio ambiente, el mismo que hoy se ha convertido en un proceso dinámico de cambio y de priorización y que se toma en cuenta en todos los sectores y campo sin excepción.

Se desarrollará el presente trabajo para evaluar las variables y la magnitud del impacto ambiental que se origina durante la construcción de una carretera, con el propósito de que se definan como medida preventiva las acciones de mitigación a los daños que ellos podrían originar, haciendo uso para su evaluación entre los métodos existentes, el método de la Matriz de Leopold. Los temas ambientales en el Perú son relativamente nuevos, por lo que es importante prestar más atención a las investigaciones sobre el impacto ambiental en cualquier medio, tanto en las zonas rurales y urbanas, tomando conciencia de las dimensiones del problema con el objetivo de conservar y hacer posible un entorno en el que la sociedad y naturaleza interactúa sin daño alguno.

Es por ello que esta investigación ha planteado como problema general: ¿Cuál es la evaluación del impacto ambiental aplicando la matriz de Leopold en el proyecto de mejoramiento de la carretera Serran – Morropón – Piura? Y como problemas específicos se ha planteado: ¿Cuáles son los impactos positivos y negativos aplicando la matriz de Leopold en el Proyecto mejoramiento de la carretera Serran –Morropón – Piura?; ¿Cuál es la Magnitud e importancia de los impactos ambientales aplicando la matriz de Leopold en el proyecto de mejoramiento de la carretera Serran –Morropón – Piura? Y por último ¿Cuáles son las acciones de mitigación a implementar en el proyecto de mejoramiento de la carretera Serran – Morropón – Piura?

Se justifica el presente tema de investigación, sustentándose que el Perú es uno de los principales sectores de gran incidencia en el desarrollo de las localidades y por ende en mejorar la calidad de vida del poblador, es la construcción, mejoramiento, y rehabilitación de vías carrozables, dado que permitirán y facilitarán la interacción y el intercambio en el flujo de sus productos entre las diversas localidades que conforman las regiones. Pero, sin embargo, al igual que la necesidad que demanda para el desarrollo la construcción de vías, es por lo general este tipo de obras la que causa durante su ejecución el mayor daño al medio ambiente debido a que se modifica el hábitat normal de la flora y fauna, como consecuencia de las remociones y transporte de grandes volúmenes de tierra durante las partidas técnicas que comprende el movimiento de tierra, que originan problemas de erosión del suelo, emisión de material particulado por acción del viento, derrumbes de talud en zonas críticas. Por otro lado, se justifica

desde el punto de vista social, por ser beneficiada la población y naturaleza de manera directa. Se justifica desde el punto de vista académico y metodológico, porque permitirá poner en práctica la metodología teórica impartida en nuestra formación académica, evaluando y analizando algunas variables que son necesarias para comprender la investigación de un estudio de impacto ambiental, un diagnóstico ambiental de alternativas, permisos ambientales, y otros tipos de estudios, de esta línea de investigación.

Por lo tanto el desarrollo de la investigación tendrá como objetivo general: Determinar la Evaluación del Impacto Ambiental Aplicando la Matriz de Leopold, en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran –Morropón – Piura y como objetivos específicos los siguientes: Identificar los impactos positivos y negativos aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran –Morropón – Piura; Determinar la magnitud e importancia de los impactos ambientales empleando la Matriz de Leopold en el Proyecto Mejoramiento de la Carretera Serran –Morropón – Piura y Proponer las acciones de mitigación a implementar durante la ejecución del proyecto reconstrucción y rehabilitación de camino vecinal Serran – Morropón – Piura.

La presente investigación por ser de carácter no experimental – descriptivo no se recomienda el planteamiento de hipótesis, pero nos permitirá en base a los resultados obtenidos, plantear medidas de prevención y/o de mitigación ante los impactos identificados

La investigación que estamos desarrollando es viable porque como investigadores queremos llevarlo a cabo asumiendo y teniendo todos los recursos necesarios como es: económicos, humanos y la disponibilidad de tiempo, de tal manera que un punto importante que quiero acotar es que debemos cumplir y poner en práctica todas las medidas de prevención y cuidado correspondiente debido a la crisis mundial del COVID-19, que estamos pasando ahora en la actualidad, las restricciones en esta investigación son las mismas de todos por la realidad que estamos afrontando por motivo de la pandemia como las prohibiciones cedidas.

## II. MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes internacionales:**

Salamanca (2020) en su recomendación "Examen de los impactos regulares de la mejora de la carretera en los páramos: enfoque en el área que atraviesa el páramo de Sumapaz Km 18 al Km 28". En esta evaluación, se consideran las normas del PAGA para obtener datos apropiados para calibrar el efecto normal de la mejora de la carretera en estas condiciones. En esta revisión, se utilizó el Parque Normal de Sumapaz como prueba de evaluación, en particular el tramo de diez (10) kilómetros que comienza en el Km 0 + 018 y termina en el Km 0 + 028. Los elementos estándar y abióticos del sistema natural son conocidos por todos y el efecto orgánico de los proyectos de avance vial en este espacio debe ser salvaguardado considerando su importancia en las fuentes de agua.

Beltran y Cardenas (2018) en su evaluación "Evaluación inicial del efecto ecológico de la liberación de la Carrera 46 en unos puntos en la extensión de las vías catorce y dieciséis en la localidad de Colinas, en el espacio de Acacias, departamento del Meta". Su objetivo fundamental fue evaluar el efecto ordinario de la liberación de la Carrera 46 entre las vías 14 y 16 del Barrio Colinas en Metacassias, Colombia.

El impacto negativo más significativo es la destrucción del paisaje y el tráfico excesivo debido a la maquinaria pesada que producirá gases y polvos contaminantes al medio ambiente, así como el olor a hidrocarburos como principal insumo para la producción de asfalto. El impacto que se presenta es durante el período de construcción de la vía, una vez finalizada la vía, ya que no hay materiales de construcción en la zona, no habrá polvo generado por el transporte ni ruido generado por maquinaria pesada, por lo que no habrá impacto. Esto indica que una vez construida la carretera, la gente estará más tranquila ante el polvo y la contaminación acústica.

Florido (2015) en su investigación "Evaluación del impacto ambiental del avance de la doble calzada Girardot-Ibagué sobre la avifauna en el distrito de Ibagué -

Tolima". El objetivo de la norma es concluir el impacto ambiental del avance de la doble calzada Ibagué-Girardot sobre las aves relacionadas con la zona de ciénagas de la ciudad de Ibagué.

Se hizo un análisis de múltiples tiempos de la dinámica de las comunidades de aves (2005-2012). Los efectos regulares positivos y pesimistas de la progresión de la calle en los grupos de personas de aves no totalmente para todo el tiempo establecido. Esta encuesta tomó aparte la colección y el tamaño de pájaros, apoyando órdenes sociales y planes de juego regulares en los tres marcos de tiempo a partir de ahora, durante y después de la mejora de la calle. Por último, se realizó una Evaluación de Impacto Natural (EIA) teniendo en cuenta el impacto sobre las organizaciones de aves y se desglosaron los resultados eventuales de la valoración de los dos procedimientos. La evaluación mostró que los posibles cambios en la cubierta vegetal y la accesibilidad de los activos podrían funcionar con la colonización de especies de distrito abierto y especies a la luz de todo, así como la ausencia de aves inequívocas o relacionadas con el desarrollo de las plantas superiores. La revisión del estudio reveló cambios en los modelos y partes de la disposición de las aves, que podrían ser un efecto posterior a la mejora de un tramo de calle. Los dos marcos realizados en este estudio muestran el evento de los efectos ecológicos relacionados con el desarrollo y las estaciones de actividad de la doble calzada Ibagué-Girardot.

#### **Antecedentes Nacionales:**

Rodríguez (2021) en su reporte del estudio "Examen de impacto ambiental del mejoramiento del camino vecinal Vista Alegre-Casa Sol-Anta, zona de Anta, Acobamba, Huancavelica" esperaba evaluar el impacto regular creado por el mejoramiento del camino vecinal Vista Alegre-Dominio Sol-Anta. La metodología utilizada para la verificación y valoración de los potenciales impactos ambientales se basó en el Asociado 2018 para la identificación y descripción de los impactos regulares de la ayuda del medio ambiente. Según esta forma de pensar, se percibieron 135 impactos regulares (114 negativos y 21 positivos) en todos los periodos del proyecto de mejora de la carretera, siendo el entorno real el más afectado con el 55,55% de los impactos reconocidos. Los contactos con

significación inútil o insignificante fueron 115 (85,19% del total) y los contactos con significación moderada fueron 20 impactos (14,81%), de la última opción todos fueron resultados constructivos. Finalmente, se propusieron las medidas de liderazgo en un PMA para frustrar, moderar, cambiar y controlar los impactos regulares reconocidos y encuestados.

Torres (2021) en su estudio "Impactos Ambientales Producidos en el Mantenimiento Periódico de la Carretera Rosaspata - Vilcabamba Lares Cusco 2020". Su principal objetivo es utilizar la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental que ocasiona el mantenimiento diario de las carreteras mencionadas. El estudio utiliza un método cuantitativo y no es un diseño experimental. En los resultados de la encuesta principal, el medio biótico ha sido el más afectado y se han identificado 76 impactos negativos, los factores ambientales más afectados son: (aire, tierra, agua, proceso), el ambiente biológico tiene 26 impactos negativos definidos. Los factores ambientales más influyentes son: (fauna y flora y medio ambiente percibido) hay 12 efectos negativos definidos. En el ámbito socioeconómico se han identificado siete efectos negativos sobre la población de factores ambientales, a saber: (aspectos humanos, economía y población). Asimismo, el impacto positivo en el entorno socioeconómico se identifica como los 7 impactos en la población de los factores ambientales, de la siguiente manera (infraestructura, economía y población). El grado de los impactos tendió al 81,88% de los resultados antagónicos (negativo factible 50 - 37,88%, negativo moderado 54 - 40,90%, negativo genuino 4 - .03%); se observaron además impactos normales positivos tendiendo al 18,18% (positivo práctico 16 - 12,12%, positivo moderado 8 - 6,06%). Concluyendo la presencia de un impacto regular generalmente lamentable.

Aguilar (2019) en su proyecto de investigación titulado como "Efectos ecológicos transmitidos en el mejoramiento de la carretera Pachilanga - Pomabamba, respecto a lo comunicado en el estudio de efecto ordinario". Se trata de observar la afectación ecológica realizada durante el avance de la carretera Pachilanga-Pomabamba con la circunstancia declarada en el estudio de afectación ordinario, por lo que se realizó un estudio de atracción y evaluación en las cercanías y en el

lugar de trabajo. La recolección de información se llevó a cabo entre junio y agosto de 2017 e incluyó observaciones directas, listas de verificación y comparaciones, cuadernos de campo y fotografías tomadas en el área de estudio. Mediante inspecciones in situ se determinó y evaluó el grado y la importancia del impacto ambiental causado por las actividades relacionadas con las operaciones de construcción y mantenimiento de carreteras. En la etapa de oficina, los datos de campo se clasifican y procesan para obtener la matriz de reconocimiento; luego, los datos se clasifican y ponderan cualitativamente utilizando el método Delphi. Logrando obtener una matriz de importancia, matriz cromática y matriz de convergencia. Los componentes ambientales más afectados fueron: la geomorfología, la calidad de la escena, la calidad del aire y el nivel de perturbación; los factores regulares que tuvieron un alto impacto determinado fueron: la realización individual, la industria, el negocio, la prosperidad y la seguridad. Teniendo en cuenta que las obras que causaron los impactos más agresivos son el corte, mejora de la tierra y el maltrato de las canteras.

Neira (2019) en su estudio de investigación "Eficiencia de la metodología de la red de Leopold y la estrategia multicriterio en la valoración del impacto ambiental en la carretera Granja Porcón (Tramo emp. Pe.- 1nf-Granja Porcón, CP. Porcón alto), Cajamarca 2018". El objetivo era concluir la capacidad de la organización Leopold y los procedimientos multiestándar en la evaluación del impacto regular de las carreteras referidas. Tanto el trayecto como el entorno están representados para percibir los posibles ejercicios de impacto. A continuación, se aplicaron los procedimientos Leopold y Multicriterio para percibir y encuestar el impacto normal y, finalmente, se realizó un examen general de las dos técnicas aplicando el proceso de movimiento inteligente ordenado (AHP) para ponderar y separar cuál de las dos metodologías era la más capaz de utilizar. Como se desprende de los resultados obtenidos, se mostrará en conjunto que la estrategia multiestándar es un 10% mejor que la asociación Leopold (EMP. PE.- INF-Granja Porcón. Centro Poblado Porcón Alto) a la hora de evaluar el efecto típico de las calles de la Granja Porcón, ya que utiliza atributos cuantitativos y otorga la adquisición de resultados exactos, cumpliendo así la hipótesis planteada.

Santos (2018) En su investigación titulada "Impacto normal en la cooperación de avance de una carretera demandada en la región Loma Blanca-Yanacocha-Huánuco - 2016 a 2017". Su objetivo básico es utilizar el entramado de Leopold realizado por la mejora de la carretera recientemente referenciada para la evaluación del impacto ambiental. La auditoría utiliza un procedimiento cuantitativo y una disposición no exploratoria. La población general está contenida el barrio rural Loma Blanca-Yanacocha, y la prueba de investigación es 10 + 300 km Santo Domingo de Nauyan34 + 400 km Yanacocha. Los resultados eventuales del esquema central muestran que las partes normales influyen en el suelo, el agua, la vegetación, la fauna, la escena y los recursos financieros. La matriz de prominencia tiene 74 interacciones, las cuales se encuentran en el nivel significativo del impacto negativo, hay 11 interacciones que son muy significativas, la significancia es 14.86%, la significancia convencional es 19, la significancia es 25.68% y las 19 interacciones no son significativas. Con el fin de que los componentes biológicos tengan un impacto regular alto, medio y bajo, alto ya que impacta en el suelo y el agua y varios componentes tienen un impacto natural ordinario y bajo; con el entramado se vio que los resultados constructivos son del 8,11% y los resultados no amigables muestran una cantidad del 91,89%, hay un impacto ambiental en la mejora de la carretera.

Para una mejor interpretación en el tema de evaluación de impacto ambiental. Cabe mencionar entre otras definiciones las siguientes:

**Aspecto Ambiental:** Son los resultados que han sido generados por una determinada actividad, que puedes ser un proyecto o talvez un servicio como por ejemplo son las emisiones, residuos líquidos o sólidos y por último vertidos, y todo esto causa malestares y deterioro sobre el ambiente.

**Compensación:** Son las actividades que generan un impacto positivo sobre el medio ambiente y tiene como un objetivo compensar y nivelar parte de las consecuencias que generan un impacto ambiental negativo del proyecto (Macintosh & Waugh, 2014).

**Ecosistema:** Se le denomina un ecosistema al lugar y espacio donde seres los vivos, como animales y plantas se desplazan y se desarrollan entre ellos, cabe recalcar que un ecosistema no posee una concreción geográfica establecida, sino



que es de forma particular para cada ser vivo (Gómez Orea, 2003).

**Evaluación de Impacto ambiental:** Está formado por un grupo de sistemas técnicos de investigación y que cumplen con valorizar y estimar el impacto generado por un proyecto, una actividad o una obra

**Especificaciones Técnicas:** Conjunto de requisitos y detalles complementarios que debe cumplir un producto o elemento de trabajo en particular para adaptarse a las necesidades propuestas, los requisitos de trabajo o el gusto de la parte que posee la obra.

**Factor ambiental:** Agente, acción natural o antrópica, con la grado de contaminar y deteriorar los componentes o factores ambientales en forma individual o total.

**Impactos Ambientales:** Son aquellas modificaciones muy significativas e importantes al medio ambiente y puedes ser provocadas de una forma directa o indirecta por medio de ciertas actividades o mediante proyectos ejecutados en una determinada área (Espinoza 2001).

**Indicador ambiental:** Es la acción de analizar, especificar y reseñar las condiciones en que se encuentran en el medio ambiente, la viabilidad de los recursos de la naturaleza y la similitud que tiene con las actividades de los seres humanos, dándonos como resultados información que está sustentada con base científica sobre las características en que se encuentra el ambiente. (ConesaFdez, 2010).

**Matriz:** Valoración cualitativa del impacto, es de tipo causa y efecto, a través de una tabla de doble entrada, la columna será el comportamiento del impacto y la fila será el componente ambiental que puede verse afectado.

**Medidas correctoras:** Son acciones, actividades y procesos creados para corregir los impactos negativos del ambiente, que son por los resultados del desarrollo de un proyecto.

**Mitigación Ambiental:** Es el planteamiento y desarrollo de acciones que están orientadas a bajar, minimizar y disminuir todos los efectos negativos e impactos que son provocados por la realización de un proyecto o una actividad en un entorno natural o humano.

**Partida Técnica:** Son todos los servicios o productos que se utilizaran y conformaran en la premisa de un proyecto o una obra.

**Recurso ambiental:** Una Parte del factor ambiental que está a disposición de ser

explotado para satisfacción del hombre, de forma tangible o perceptual.

A continuación, se describe las teorías relacionadas al tema:

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es el procedimiento de valorizar y evaluar los posibles impactos que genera un proyecto en desarrollo o un proyecto que asido propuesto asía el medio ambiente, tomando con mucha importancia los impactos culturales e impactos socioeconómicos, también están incluidos todos los impactos que son beneficiosos y desfavorables. El programa que estipula las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lo define como un instrumento que es utilizado para determinar los impactos ambientales, económicos y sociales de un cierto proyecto antes de ser llevado a cabo. El objetivo es predecir el impacto ambiental en las primeras etapas del proyecto. Planificación y diseño de proyectos, encontrando formas y métodos para reducir los efectos adversos, dando forma a proyectos adecuados para el entorno local y proporcionando pronósticos y opciones a los tomadores de decisiones. El uso de EIA puede traer beneficios ambientales y económicos, como la reducción de costos y la ejecución del proyecto y el tiempo de diseño.

En los últimos años se han ideado varias metodologías de análisis de impacto. Una de las más adoptadas es la Matriz de Leopold (Leopold, 1971). Esta matriz es una de las más antiguas y sencillas metodologías para la evaluación del impacto ambiental, permite esencialmente estudiar de forma ordenada las interacciones entre una lista de intervenciones medioambientales y otra lista de "características" y "condiciones" ecológicas. Las intervenciones, que figuran en el eje horizontal o superior de la matriz, incluyen los siguientes tipos de acción: (a) Modificación del régimen, (b) Transformación del terreno, (c) Extracción de recursos, (d) Procesamiento del suministro de energía, (e) Alteración del terreno, (f) Renovación de los recursos reforestación, (g) Cambios en las comunicaciones y el tráfico, (h) Vertederos y desintoxicación de efluentes, (i) Tratamiento químico y (j) Accidentes. En el eje vertical de la matriz se enumeran las características o condiciones ambientales que pueden verse afectadas por las intervenciones mencionadas. Se dividen en cuatro categorías principales:(a) Características físicas y químicas calidad del aire o del agua, (b) Condiciones biológicas flora y

fauna, (c) Factores culturales funciones estéticas, recreativas, y (d) Relaciones ecológicas eutrofización, cadenas alimentarias.

Necesariamente habrá solapamientos o duplicidades en las interacciones. Por ejemplo, los impactos sobre las características físicas y químicas también se incluirán en las relaciones ecológicas. Sin embargo, esto no es un impedimento serio. En las casillas que delimitan cada interacción en la matriz, donde se considera que es posible un impacto, se introducen dos números entre 1 y 10, que representan la magnitud e importancia del impacto potencial. El informe que acompaña a la matriz explicita los impactos importantes: es decir, las columnas y filas con un gran número de casillas llenas e, individualmente, las casillas con las cifras más altas.

Las principales ventajas de la matriz son que es relativamente sencilla, puede adaptarse a una amplia gama de resultados, predice tanto la magnitud como la importancia de los resultados y presenta una buena imagen directa de la situación. Sus principales inconvenientes son: no distingue suficientemente entre las actividades (por ejemplo, la eutrofización y la natación) y los indicadores de estado (por ejemplo, la concentración de nitrógeno y el recuento de parásitos intestinales); no se centra en las preocupaciones humanas más importantes; no prevé un margen de incertidumbre; y no es muy objetivo (cada evaluador opera según su propio sistema de valores). A pesar de estas deficiencias, es quizás el método más satisfactorio para los estudios a pequeña escala, realizados con recursos limitados y por personal relativamente inexperto.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

##### **Tipo de investigación**

Aplicada, dado que su desarrollo, se ha efectuado en base a las teorías existentes, y que se utilizan para resolver un problema práctico (CONCYTEC, 2018)

Es de tipo descriptivo porque hace una descripción de la metodología de evaluación que se va emplear. Es transversal porque se estudiarán los acontecimientos y fenómenos de la realidad ocurridos en un momento determinado de tiempo. (Carrasco, 2005).

##### **Diseño de investigación**

Es no experimental porque las variables en estudio carecen de manipulación intencional, no poseen grupos de control ni mucho menos experimentales.

#### 3.2. Variables y operacionalización

Quiroga (2017), Las variables son los factores que influyen en el proceso en estudio y las características o detalles del fenómeno

#### 3.3. Variable

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) (variable cualitativa)

**Definición conceptual:** la Matriz de Leopold, es una metodología del tipo numérico, cuyo procedimiento permitirá realizar de manera subjetiva un análisis de doble entrada efectuar la evaluación y lograr obtener el grado de los impactos ambientales que se van originar durante la ejecución de la obra del Proyecto materia de investigación; indistintamente que ellos fueran adversos y / o beneficiosos.

**Definición operacional:** Es la aplicabilidad de manera práctica y subjetiva de la Matriz de Leopold, basándose ello en las características, magnitud e importancia,

que existirían en la interrelación de las partidas técnicas que comprende la ejecución de la obra y seleccionando los factores ambientales probables que a criterio de los responsables del desarrollo de la presente tesis puedan verse afectados.

### **3.4. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población en el presente tema de investigación está comprendida por los caminos vecinales existentes a nivel del distrito de Salitral, de la Provincia de Morropón de la región Piura.

#### **Muestra**

Para la presente investigación, la muestra fue seleccionando en consideración al estado crítico que la vía vecinal presentaba, por lo que se priorizo como muestra para su evaluación el camino vecinal Serran – Morropón en su longitud total de 13 + 227km; del distrito Salitral – Morropón - de la región Piura.

### **3.5. Criterios de inclusión**

Este tema se seleccionó tomándose en cuenta que constituye la única vía de comunicación entre los caseríos de Serrán, Hornopampa, Mamayaco y Hualcas Bajo, por el estado crítico de conservación que la vía a nivel de afirmado presenta, y por el alto riesgo a la que está expuesta día a día, la población de dichos caseríos.

**Unidad de Análisis:** Vía Vecinal Serran –Morropón – Piura.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnica**

Revisión y Análisis documental y evaluación subjetiva in situ.

#### **Instrumentos**

Los instrumentos a utilizar en esta investigación, son los siguientes:

- Ficha de recopilación de datos
- cámara fotográfica
- Validez
- Confiabilidad: La Matriz de Leopold es un instrumento confiable y válido.

**Tabla 1** Técnicas e instrumentos a aplicar por objetivos y unidad de investigación

OBJETIVOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Identificar los impactos positivos y negativos aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón – Piura	camino vecinales existentes a nivel del distrito de Salitral, de la Provincia de Morropón de la región Piura	camino vecinal Serran - Morropón en su longitud total de 13 +227km; del distrito Salitral – Morropón - de la región Piura	Revisión	-Fichas de observación.
Determinar la magnitud e importancia de los impactos ambientales aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón – Piura	camino vecinales existentes a nivel del distrito de Salitral, de la Provincia de Morropón de la región Piura	camino vecinal Serran - Morropón en su longitud total de 13 +227km; del distrito Salitral – Morropón - de la región Piura	Análisis documental	- Ficha documental.
Proponer las acciones de mitigación a implementar durante la ejecución del proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran - Morropón – Piura	camino vecinales existentes a nivel del distrito de Salitral, de la Provincia de Morropón de la región Piura	camino vecinal Serran - Morropón en su longitud total de 13 +227km; del distrito Salitral – Morropón - de la región Piura	Evaluación subjetiva in situ	- Ficha documental.

*Fuente: elaboración propia.*

### 3.7. Procedimientos

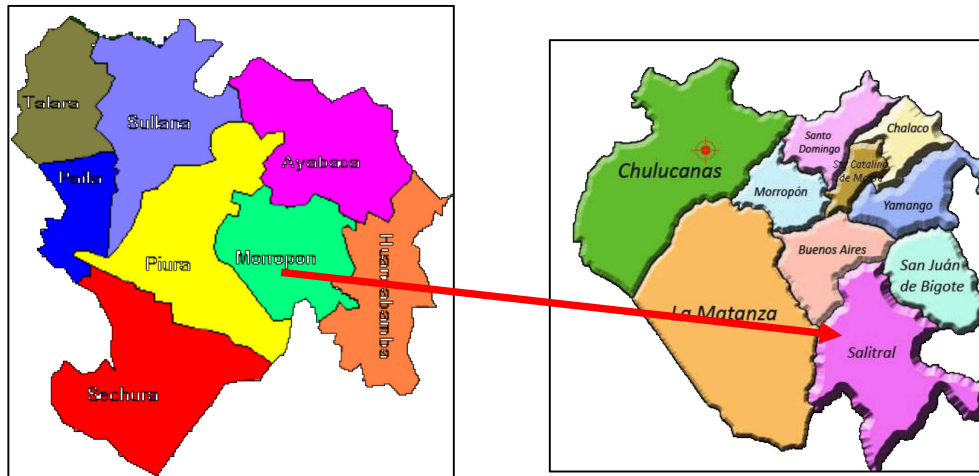
#### a) Características del área de estudio

##### Ubicación del Área de Estudio

El distrito de Salitral es uno de los 10 distritos que conforman la provincia de Morropón. Su capital es el poblado de Salitral, El distrito limita con:

- Norte: con los distritos de Buenos Aires y San Juan de Bigote.
- Sur: con la provincia de Lambayeque (dpto. de Lambayeque) y Huancabamba.
- Este: con la provincia de Huancabamba.
- Oeste: con el distrito de La Matanza.

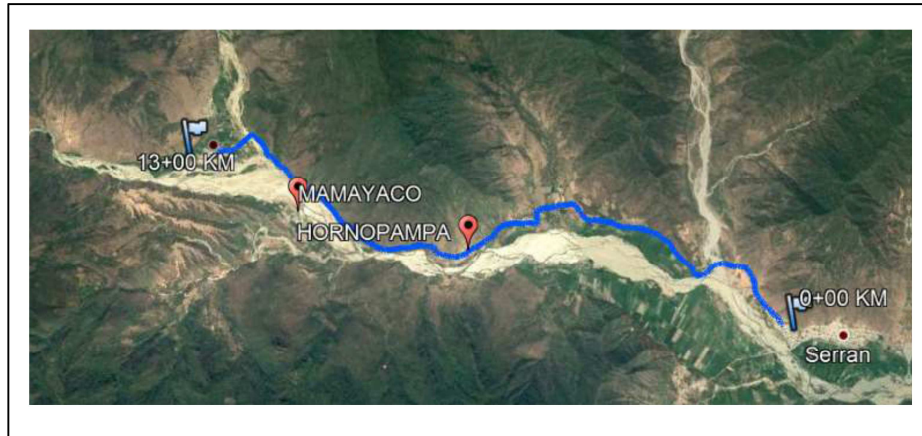
El tramo seleccionado se inicia en el centro Poblado de Serran (Km 0+000) y finaliza en el caserío Hualcas (Km 13+226). Para llegar a la zona del estudio se toma la vía panamericana Norte antigua Piura–Olmos – Huancabamba. Llegando a Serran y siguiendo la trocha carrozable se llega al área del presente proyecto.



**Figura 1** Ubicación

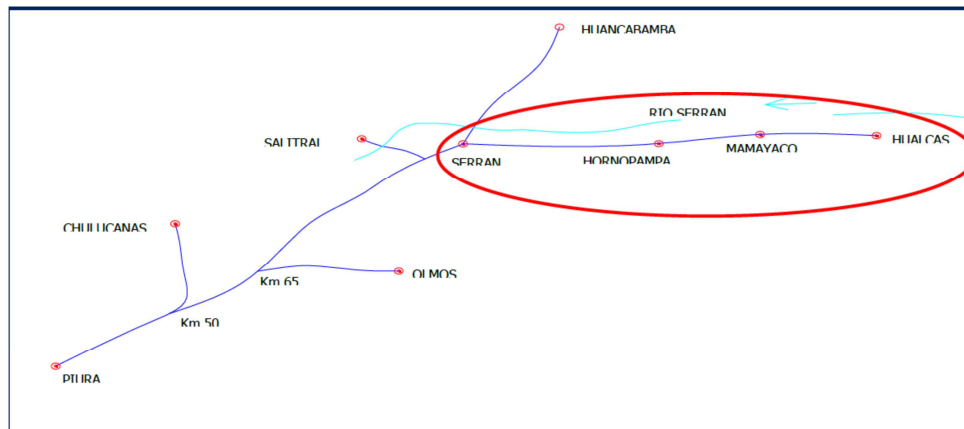
Fuente: Elaboración Propia





**Figura 2** Trazo de la Carretera

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 3** Croquis de la Carretera

Fuente: Elaboración Propia

- Selección del proyecto, para lo cual se tomó como criterio la priorización, su importancia y el estado de conservación que esta presentaba, que en el presente caso correspondía a una vía a nivel de afirmado, que por sus características son vías de corta duración y de permanente mantenimiento, lo que representa un alto riesgo día a día, para la población de dichos caseríos, que hacen uso de ella.
- Se realizó una visita de inspección y recorrido de la vía para determinar y conocer el estado situacional y características antes de iniciar el proyecto y poder seleccionar los factores ambientales que podrían verse afectados por incidencia en la ejecución de las partidas técnicas determinadas en el valor referencial del proyecto a ejecutarse.

- Con la información recopilada en campo, y bibliografía revisada del lugar de la obra, se procedió a describir las características del área del proyecto.
- Según la metodología de la matriz de Leopold se presentan 88 factores ambientales y 100 acciones propuestas, es de doble entrada en el eje horizontal (filas) se consideran los factores ambientales a impactar y en el eje vertical (columnas) se consideran las partidas directas que producirán impacto en orden secuencial, teniéndose que considerar las actividades de las partidas indirectas y cierre.
- Asimismo, como las acciones a producir impacto y que intervendrán en nuestro proyecto de acuerdo a nuestro valor referencial. luego se procedió a elegir los factores ambientales que podrían verse afectados por la ejecución de las partidas técnicas, los mismos que se definieron dentro de los 88 factores ambientales que el método de esta matriz comprende.

**Tabla 2** Factores Ambientales a Impactar

FACTORES AMBIENTALES		
COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
ABIÓTICO	AIRE	CALIDAD DEL AIRE
		MATERIAL PARTICULADO
		GASES
		VIBRACIONES
		NIVEL SONORO
	AGUA	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIALES
	SUELO	GEOMORFOLOGIA DEL AREA
		PERMEABILIDAD
		CALIDAD DEL SUELO
	PAISAJE	IMPACTO PAISAJISTICO
BIÓTICO	FLORA	ALTERACIÓN DE FLORA
	FAUNA	ALTERACIÓN DE FAUNA
ANTRÓPICO	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	SALUD
		ACTIVIDADES AGROPECUARIAS
		VÍAS DE COMUNICACIÓN
		CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN
		SALUD Y SEGURIDAD LABORAL
		GENERACIÓN DE EMPLEO
		USO DEL SUELO

*Fuente: Elaboración Propia*

- Para la valoración de la magnitud e importancia en nuestra matriz de identificación se tomó en cuenta la descripción de los trabajos que cada una exige, tomando para ello como referencia las especificaciones técnicas que precisan en el expediente técnico materia del contrato y así como los volúmenes de los metrados que en cada una de ella se ha determinado.
- Se consideraron solo las acciones que son relevantes desde el punto de vista ambiental, las cuales serán medidas numéricamente para tener un mayor conocimiento de los efectos que ocasionan al medio ambiente.
- Se procedió a realizar la valoración cualitativa requerida de acuerdo a las tablas de referencia establecidas y al criterio de los autores, en cada celda se colocó su magnitud e importancia para después multiplicar ambas valoraciones y luego sumar y ponderar los resultados y saber qué cantidad de factores tuvo interrelación y cuáles fueron los factores que presentaron las acciones más agresivas y que afectaron negativamente al ambiente así también las acciones positivas.
- De los resultados obtenidos se elaboraron las tablas de cantidad de factores impactados positiva y negativamente, así como determinar el grado de impacto que alcanzaron.
- Realización del plan de acciones y estrategias que se tomaran para disminuir, controlar y mitigar los posibles escenarios de afectación ambiental.

### **3.8. Método de análisis de datos**

Para el análisis datos utilizó las fichas de observación y para el procesamiento de datos se empleó una computadora, donde los datos serán ingresados en el software Excel para la elaboración de los mismos y se mostrarán por medios de tablas.

### **3.9. Aspectos éticos**

Este estudio sigue los lineamientos estipulados en el Código de Ética para la investigación de la Universidad Cesar Vallejo (2017). Principio de beneficencia: El

proyecto está orientado al beneficio ambiental, lo cual permitirá conocer las partidas más impactantes y contribuir a plantear estrategias de mitigación. Principio de no maleficencia: El proyecto no compromete la salud ni integridad de las personas involucradas en este estudio, ni investigadores ni personal que realizará el procesamiento de información. La información obtenida se manejará de manera muy confidencial, y no se le dará uso malintencionado.

#### **IV. RESULTADOS**

En lo que respecta a los impactos positivos y negativos identificados mediante la Matriz de Leopold, en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran - Morropón – Piura, hemos enfocado su resultado, desde tres puntos de vista. A nivel general de impactos identificados, se han encontrado un total de 258 eventos potenciales que durante la ejecución se producirían, correspondiendo 240 UIP a impactos negativos y 18 UIP a impactos positivos; y cuyo detalle se muestran en tabla N° 3 y 4 y Figura N°4.

**Tabla 3 Impactos Identificados Positivos y Negativos**

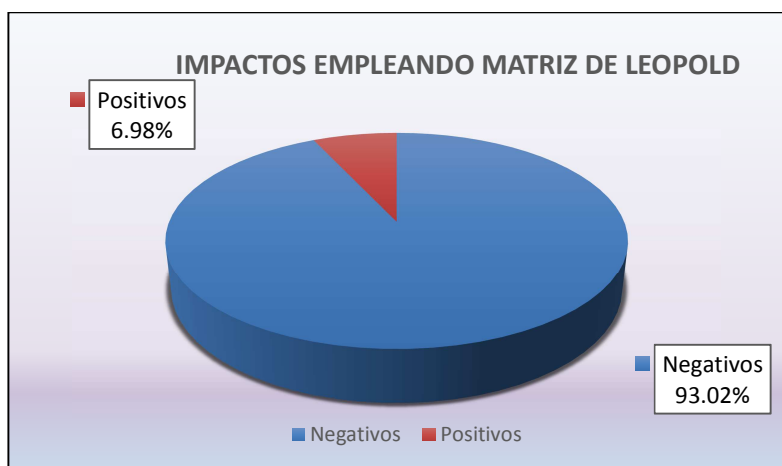
<b>Denominación del impacto</b>	<b>Unidades Impactadas (+ / -)</b>	<b>Medio Afectado</b>
Alteración de calidad del aire	-17	aire
Emisión de Material Particulado	-16	aire
Emanación de gases	-9	aire
Aumento del nivel en Vibraciones	-12	aire
Aumento del nivel sonoro	-13	aire
Alteración de la calidad de agua	-10	agua
Variación de la geomorfología del área	-12	suelo
Perdida de la permeabilidad del suelo	-12	suelo
Alteración de la calidad del suelo	-14	suelo
Cambio estructural del paisaje	-14	suelo
Afectación de la flora	-14	flora
Afectación de la fauna	-14	fauna
Afectación en la salud de los trabajadores	-15	salud
Afectación de las actividades agropecuarias	-13	socioeconómico y cultural
Perturbación de las vías de comunicación	-14	socioeconómico y cultural
Alteración de la calidad de vida	-13	socioeconómico y cultural
Salud y seguridad laboral	-16	socioeconómico y cultural
Mayor empleo a los habitantes	+18	socioeconómico y cultural
Cambio de uso de suelo	-12	socioeconómico y cultural
<b>total de Impactos Identificados (+/-)</b>	<b>258</b>	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 4** Impactos ambientales positivos y negativos

Impactos	unidades Impactadas	%
Negativos	240	93.02%
Positivos	18	6.98%
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 4** Impactos Empleando Matriz De Leopold  
Fuente: Elaboración Propia

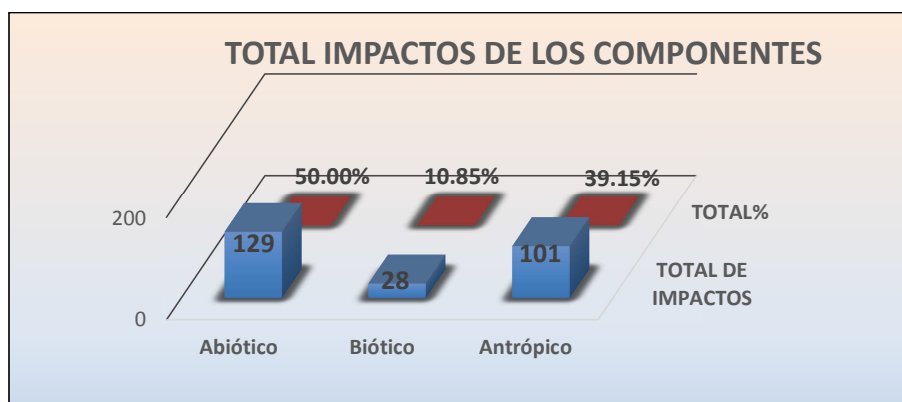
A nivel de componentes del total de 258 impactos encontrados, corresponden al medio biótico un número de 129 afectaciones que representan el 50.00% de impactos; en el medio abiótico corresponden 28 impactos que representan el 10.85% y al medio Antrópico 101 impactos que representa el 39.15% del total. También se determinó que en el componente Abiótico los 129 impactos son negativos y representa el 53.75% de los impactos negativos; en el componente Biótico los 28 impactos son negativos y representa el 11.67% de los impactos negativos; en el componente Antrópico de los 101 impactos encontrados son 18 impactos positivos que representan el 100% de los impactos positivos y 83 impactos son negativos y representa el 34.58% de los impactos negativos. Ver tabla 5, figura 5 y 6.

**Tabla 5** Resultados del total de Componentes

Factores Ambientales Componente	Impacto Positivo		Impacto Negativo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Abiótico	-	-	129	53.75%	129	50.00%
Biótico	-	-	28	11.67%	28	10.85%
Antrópico	18	100%	83	34.58%	101	39.15%
	<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>240</b>	<b>100%</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>

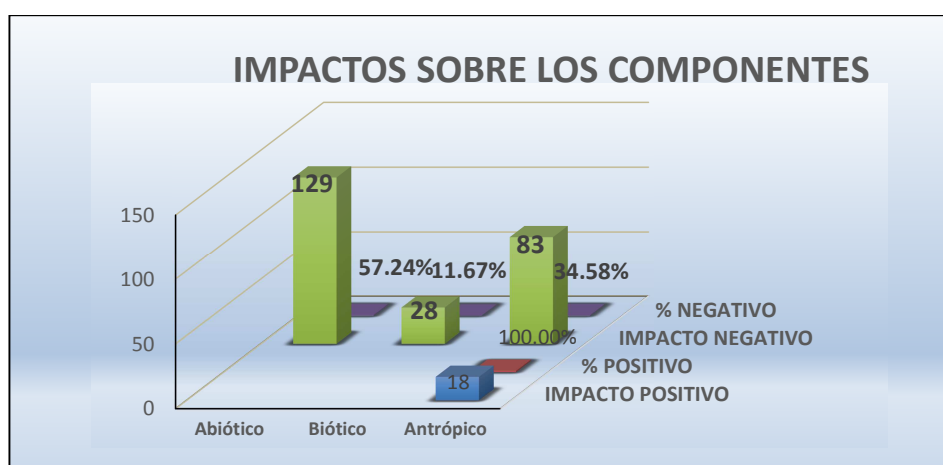
Fuente: Matriz de Leopold

Elaboración: Propia.



**Figura 5** Total Impactos De Los Componentes

Elaboración: Propia.



**Figura 6** Impactos Sobre Los Componentes

Elaboración: Propia.

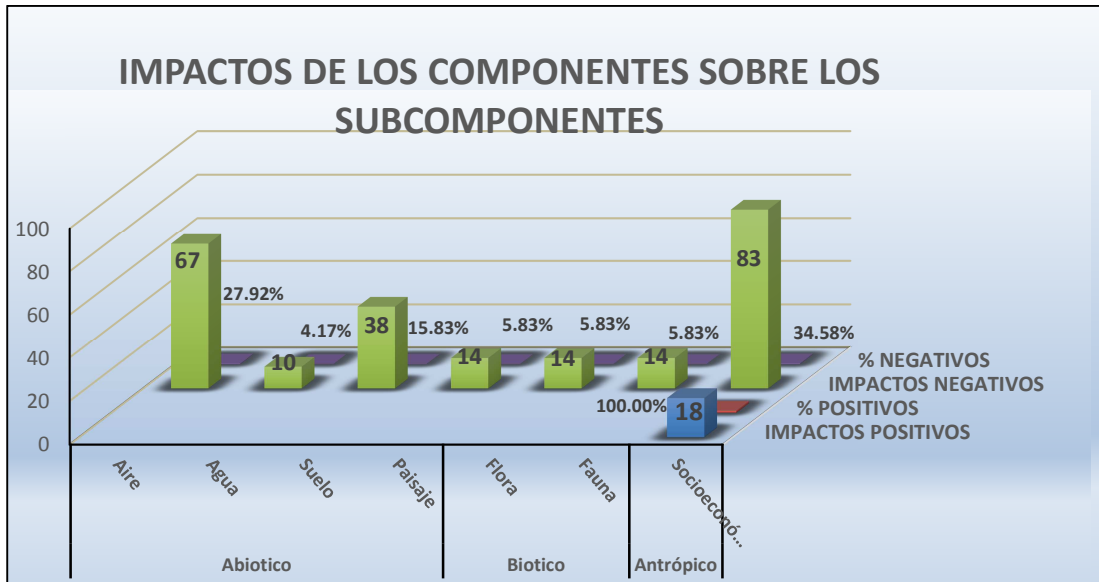


A nivel de Sub componentes, se analizaron los factores ambientales del aire, agua, suelo, paisaje, flora, fauna, socioeconómico y cultural, arrojando como resultados que en el aire hay 67 impactos negativos que representan un 29.91% de los impactos negativos; en el agua hay 10 impactos negativos que representan un 4.46% de los impactos negativos; en suelo 38 impactos negativos que representa un 16.96% de los impactos negativos; en paisaje hay 14 impactos negativos que representan 6.25% de los impactos negativo; en la flora hay 14 impactos negativos que representa 6.25% de los impactos negativos; en la fauna hay 14 impactos negativos que representan 6.25% impactos negativos; corresponden a impactos negativos; en Socio económico el hay 34 impactos positivos que representa el 100% de los impactos positivos y 101 impactos negativos que representa el 29.91% de los impactos negativos ; los mismos que se detallan en la tabla 6 y Figuras 7 y 8.

**Tabla 6 Total Impactos De Los Componentes**

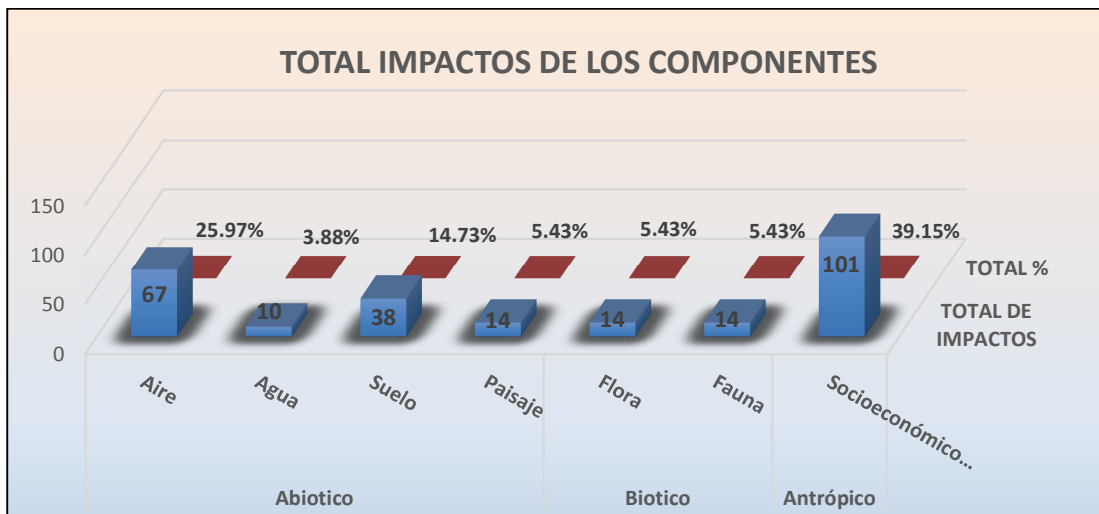
Componente	Subcomponente	Impactos Positivos	% Positivos	Impactos Negativos	% Negativos	Total Impactos	de TOTAL %
Abiótico	Aire			67	27.92%	67	25.97%
	Agua			10	4.17%	10	3.88%
	Suelo			38	15.83%	38	14.73%
	Paisaje			14	5.83%	14	5.43%
Biótico	Flora			14	5.83%	14	5.43%
	Fauna			14	5.83%	14	5.43%
Antrópico	Socioeconómico y cultural	18	100.00%	83	34.58%	101	39.15%
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>240</b>	<b>100%</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>

*Elaboración: propia*



**Figura 7** Impactos De Los Componentes Sobre Los Subcomponentes

Elaboración: propia



**Figura 8** Impactos Total De Los Componentes

Elaboración: propia

En lo relacionado a la magnitud e importancia y el grado alcanzado de los impactos se han determinado mediante el análisis cualitativo y numérico a través de la matriz de Leopold, de doble entrada entre las partidas técnicas y factores ambientales. **Ver anexo 3.**

Teniendo como resultado que en el factor ambiental geomorfología del área presenta el mayor grado de impacto negativo siendo de (-363) lo que equivale a un impacto crítico, en el factor ambiental calidad del agua presenta el menor grado de impacto negativo siendo (-21) lo que equivale a un impacto bajo. Teniéndose también un impacto positivo en el factor generación de empleo con (18) lo que equivale a un impacto bajo.

**Tabla 7** Valoración De Impacto Por Factor Ambiental

<b>VALORACIÓN DE IMPACTO POR FACTOR AMBIENTAL</b>			
<b>Factor Ambiental</b>	<b>Valor</b>	<b>Signo</b>	<b>Interpretación</b>
Calidad del aire	-261	negativo	impacto critico
Material Particulado	-258	negativo	impacto critico
Gases	-52	negativo	Impacto medio
Vibraciones	-34	negativo	Impacto medio
Nivel sonoro	-60	negativo	Impacto medio
Calidad de agua Superficial	-21	negativo	Impacto Bajo
Geomorfología del área	-363	negativo	impacto critico
Permeabilidad del suelo	-221	negativo	impacto critico
Calidad del suelo	-296	negativo	impacto critico
Cambio estructural del paisaje	-92	negativo	Impacto Severo
Alteración de la flora	-266	negativo	impacto critico
Alteración de la fauna	-261	negativo	impacto critico
afectación en la salud de los trabajadores	-87	negativo	Impacto Severo
afectación de las actividades agropecuarias	-105	negativo	impacto critico
Perturbación de las vías de comunicación	-92	negativo	Impacto Severo
Alteración de la calidad de vida	-102	negativo	impacto critico
Salud y seguridad laboral	-35	negativo	Impacto medio
Mayor empleo a los habitantes	18	positivo	Impacto Bajo
Cambio de uso de suelo	-59	negativo	Impacto medio

*Elaboración: propia*

**Tabla 8** Valoración Promedio De Impacto Por Componente

<b>VALORACIÓN PROMEDIO DE IMPACTO POR COMPONENTE</b>			
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>		<b>Resultado Promedio</b>	<b>Clasificación del Impacto</b>
<b>Componente</b>	<b>Subcomponente</b>		
<b>Abiótico</b>	Aire	-133.00	impacto critico
	Agua	-21.00	Impacto Bajo
	Suelo	-243.00	impacto critico
	Paisaje	-92.00	Impacto Severo
<b>Biótico</b>	Flora	-266.00	impacto critico
	Fauna	-261.00	impacto critico
<b>Antrópico</b>	Socioeconómico y cultural	-33.50	Impacto medio

*Elaboración: propia*

Los hallazgos expuestos en la tabla se puede concluir que, de nuestra valorización de impactos el impacto bajo se presenta en el componente Abiótico y en el sub componente agua el cual es provocado por la ejecución de partidas de movimiento de tierras, pavimentación y obras de arte, el impacto medio se da en el componente Antrópico y en el subcomponente Socioeconómico Cultural el cual es provocado mayormente por la ejecución de las partidas movimiento de tierras, pavimentación y obras de arte, impacto severo se da en el ambiente Abiótico sub componente paisaje causado principalmente y en mayor grado por las partidas de movimiento de tierras y pavimento, impacto critico se presenta en los componentes tanto Abiótico como Biótico en los componentes Aire, suelo, flora y fauna causado principalmente y en mayor grado por las partidas de movimiento de tierras, pavimento y obras de arte.

Teniéndose que los sub componentes más afectados son el aire con (-133), suelo con (-243), flora con (-266) y fauna con (-261) y los menos afectados pero importantes el sub componente agua y socioeconómico cultural.

En lo que respecta a impactos positivos se encuentra en el sub componente socioeconómico y cultural representado por generación de empleo.

Teniéndose identificados los impactos ambientales, así como el grado de impacto del mismo en el medio ambiente, se han planteado entre otras, las acciones de mitigación que en las tablas siguiente se describen:

**Tabla 9** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de obras pre liminares y trabajos provisionales

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos	Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias.	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, y vías de acceso
		manejo de vehículos respetando la velocidad establecida.	
Agua	las aguas de escorrentía de las Instalaciones podrían llegar a los cuerpos de agua	hacer los trabajos de desbroce y remoción de suelos a una distancia prudente de los cuerpos de agua	en el campamento, patio de maquinas.
suelo	Contaminación por hidrocarburos y los residuos solidos domésticos.	Recolección y disposición de los residuos solidos y efluentes, los residuos peligrosos serán manipulados por una empresa prestadora de servicios autorizada por Digesa Ley n° 28256 de regularización de transporte terrestre peligroso.	en campamento, patio de maquinas.
		Utilización de baños químicos portátiles. Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias ( revisar aceite, mangueras combustibles y otros).	Patio de maquina
paisaje	alteración del paisaje natural	reacondicionamiento de áreas afectadas	en campamento, patio de maquinas.
flora	disminución de la flora	realizar el desbroce de la vegetación solo de lo trazado para el paso de maquinaria y vehículos.	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, y vías de acceso
fauna	Afectación de la Fauna	reducir el ruido excesivo, prohibir la caza de especies de la zona, no alimentar a los animales.	todo el tramo de la vía y campamentos.
Socioeconómico Cultural	Afectación a la salud	adecuado mantenimiento de las maquinarias	Patio de maquina
		manejo de los vehículos en las velocidades establecidas en los centros poblados y en los horarios diurnos.	centros poblados cercanos a la vía
	Seguridad laboral	uso de equipo adecuado de protección para el trabajador	en los frentes de trabajo
	uso del suelo	implementación del PACRI(Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario )	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, y vías de acceso

*Elaboración: propia*

**Tabla 10** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de Movimiento de tierra, Corte de Roca Fija, Corte en Roca Suelta y Rellenos.

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases de combustión y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones.	Aplicar técnicas de voladura controlada ( cantidad de explosivos, malla de perforación, secuencia de disparo), limitando el ruido causado por la detonación. Se desataran las rocas sueltas de los taludes antes y después del disparo	A lo largo de toda la vía y canteras
		Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias ( revisar aceite, mangueras combustibles y otros).	
agua	posible contaminación de los cuerpos de agua con solidos suspendidos durante el corte	prohibir el arrojto de material proveniente de los cortes a los cuerpos de agua y sancionar de manera drástica el no cumplimiento.	
suelo	generación de escombros y desmonte	recojo y disposición adecuada a los residuos solidos	
	deslizamiento y modificación del relieve	Estabilizacion de taludes y disminucion de pendientes	
paisaje	modificación del relieve	reconformación de áreas afectadas	
flora	alteración de la flora	revegetación en el cierre de obra	
fauna	perturbación de la Fauna	utilización de métodos de voladura controlada.	
Socioeconómico Cultural	Afectación a la salud	realizar charlas de capacitación a los trabajadores en seguridad e higiene	
	Seguridad laboral	utilización de métodos de voladura controlada. Uso de EPP, charla de seguridad en especial a los que realizan la voladura	

Elaboración: propia

**Tabla 11** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de Pavimentos, Extracción, Zarandeo y Transporte de material proveniente de canteras.

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones	Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias.	canteras
		humedecer y cubrir con mantos el material a transportar	
Agua	generación de solidos suspendidos por la operación de canteras fluviales	hacer los trabajos de desbroce y remoción de suelos a una distancia prudente de los cuerpos de agua	
	contaminación de las aguas superficiales	se activara el programa de contingencia de derrames de hidrocarburos.	
Suelo	Generación de desmontes y residuos	recojo y disposición adecuada de los residuos solidos	
Fauna	Perturbación de la fauna	minimizar las maniobras y manipuleo de material	
Socioeconómico Cultural	interrupción del trafico	colocar señalización vial y control de transito durante la obra	
	Generación de empleo	contratar mano de obra local.	
	Seguridad laboral	uso de equipo adecuado de protección para el trabajador	

Elaboración: propia

**Tabla 12** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de Pavimentos, Perfilado, Compactación y Extendido de Afirmado.

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones	Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias. humedecer y cubrir con mantos el material transportado	A lo largo de toda vía
Paisaje	Modificación del relieve	reconformación de áreas afectadas	
Fauna	alteración de la fauna	mantenimiento adecuado de los equipos y maquinaria utilizados para minimizar el ruido	
Flora	Disminución de la flora	revegetación de la zona afectada	
Socioeconómico Cultural	Afectación de la salud	mantenimiento de los vehículos transitar por las áreas estrictamente necesarias.	
	Seguridad laboral	contar con brigadas de contingencia y unidades de desplazamiento rápido y coordinación con los centros de salud mas cercanos	
		uso de equipo adecuado de protección para el trabajador	

*Elaboración: propia*

**Tabla 13** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de Obras de Arte

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones	Mantenimiento adecuado de los equipos y maquinarias.	construcciones las obras de arte.
Agua	contaminación del agua que pasaría por las obras de drenaje con residuos de construcción	supervisar la operación de y manipulación del concreto en las obras de arte, para que sean ordenadas y	
Suelo	contaminación del suelo por generación de residuos	limpieza, remoción y disposición final de los suelos contaminados. Realizar las mezclas de concreto en una superficie impermeable.	
Fauna	Perturbación de la fauna	prohibida la caza de animales, colocar la señalización advirtiendo el transito de ganado	
Socioeconómico Cultural	molestias a la población	Mantenimiento adecuado de los vehículos maquinarias, conducir los vehículos a velocidad moderada.	
	Seguridad laboral	uso de equipo adecuado de protección para el trabajador	

*Elaboración: propia*



**Tabla 14** Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales en la etapa de Cierre de obra Desmantelamiento y limpieza de instalaciones.

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental	
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación
Aire	emisión de ruidos	prohibir el uso de bocinas en los vehículos.	instalaciones auxiliares
	emisión de polvo	Mantenimiento adecuado de los vehículos maquinarias, Riego de vías de acceso a las instalaciones auxiliares.	
Agua	contaminación del agua con solidos suspendidos a los cuerpos de agua	prohibir el arrojto de materiales a los cuerpos de agua .	
Suelo	contaminación del suelo por generación de residuos	Remoción de los suelos contaminados con hidrocarburos en las áreas de influencia.	
Fauna	Perturbación de la fauna	evitar hacer ruidos, prohibir la caza en la zona	
Socioeconómico Cultural	salud	conducir los vehículos en las velocidades establecidas,	
	generación de empleo	contratación de mano de obra local	
	Seguridad laboral	charlas de capacitación	

*Elaboración: propia*

**Tabla 15** Resumen de las Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.

Impactos Ambientales Identificados		Manejo Ambiental		
Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Ámbito de Aplicación	
Aire	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases y polvo, además de generación de ruidos y vibraciones.	Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias.	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, vías de acceso y canteras.	
		Aplicar técnicas de voladura controlada ( cantidad de explosivos, malla de perforación, secuencia de disparo), limitando el ruido causado por la detonación. Se desataran las rocas sueltas de los taludes antes y después del disparo		
		Mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinarias.		
		humedecer y cubrir con mantos el material transportado		
Agua	contaminación del agua que pasaría por las obras de drenaje con residuos de construcción	supervisar la operación de y manipulación del concreto en las obras de arte, para que sean ordenadas y	A lo largo de toda la vía en el campamento, patio de maquinas y canteras	
	Generación de solidos suspendidos por la operación de canteras fluviales	hacer los trabajos de desbroce y remoción de suelos a una distancia prudente de los cuerpos de agua		
	las aguas de escorrentía de las Instalaciones podrían llegar a los cuerpos de agua	hacer los trabajos de desbroce y remoción de suelos a una distancia prudente de los cuerpos de agua		
suelo	Contaminación por hidrocarburos y los residuos solidos domésticos.	Recolección y disposición de los residuos solidos y efluentes, los residuos peligrosos serán manipulados por una empresa prestadora de servicios autorizada por Digesa Ley n° 28256 de regularización de transporte terrestre peligroso.	En campamento, patio de maquinas y canteras y a lo largo de la vía.	
	generación de escombros y desmonte	recojo y disposición adecuada a los residuos solidos		
	contaminación del suelo por generación de residuos	limpieza, remoción y disposición final de los suelos contaminados. Realizar las mezclas de concreto en una superficie impermeable.		
		Utilización de baños químicos portátiles.		
paisaje	Modificación del relieve	reconformación de áreas afectadas	A lo largo de la vía, en campamento, patio de	
	alteración del paisaje natural	reacondicionamiento de áreas afectadas		
flora	disminución de la flora	realizar el desbroce de la vegetación solo de lo trazado para el paso de maquinaria y vehículos.	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, y vías de acceso	
	alteración de la flora	revegetación en el cierre de obra		
fauna	Afectación de la Fauna	reducir el ruido excesivo, prohibir la caza de especies de la zona, no alimentar a los animales.	todo el tramo de la vía , campamentos y canteras.	
	Perturbación de la fauna	evitar hacer ruidos, prohibir la caza en la zona		
Socioeconómico Cultural	Afectación a la salud	adecuado mantenimiento de las maquinarias	Patio de maquina	
	molestias a la población	manejo de los vehículos en las velocidades establecidas en los centros poblados y en los horarios diurnos.	centros poblados cercanos a la vía	
	generación de empleo	Mantenimiento adecuado de los vehículos maquinarias, conducir los vehículos a velocidad moderada.		
	interrupción del trafico	contratación de mano de obra local	canteras	
	Seguridad laboral		colocar señalización vial y control de transito durante la obra	en los frentes de trabajo
			uso de equipo adecuado de protección para el trabajador y capacitación.	
uso del suelo		utilización de métodos de voladura controlada. Uso de EPP, charla de seguridad en especial a los que realizan la voladura	A lo largo de la vía.	
		implementación del PACRI (Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario )	A lo largo de toda la vía, área de instalaciones, y vías de acceso	

Elaboración: propia

## V. DISCUSIÓN

Cabe tener en cuenta que el método de la Matriz de Leopold, es un análisis subjetivo, es decir que depende del sujeto en este caso de los responsables de la elaboración de la presente tesis, y por lo tanto la evaluación técnica depende de la experiencia y criterio de los evaluadores y por ende sus resultados.

Asimismo en la construcción de una vía o carretera, las partidas técnicas que origina un mayor impacto en el ambiente son generalmente todas las que corresponden a movimiento de tierra, dado al uso masivo de maquinaria pesada y el factor ambiental más impactado es el aire dada la gran cantidad de material particulado que se produce de diferente diámetro e incluido el material en suspensión cuya cantidad es de material que cae al suelo y es corto el periodo de suspensión en el aire, caso abismal y contrario a lo que sucede con los impactos que se producen en el suelo, flora y fauna, dado que los impactos son duraderos e irreversibles es decir nunca más vuelven a establecerse o vuelven a las condiciones normales que tuvo el suelo antes de ejecutarse la obra. Lo cual es congruente con el resultado de la investigación de Rodríguez (2021) que concluye que en la etapa de construcción y específicamente en el movimiento de tierras en la carretera es la que más impactos negativos causa.

Asimismo, es cierto que mediante los métodos que puedan existir para evaluar los impactos ambientales están varían según proyecto, características y magnitud de la obra, en caso de carreteras, este método podría ser el que más se adecua para una evaluación que podría ser materia de otra tesis para un análisis comparativo con el empleo de otro método.

Si bien es cierto, el método determina el grado de impacto en el medio ambiente, ello no implica que a nivel de obra solo se tenga que implementar medidas de prevención y mitigación solo a los de mayor grado, sino que tienen que detallarse y valorizarse las medidas de mitigación a implementar en obra correspondientes a todos los impactos identificados, según magnitud e importancia que en ellas se estimen conveniente, indistintamente del grado que tuvieron.

## **VI. CONCLUSIONES**

Los impactos identificados y de mayor grado de afectación para el medio ambiente se da a nivel de aire, suelo, flora y fauna, siendo las partidas de ejecución que causan estos impactos, y de mayor grado de incidencia las que corresponden a movimiento de tierra y resaltando que algunos de ellos son irreversibles y de carácter permanente, como es el eje de la vía y las construcciones de concreto como son los pases de agua, alcantarillas, badenes y la emisión de material particulado en el aire, que no son temporales ni puntuales si no que dado el diámetro del material parte de ello se queda en suspensión a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta que la matriz empleada es de doble entrada cuyos valores asignados a los factores ambientales versus partidas son de carácter subjetivo, los resultados que ellos arrojen dependen de la experiencia y criterio de los evaluadores, por lo que considerando que se trata de un tema de investigación a nivel de pre grado, los resultados obtenidos sin embargo para su evaluación se ha contado con el apoyo y participación de gente experimentada a nivel profesional y técnico de obra con experiencia en carreteras sin embargo, a nivel comparativo con otras investigaciones se encuentra dentro de los rangos esperados.

Las medidas de mitigación o prevención se dan a nivel general y sin tener en cuenta la Magnitud y característica del impacto, sino teniendo en consideración el tipo de impacto que origine, por lo que las medidas correctivas se dan para todos los niveles de impacto sean bajos o altos el valor obtenido.

Y en lo que respecta a los impactos positivos que si son generados por la fuente de trabajo que durante la ejecución de la obra se da, son cortos y de carácter temporal a los que se dan de manera directa, sin embargo la obra en general además de significar que constituye una vía que mejorara la calidad de vida, al permitir a estos caseríos ubicados a lo largo del tramo, para el egreso salida y entrada de productos agropecuarios que se producen en el área de influencia del proyecto y de ingreso de los productos y servicios básicos de primera necesidad

para la población, por las finalidades para su flujo y la reducción de costos que ello representaría.

El estudio de una evaluación ambiental se debe realizar a nivel de un equipo multidisciplinario dado los impactos de diferente naturaleza que se pueden originar como consecuencia de ejecución de partida técnicas a nivel de profesión dado que los impactos ambientales se dan en todo nivel de ambiente y sector no es exclusividad de profesión alguna indistintamente en el medio en que esta se desarrolla.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Que el empleo de la matriz de Leopold depende mucho para la selección de factores ambientales las características técnicas y magnitud del proyecto dado que la ejecución de obras a nivel público y privado se da a nivel multidisciplinario y multisectorial

La carretera para este caso de estudio se está dando en la etapa de ejecución, por lo que podría realizarse una verificación de los impactos ocasionados en la zona; así verificaría cuan efectivo es el programa de manejo ambiental implementado.

Que dentro de la curricular de formación del ingeniero civil hoy más que nunca se debe considerar cursos de tipo ambiental dado que en la obra de construcción civil indistintamente del sector que este se ejecute el responsable de su ejecución y cumplimiento es el ing. residente de obra que por lo general es el ing. civil y es el único que por ley y reglamento de contrataciones del estado es el responsable de velar por la implementación de las medidas de mitigación que se hayan considerado en el estudio de impacto ambiental y que constituye parte del valor referencial en el cual se valoriza.

## VIII. REFERENCIAS

**Aguilar, R. (2018).** Impactos ambientales producidos en la construcción de la carretera Pachilanga -Pomabamba, respecto a lo declarado en el estudio de impacto ambiental.

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1998/TESIS%202018%20-%20ROBERTO%20CARLOS%20AGUILAR%20PAREDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Aguirre U(2017).** Evaluación del impacto ambiental en la arquitectura patrimonial a través de la aplicación de la matriz de Leopold como un posible sistema de monitoreo interdisciplinar <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266256>

**Arango.J (2016)** Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental en la Etapa de Formulación de Proyectos [http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3716/1/Procedimiento\\_evaluacion\\_impacto\\_lopez\\_2016.pdf](http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3716/1/Procedimiento_evaluacion_impacto_lopez_2016.pdf)

**Beltran, & Cardenas. (2018).** Evaluación preliminar del impacto ambiental de la pavimentación en la carrera 46 entre calles 14 y 16 del Barrio Colinas, en el Municipio de Acacias, departamento del Meta. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6411/1/2018\\_evaluacion\\_preliminar\\_impacto.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6411/1/2018_evaluacion_preliminar_impacto.pdf)

**Carrasco, S. (2005).** Metodología de la investigación científica (1ra ed.). Editorial San Marcos.

**Castillo. K (2015)** Cartas de Riesgo Geológicos y Matriz de Leopold Aplicadas al Tramo de Ampliación Carretera la Soledad - el Gavilán <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/343/334>

**Chen, Z., Li, H., & Wong, C. (2000).** Environmental Management of Urban Construction Projects in China. Journal of Construction Engineering and Management. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.512.3794&rep=rep1&type=pdf>

**CONCYTEC. (2018).** Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del SINACYT. Recuperado el 20 de setiembre de 2020, de <https://portal.concytec.gob.pe>

**Dobrowolska, K. (04 de marzo de 2021).** How Does Construction Affect The

Environment? Archdesk: <https://archdesk.com/blog/how-does-construction-affect-the-environment/>

**Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014).** An evaluation of environmental impacts of construction projects. Revista Ingeniería de Construcción. [https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v29n3/en\\_art02.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v29n3/en_art02.pdf)

**Espinoza, G (2007)** Gestion y fundamentos de Evaluacion de Impacto Ambiental <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>

**Florido, B. (2015).** Evaluación del impacto ambiental en la construcción de la doble calzada Girardot-Ibague sobre la Avifauna en el municipio de Ibague – Tolima. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/17968/FloridoCuellarBilmaAdela2015.pdf?sequence=3>

**Garcia. L (2015)** Evaluacion Preliminar del Impacto Ambiental de la Pavimentacion Via Planadas - Gaitania Tolima <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7284/3.EVALUACION%20PRELI;jsessionid=76E2BDC374357E70D65642E745674433?sequence=>

**Idrogo . H (2019)** Comparacion de Dos Metologias de Estudio de Impacto Ambiental en el Mejoramiento y Ampliacion del Sistema de Agua Potable y Desague del caserío luceropata Distrito de ongar - Rodriguez de Mendoza - Amazonas <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1776/Idrogo%20Guevara%20Mois%C3%A9s%20Otoniel%20-%20Alvarez%20Burgos%20Demetrio%20Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Leyva. G (2019)** Evaluacion del plan de manejo Ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de Obras Viales Proyecto De mejoramiento de la Carretera de Puemape, Km +000 al Km 5 + 000 - San Pedro de Lloc - Pacasmayo [https://repositorio.usmp.edu.pe/downloads/leyva\\_cgp.pdf](https://repositorio.usmp.edu.pe/downloads/leyva_cgp.pdf)

**Leon.D (2011)** Evaluacion del Impacto Ambiental de Proyectos en Desarrollo <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf>

**Leopold, L. (1971).** A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/cir645>

**Loaysa J. (2021)** Valoración mediante la matriz de leopold del esia de la regeneración av. ferroviaria, cantón Machala, el oro. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16842>



**López (2021)** Impacto Ambiental por la Matriz de Leopold y la Matriz Conesa en la Cantera Querulpa para un Plan de contingencia, Arequipa 2021  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71807/Lopez\\_MEG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71807/Lopez_MEG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**López, Dany (2015)** Evaluación del impacto ambiental en la mina artesanal de arcilla santa cruz en el municipio manuares, la guajira  
<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/2486/2430>

**Martines.L(2020)**<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/22479/2020MartinezLianna.pdf?sequence=5>

**Ministerio del Ambiente (2021).** Guía de Impactos Ambientales <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Impactos.pdf>.

**MTC. (2018)** Glosario de Términos - Lima

**Nagapan, R. (2012).** A 2012 International Conference on Civil and Environmental Engineering for Sustainability. Construction Waste Management: Malaysian Perspective.

**Neyra. (2019).** Eficiencia del método de la matriz de Leopold y el método multicriterio en la evaluación del impacto ambiental en la carretera Granja Porcon (Tramo emp. Pe.-1nf-Granja Porcon, CP. Porcon alto), Cajamarca 2018.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22275/Neira%20Cosavalente%20Alonso%20Ismael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Nuñez. L(2021)** Analisis del Impacto Ambiental de Proyectos Hidroelectricos Evaluacion de los Efectos Ambientales por el Metodo de Leopold  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17175/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-266.pdf>

**Rodriguez, J. (2021).** Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la carretera vecinal Vista Alegre-Villa Sol-Anta, distrito de Anta, Acobamba, Huancavelica. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4823/rodriguez-rivera-junior-alexander.pdf?sequence=1>

**Salamanca, E. (2020).** Estudio de impactos ambientales por la construcción de carreteras en páramos: zona de estudio vía páramo de Sumapaz Km 18 al Km 28.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24930>

**Salas. J ( 2020)** Estudio de Impacto Ambiental de una Cantera Caliza Ubicada en

el valle de escombreras

<https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8517/tfg-sal-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Sanchez. A ( 2016)** Identificación de Acciones Susceptibles de Provocar Impacto Y medidas Correctoras en Obras Publicas  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/43584/TFM%20ANTONIO%20J%20SANCHEZ.pdf?>

**Santos, H. (2018).** Impacto ambiental en el proceso de construcción de una carretera afirmada en el tramo Loma Blanca-Yanacocha-Huánuco -2016 al 2017. Universidad de Huánuco. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/941>

**Servigon G (2021)** Influencia de los Residuos de Construcción y Demolición de Edificaciones en la Calidad de Vida Humana y Ambiental en el distrito de Ferreñafe  
[https://tesis.usant.edu.pe/Dolowloads/TL\\_SevogonRuizGiancarlo%20.pdf](https://tesis.usant.edu.pe/Dolowloads/TL_SevogonRuizGiancarlo%20.pdf)

**SENACE (2021).** Formato de gestión ambiental.  
<https://www.gob.pe/institucion/senace/informes-publicaciones/821063-formato-sector-transportes-instrumento-de-gestion-ambiental-para-las-intervenciones-de-construccion-igapro>

**SENACE ((2016)** Evaluación Ambiental Preliminar de la Línea de Transmisión en 60kv S.E Karpa [https://www.senace.gob.pe/download/participación\\_ciudadana/mineria/evap/Karpa/evaluacion\\_ambiental\\_preliminar\\_karpa.pdf](https://www.senace.gob.pe/download/participación_ciudadana/mineria/evap/Karpa/evaluacion_ambiental_preliminar_karpa.pdf)

**Torres, L. (2021).** Impactos ambientales producidos en el mantenimiento periódico de la carretera Rosaspata – Vilcabamba Lares Cusco 2020. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62645>

**Universidad Cesar Vallejo. (2017).** Código de ética en investigación. Trujillo.  
<https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20C%C3%89TICA.pdf>

## IX. ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V1: Evaluación de impacto ambiental (EIA)	Es el procedimiento de la evaluación de posibles impactos ambientales que se producen en un proyecto o desarrollo propuesto, teniendo en cuenta los impactos socioeconómicos, culturales y de salud humana interrelacionados, tanto beneficiosos como adversos	Esta variable se medirá de acuerdo a: Identificación de impactos positivos y negativos  Determinación de la magnitud  Proposición de acciones de mitigación.	Identificación de impactos positivos y negativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> </ul>	Intervalo
			Determinación de la magnitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy significativo</li> <li>• Regularmente significancia</li> <li>• Poca significancia</li> </ul>	Intervalo
			Proposición de acciones de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo a cada impacto evaluado</li> </ul>	Intervalo

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 2: Instrumentos de análisis de datos

### Actividades Del Proyecto

<b>ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>
<b>PARTIDAS DIRECTAS</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>
<b>OBRAS PROVISIONALES</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
CORTE DE TERRENO NORMAL C/ EQUIPO
CORTE EN ROCA FIJA C/ EXPLOSIVOS
RELLENO C/ MATERIAL PROPIO
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE
EXTRACCIÓN, ZARANDEO Y TRANSPORTE DE MATERIAL
EXTENDIDO, MEZCLADO Y COMPACTADO DE AFIRMADO
<b>OBRAS DE ARTE</b>
CUNETAS
BANQUETAS
ALCANTARILLAS
BADENES
PASES DE AGUA
<b>PARTIDAS INDIRECTAS</b>
SUPERVISIÓN, CONTROL Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS Y DESECHOS
<b>CIERRE</b>
DESMONTAJE DE EQUIPOS, MAQUINARIAS E INSTALACIONES
LIMPIEZA DE ÁREAS INTERVENIDAS

Fuente: Elaboración propia

## Valoración de impactos

VALORACION DE IMPACTOS	
Impacto Bajo	1 - 30
Impacto Medio	31 - 61
Impacto Severo	61 - 92
Impacto Crítico	> 93

Fuente: Universidad Católica del Ecuador

## Calificación positiva y negativa de la magnitud e importancia

### Impactos Positivos

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

**Impactos Negativos**

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

*Fuente: Universidad católica del Ecuador*

### Anexo 3: Anexos de los resultados.

### Matriz de identificación de la magnitud e importancia

MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																								EVALUACIONES						
CASO: PROYECTO RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL SERRAN - SALITRAL - MORROPÓN - PIURA																														
ACTIVIDADES DEL PROYECTO		PARTIDAS DIRECTAS																			PARTIDAS INDIRECTAS		CIERRE	EVALUACIONES						
		OBRAS PRELIMINARES	OBRAS PRINCIPALES	MOVIMIENTO DE TIERRA					PAVIMENTOS					OBRAS DE ARTE					ÁREA DE MAQUINAS Y MANTENIMIENTO		DESMANTELAMIENTO O REHABILITACIÓN									
				CORTE DE TIERRA/CANAL O CIELO	CORTE EN PIEDRA/PAV/EXPLOSIVOS	RELLENOS/MATERIAL PROPIO	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	EXTRACCIÓN, LAVADO Y TRANSPORTE DE MATERIAL	EXTENSIÓN, LAVADO Y COMPACTACIÓN DE ARRIMADO	CUNETAS	BANILETAS	ALCANTARILLAS	BANDES	PRESIDE/CLAJA	SUPERFICION CONTROL Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS/VEHICULOS	ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS Y DESechos	DESMANTELAMIENTO DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y OBRAS	LIMPIEZA DE AREAS INTERVENIDAS											
FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL																					IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS					
ABIÓTICO	AIRE		CALIDAD DEL AIRE	-2	-1	-7	-9	-6	-6	-3	-7	-7	-2	-2	-6	-4	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-1	6	17	0				
			MATERIAL PARTICULADO	-1	-1	-8	-9	-6	-6	-4	-3	-6	-4	-7	-4	-4	-6	-4	-6	-2	-2	-2	-2	-1	6	16	0			
			GASES	-2			-5	-2	-1	-1	-1	-4	-4	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	3	9	0			
			VIBRACIONES		4																						12	0		
			NIVEL SONORO	-1																								13	0	
		AGUA		CALIDAD DE AGUA SUPERFICIALES			-1	-2	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-3	-3	-2	-1	-1	-1	-1			10	0			
			GEOMORFOLOGIA DEL AREA			-8	-8	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6			12	0		
		SUELO		PERMEABILIDAD			-2	-4	-6	-2	-6	-3	-8	-3	-6	-3	-2	-4	-4	-3	-3	-3	-1	-1			14	0		
			CALIDAD DEL SUELO			-6	-6	-6	-6	-2	-5	-6	-8	-3	-6	-3	-6	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1		14	0		
		PAISAJE		IMPACTO PAISAJISTICO			-6	-5	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		14	0		
BIÓTICO	FLORA		ALTERACIÓN DE FLORA	-2		-6	-4	-6	-5	-6	-6	-6	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-1	1			14	0			
	FAUNA		ALTERACIÓN DE FAUNA	-2		-6	-4	-6	-5	-6	-6	-6	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-1	1			14	0			
ANTRÓPICO	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		SALUD			-4	-5	-6	-3	-6	-8	-6	-1	-2	-3	-3	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-1			15	0			
			ACTIVIDADES AGROPECUARIAS			-4	-5	-6	-2	-4	-4	-4	-2	-1	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1			13	0		
			VÍAS DE COMUNICACIÓN			-5	-6	-5	-3	-6	-6	-6	-3	-1	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1			14	0	
			CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN			-4	-6	-4	-3	-4	-6	-4	-4	-1	-2	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1			13	0	
			SALUD Y SEGURIDAD LABORAL			-1	-3	-6	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			16	0
			GENERACIÓN DE EMPLEO	2	2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			0	18
			USO DEL SUELO				-3	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-2	-2	-4	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1			12	0
EVALUACIÓN			IMPACTOS NEGATIVOS	6	3	16	18	18	17	17	18	18	17	16	17	17	17	17	17	6	11	3	5							
			IMPACTOS POSITIVOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			SUMA ARITMÉTICA	-8	-1	-76	-101	-85	-56	-71	-88	-92	-33	-48	-50	-50	-33	-38	-8	-12	-2	-4	-4	-4	23					

Fuente: Elaboración propia





#### Anexo 4: Panel Fotográfico



*Pase de Quebrada*



*Calzada de Vía*



*Trazo Deteriorado*



*Corte de Roca con Explosivo*



*Corte de Roca con Explosivo*



### Anexo 5: Matriz de Consistencia

“Evaluación del Impacto Ambiental empleando la Matriz de Leopold, proyecto Reconstrucción y Rehabilitación de Camino Vecinal Serran –Morropón – Piura.”

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la Evaluación del Impacto Ambiental aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Salitral- Morropón – Piura?	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar la Evaluación del Impacto Ambiental aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran –Salitral - Morropón – Piura,</p>	Evaluación del Impacto Ambiental	Identificación de los impactos positivos y negativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b> Aplicada de carácter descriptivo.</p> <p><b>Metodología de investigación</b> Enfoque cuantitativo.</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b> Diseño no experimental: transversal.</p> <p><b>Población</b> caminos vecinales existentes a nivel del distrito de Salitral, de la Provincia de Morropón de la región Piura</p> <p><b>Muestra</b> camino vecinal Serran –Salitral - Morropón en su longitud total de 13 +227km; del distrito Salitral – Morropón - de la región Piura</p> <p><b>Técnicas</b> Observación Análisis documental Evaluación subjetiva in situ</p>
	<p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Identificar los impactos positivos y negativos aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran –Salitral - Morropón – Piura.</p> <p>Determinar la magnitud de los impactos ambientales aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón – Piura</p>		Determinación de la magnitud del impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy significativo</li> <li>• Regularmente significancia</li> <li>• Poca significancia</li> </ul>	
	<p>Proponer las acciones de mitigación a implementar aplicando la Matriz de Leopold en el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón – Piura.</p>		Proposición de acciones de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo a cada impacto evaluado</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.