



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

**EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, BASADO  
EN LA NORMA ISO 14001, PARA UNA EMPRESA DE  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES: PROYECTO DE  
MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE PUÉMAPE, KM 0+000  
AL KM 5+000 – SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO**

**PRESENTADA POR**

**GIAN PIERRE LEYVA CARBONEL**

**ASESOR**

**ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

**JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, BASADO EN LA  
NORMA ISO 14001, PARA UNA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN DE  
OBRAS VIALES: PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA  
CARRETERA DE PUÉMAPE, KM 0+000 AL KM 5+000 – SAN PEDRO  
DE LLOC - PACASMAYO**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADA POR:**

**LEYVA CARBONEL, GIAN PIERRE**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por estar conmigo en mi día a día, Bendiciéndome para continuar en mis metas y darme la fuerza necesaria para salir adelante, siendo el motivo de estar presente en esta vida y por ello le ofrezco cada logro en mi vida.

En segundo lugar, a mi padre Jorge Manuel, por mostrarme ese gran ejemplo de ser humano y por ser participe en mi vida profesional, sabiendo que desde el cielo recibo su bendición. También agradecer a la Reyna de mi vida a Rosa Margarita, siendo ella mi motor, motivo y el pilar en mi vida. Gracias Papás por darme una formación en valores que contribuyen en mi crecimiento personal y profesional.

Por último, a las princesas de mi vida, mis hermanas: Nahyira y Jaddi, por ser partícipes de cada paso realizado en mi vida y de todos mis logros y metas

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, a Dios por iluminar mi camino, bendiciéndome en alcanzar mis metas trazadas

Segundo, a mis padres y hermanos por alentarme en siempre salir adelante

Tercero, a mí casa de estudios, la Universidad de San Martín de Porres, a los ingenieros docentes que contribuyeron en mi formación profesional; nuestros asesores que con su ayuda nos han sabido guiar en todo momento en el desarrollo de nuestro proyecto.

# ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	10
<b>ABSTRACT</b>	11
<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	14
1.1. Situación problemática	14
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivo general y específicos	17
1.4. Importancia de la Investigación	18
1.5. Viabilidad de la Investigación	19
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.2. Bases teóricas	27
2.3. Definición de términos básicos	47
2.4. Hipotesis general y específicos	51
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	52
3.1. Diseño metodológico	52
3.2. Instrumento para el procesamiento de información	54
<b>CAPÍTULO IV. DESARROLLO</b>	68
4.1. Descripción del proyecto	68
4.2. Estudio socioeconómico	73
4.3. Acciones generadoras de impactos	76
4.4. Factores ambientales	79
4.5. Aplicación de la metodología Battelle - Columbus	83

<b>CAPITULO V. RESULTADOS</b>	<b>110</b>
5.1. Interpretacion de resultados	110
5.2. Propuesta de plan de manejo ambiental	119
<b>CAPITULO VI. DISCUSIÓN</b>	<b>167</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>176</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>177</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>178</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>181</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
<b>TABLA 1:</b> Tipos de Impacto Ambiental de acuerdo a su origen _____	32
<b>TABLA 2:</b> Tipos de Impactos de acuerdo a sus atributos _____	33
<b>TABLA 3:</b> Evaluación de las metodologías DE EIA _____	42
<b>TABLA 4:</b> Matriz de Identificación de Impactos _____	56
<b>TABLA 5:</b> Descripción de valoración cualitativa _____	65
<b>TABLA 6:</b> Ficha técnica _____	68
<b>TABLA 7:</b> Ficha técnica de ubicación _____	69
<b>TABLA 8:</b> Población de San Pedro de Lloc _____	73
<b>TABLA 9:</b> Identificación Agrícola _____	74
<b>TABLA 10:</b> Identificación de Cantera _____	75
<b>TABLA 11:</b> Identificación de Campamento _____	76
<b>TABLA 12:</b> Identificación de Flora existente _____	80
<b>TABLA 13:</b> Identificación de fauna existente _____	81
<b>TABLA 14:</b> Resultados Aplicando el PMA propuesto _____	165
<b>TABLA 15:</b> (%) de Mitigación aplicando las medidas correctivas _____	166



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>FIGURA 1:</b> Costos de la degradación ambiental anual (% PBI) _____	15
<b>FIGURA 2:</b> Criterios para ESIA _____	28
<b>FIGURA 3:</b> Análisis para EIA _____	30
<b>FIGURA 4:</b> Estructura del proceso de impactos ambientales _____	31
<b>FIGURA 5:</b> Etapas de la evaluación de impacto ambiental _____	34
<b>FIGURA 6:</b> Etapa y actividades para el EIA _____	38
<b>FIGURA 7:</b> Etapa de construcción de carreteras _____	41
<b>FIGURA 8:</b> Metodología de la ISO14001 _____	45
<b>FIGURA 9:</b> Lista de identificación de acciones _____	57
<b>FIGURA 10:</b> Componentes del medio afectado _____	58
<b>FIGURA 11:</b> Mapa del Perú _____	70
<b>FIGURA 12:</b> Mapa del departamento de la Libertad _____	70
<b>FIGURA 13:</b> Mapa del departamento de Pacasmayo _____	71
<b>FIGURA 14:</b> Ubicación del tramo de estudio _____	71
<b>FIGURA 15:</b> Identificación agrícola _____	74
<b>FIGURA 16:</b> Toma de datos en campo _____	75
<b>FIGURA 17:</b> Corte de material - Progresiva Km. 4+200 _____	77
<b>FIGURA 18:</b> Compactado de subrasante - Progresiva Km 1+400 _____	78
<b>FIGURA 19:</b> Compactado de subrasante - Progresiva Km 2+300 _____	78
<b>FIGURA 20:</b> Propuesta del plan de manejo ambiental _____	119
<b>FIGURA 21:</b> Monitoreo y Seguimiento Ambiental _____	135
<b>FIGURA 22:</b> Disposición fina al DME _____	136

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
<b>CUADRO 1:</b> Medición de Impactos _____	63
<b>CUADRO 4:</b> Matriz de Identificación de Impactos _____	83
<b>CUADRO 5:</b> Determinación de la importancia 0+000 Km. al 0+200 Km. _____	84
<b>CUADRO 6:</b> Determinación de la importancia 0+200 Km. al 0+400 Km _____	85
<b>CUADRO 7:</b> Determinación de la importancia 0+400 Km. al 0+600 Km. _____	86
<b>CUADRO 8:</b> Determinación de la importancia 0+600 Km. al 0+800 Km. _____	87
<b>CUADRO 9:</b> Determinación de impacto 0+800 Km. al 1+000 Km. _____	88
<b>CUADRO 10:</b> Determinación de impacto 1+000 Km. al 1+200 Km. _____	89
<b>CUADRO 11:</b> Determinación de impacto 1+200 km. al 1+400 km _____	90
<b>CUADRO 12:</b> Determinación de impacto 1+400 Km. al 1+600 Km. _____	91
<b>CUADRO 13:</b> Determinación de impacto 1+600 Km al 1+800 Km. _____	92
<b>CUADRO 14:</b> Determinación de impacto 1+800 Km. al 2+000 Km. _____	93
<b>CUADRO 15:</b> Determinación de impacto 2+000 km. al 2+200 Km. _____	94
<b>CUADRO 16:</b> Determinación de impacto 2+200 km al 2+400 Km. _____	95
<b>CUADRO 17:</b> Determinación de impacto 2+400 km. al 2+600 Km. _____	96
<b>CUADRO 18:</b> Determinación de impacto 2+600 km. al 2+800 Km. _____	97
<b>CUADRO 19:</b> Determinación de impacto 2+800 km. al 3+000 Km _____	98
<b>CUADRO 20:</b> Determinación de impacto 3+000 km. al 3+200 Km. _____	99
<b>CUADRO 21:</b> Determinación de impacto 3+200 km. al 3+400 Km. _____	100
<b>CUADRO 22:</b> Determinación de impacto 3+400 km. al 3+600 Km. _____	101
<b>CUADRO 23:</b> Determinación de impacto 3+600 km. al 3+800 Km. _____	102
<b>CUADRO 24:</b> Determinación de impacto 3+800 km al 4+000 Km. _____	103
<b>CUADRO 25:</b> Determinación de impacto 4+000 km. al 4+200 Km. _____	104
<b>CUADRO 26:</b> Determinación de impacto 4+200 km. al 4+400 Km. _____	105
<b>CUADRO 27:</b> Determinación de impacto 4+400 km. al 4+600 Km. _____	106
<b>CUADRO 28:</b> Determinación de impacto 4+600 km. al 4+800 Km. _____	107
<b>CUADRO 29:</b> Determinación de impacto 4+800 km. al 5+000 Km. _____	108
<b>CUADRO 30:</b> Matriz de Convergencia _____	109
<b>CUADRO 31:</b> Medio Abiótico _____	110
<b>CUADRO 32:</b> Medio Biótico _____	111
<b>CUADRO 33:</b> Medio Socioeconómico _____	112
<b>CUADRO 34:</b> Análisis porcentual por factores ambientales _____	113
<b>CUADRO 35:</b> Análisis de la progresiva Km 0+000 al Km 1+000 _____	114
<b>CUADRO 36:</b> Análisis de la progresiva Km 1+200 al Km 2+000 _____	115
<b>CUADRO 37:</b> Análisis de la progresiva Km 2+200 al Km 3+000 _____	116
<b>CUADRO 38:</b> Análisis de la progresiva Km 3+200 al Km 4+000 _____	116

<b>CUADRO 39:</b> Análisis de la progresiva Km 4+200 al Km 5+000_____	117
<b>CUADRO 40:</b> Análisis porcentual por progresiva _____	118
<b>CUADRO 41:</b> Matriz de Identificación de Impactos _____	122
<b>CUADRO 42:</b> Determinación de la importancia 0+000 Km. al 0+200 Km. ___	139
<b>CUADRO 43:</b> Determinación de la importancia 0+200 Km. al 0+400 Km. ___	140
<b>CUADRO 44:</b> Determinación de la importancia 0+400 Km. al 0+600 Km. ___	141
<b>CUADRO 45:</b> Determinación de la importancia 0+600 Km. al 0+800 Km. ___	142
<b>CUADRO 46:</b> Determinación de la importancia 0+800 Km. al 1+000 Km. ___	143
<b>CUADRO 47:</b> Determinación de la importancia 1+000 Km. al 1+200 Km. ___	144
<b>CUADRO 48:</b> Determinación de la importancia 1+200 Km. al 1+400 Km. ___	145
<b>CUADRO 49:</b> Determinación de la importancia 1+200 Km. al 1+600 Km. ___	146
<b>CUADRO 50:</b> Determinación de la importancia 1+600 Km. al 1+800 Km. ___	147
<b>CUADRO 51:</b> Determinación de la importancia 1+800 Km. al 2 +000 Km. ___	148
<b>CUADRO 52:</b> Determinación de la importancia 2+000 Km. al 2+200 Km. ___	149
<b>CUADRO 53:</b> Determinación de la importancia 2+400 Km. al 2+600 Km. ___	151
<b>CUADRO 54:</b> Determinación de la importancia 2+600 Km. al 2+800 Km. ___	152
<b>CUADRO 55:</b> Determinación de la importancia 2+800 Km. al 3+000 Km. ___	153
<b>CUADRO 56:</b> Determinación de la importancia 3+000 Km. al 3+200 Km. ___	154
<b>CUADRO 57:</b> Determinación de la importancia 3+200 Km. al 3+400 Km. ___	155
<b>CUADRO 58:</b> Determinación de la importancia 3+400 Km. al 3+600 Km. ___	156
<b>CUADRO 59:</b> Determinación de la importancia 3+600 Km. al 3+800 Km. ___	157
<b>CUADRO 60:</b> Determinación de la importancia 3+800 Km. al 4+000 Km. ___	158
<b>CUADRO 61:</b> Determinación de la importancia 4+000 Km. al 4+200 Km. ___	159
<b>CUADRO 62:</b> Determinación de la importancia 4+200 Km. al 4+400 Km. ___	160
<b>CUADRO 63:</b> Determinación de la importancia 4+400 Km. al 4+600 Km. ___	161
<b>CUADRO 64:</b> Determinación de la importancia 4+600 Km. al 4+800 Km. ___	162
<b>CUADRO 65:</b> Determinación de la importancia 4+800 Km. al 5+000 Km. ___	163
<b>CUADRO 66:</b> Matriz de Convergencia _____	164
<b>CUADRO 67:</b> Factores Ambientales (%) _____	169
<b>CUADRO 68:</b> Progresivas (%) _____	170

## RESUMEN

En la presente investigación, se detalla el proceso de evaluación al plan de manejo ambiental, buscando cumplir con la norma ISO 14001, aplicada a una empresa encargada de la construcción de obras viales, realizado en el proyecto de mejoramiento de la carretera de Puemape, km 0+000 - km 5+000 – San Pedro de Lloc – Pacasmayo, con la finalidad que los instrumentos y los criterios sirvan para la evaluación de un plan de manejo ambiental, considerando las normas, leyes y estatutos vigentes en el Perú, concernientes a temas medio ambientales.

Esta tesis tiene un enfoque cuantitativo y se clasifica como un estudio descriptivo, puesto que, es realizado en campo, observando las actividades desarrolladas.

Por otro lado, mediante la realización del plan de manejo ambiental, se pretende tener como objetivo cumplir con los organismos legislativos y de este modo buscar un control de los factores ambientales que se produzcan en relación a las diferentes etapas que se vean implicadas en la elaboración del proyecto. De tal modo, que se pretende alcanzar un crecimiento sostenible y un crecimiento en la construcción sin comprometer al medio ambiente.

**Palabras clave:** Manejo ambiental, contingencia, identificación, impactos, ambiente

## ABSTRACT

In the present investigation, it is intended to detail the evaluation process to the environmental management plan, seeking to comply with ISO 14001, applied to a company responsible for the construction of road works, carried out in the Puemape road improvement project , km 0 + 000 - km 5 + 000 - San Pedro de Lloc - Pacasmayo with the purpose of the instruments and criteria that are used to evaluate an environmental management plan, considering the norms, laws and statutes in force in Peru concerning issues environmental

This research has a quantitative approach and is classified as a descriptive study, since the research is carried out in the field observing the activities developed.

On the other hand, by carrying out the Environmental Management Plan, it is intended to be able to comply with the legislative bodies and thus seek to achieve control of the environmental factors that occur in relation to the different stages that are involved in Project development Carrying out sustainable growth and growth in construction without compromising the environment.

**Keywords:** Environmental management, Contingency, Identification, Impacts, Environment.

## INTRODUCCIÓN

Como antecedentes se ha investigado que las obras viales son consideradas obras de construcción que tendrán como resultado un beneficio económico como social, mejorando la calidad de vida de los pobladores; es por ello, la vital importancia de la ejecución de estos proyectos. Por lo que, la rehabilitación o mejoramiento de carreteras al igual que toda actividad realizada por el hombre, tiene como consecuencia efectos en el medio ambiente.

Esta tesis promueve la evaluación de impacto ambiental en la construcción de la carretera Puémape, km 0+000 - km 5+000, distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo – La Libertad. Primero, se pretende realizar un diagnóstico para determinar la influencia del proyecto y segundo, analizar las diferentes actividades del proyecto que generen mayor índice de impactos durante el proceso constructivo, para así promover el uso de los recursos naturales que se encuentren en el medio ambiente y controlar los impactos que puedan ocasionar.

La problemática en esta investigación nos da a conocer que en la actualidad la protección del medio ambiente ha generado gran controversia y preocupación en la opinión pública. De tal forma que, han intervenido organizaciones legislativas, y se justifica la evaluación del plan de manejo ambiental como uno de los indicadores importantes para mejorar el ambiente, la salud y la calidad de vida.

Asimismo, es preciso mencionar que el objetivo general de este informe consiste en realizar una evaluación al plan de manejo ambiental para establecer medidas correctivas. Mientras que, entre los objetivos específicos se encuentra: primero, identificar el impacto ambiental durante el proceso constructivo del mejoramiento de la carretera; segundo, diseñar un plan de manejo ambiental para poder corregir los efectos, respetando los estándares de calidad en la construcción; tercero, evitar una degradación ambiental

En lo referente con lo planteado en la hipótesis de investigación, se busca analizar el plan de manejo ambiental que cumpla con identificar los impactos que

estos mismos se encuentran generando, para así realizar una jerarquización de los mismos, y posteriormente, optimizar los impactos positivos y mitigar los impactos negativos.

Finalmente, la estructura de la tesis denominada “Evaluación del Plan de Manejo Ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras viales: proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc- Pacasmayo”, se representa de la siguiente manera:

El primer capítulo, detalla la forma en la que planteamos el problema, así como los objetivos que se quieren lograr, y de qué manera justificamos el tema de investigación, la viabilidad y sus limitaciones.

El segundo capítulo, contiene los orígenes del estudio ambiental, las bases teóricas, que son los principales enfoques en los cuales se fundamenta nuestro informe investigativo. Además, el marco conceptual de los términos clave que se tendrán en cuenta.

El tercer capítulo, desarrolla la metodología empleada, detallando la realización de la investigación y del mismo modo, el instrumento de medición a través de la valoración de aspectos ambientales

El cuarto capítulo, plantea el diseño, población, muestra. Finalmente, el desarrollo detallado del proyecto.

El quinto capítulo, se explican los resultados que han sido obtenidos por medio del desarrollo del proyecto

El sexto capítulo, muestran la discusión de los resultados obtenidos para analizar, comparar e interpretan los resultados.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Situación problemática

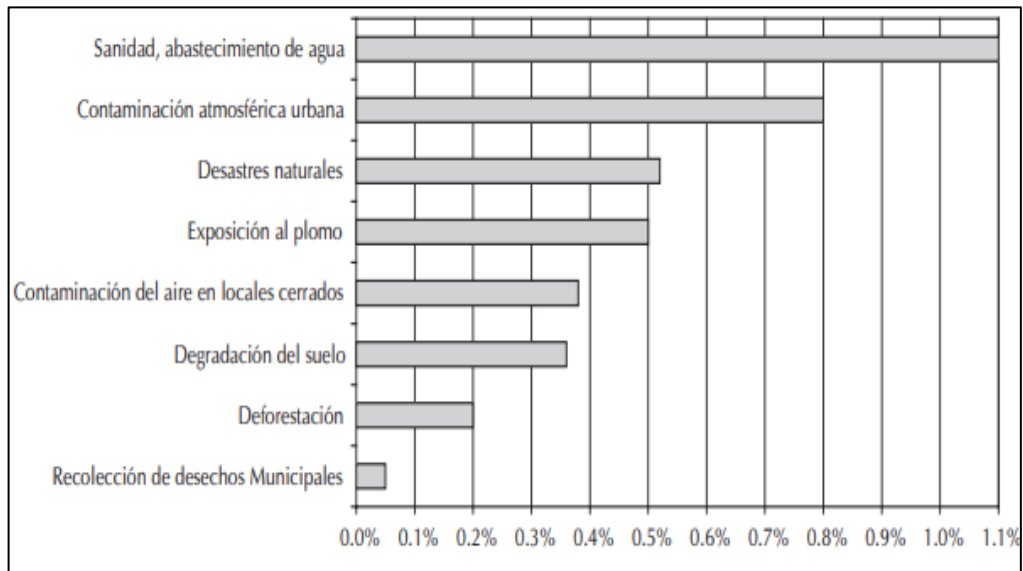
Durante el proceso constructivo de una obra vial en el mundo de la Ingeniería Civil existen cambios definitivos en áreas que se manifestarán mediante impactos, aconteciendo cambios físicos en la estructura y en la conformación de sus capas. Siendo estos cambios los que afectan la calidad del suelo, flora y fauna, calidad del aire, alterando la calidad del ser humano que habita en el área influenciada.

Para realizar un estudio donde se pretende identificar los principales problemas ambientales, se tienen que relacionar con los costos económicos. La presente evaluación (Figura 1) calcula el costo económico de la degradación ambiental en relación a los servicios ambientales inadecuados, obteniendo una degradación ambiental en relación a una sanidad inapropiada, sumando 8.2 billones de soles y estos a su vez fueron equivalentes al 3.9% del PBI, en el año 2003.

Al final, los principales problemas asociados con la degradación ambiental se encuentran relacionados con los siguientes costos:



**FIGURA 1:** Costos de la degradación ambiental anual (% PBI)



*Fuente:* Elaborado por el autor – Banco Mundial del Perú (2007)

Por consiguiente, es muy importante la evaluación de impactos ambientales que se encuentran asociados en la ejecución de proyectos en Ingeniería Civil, originados desde los años 60, en donde se muestra el marco legal que se encargará de inspeccionar la contaminación concerniente a los factores ambientales, incluyendo al medio socioeconómico, medio abiótico y medio biótico.

El primer país que introduce la importancia de EPMA es Estados Unidos con la implementación de la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA) que engloba de manera conjunta a los problemas ambientales, planteando medidas correctivas para la mitigación y optimización.

En el Perú, la construcción de carreteras se considera como una de las acciones con mayor daño en el medio ambiente y específicamente ocurrirán estos cambios en áreas sensibles o áreas frágiles. Constantemente, podemos ver cómo las degradaciones de los recursos naturales, tienen un deterioro en las obras ya ejecutadas por lo que se obtienen pérdidas económicas y ecológica. Es por ello, que el Estado peruano exige que todo proyecto de carreteras que quiera ser ejecutado incluya en el expediente técnico aspectos medioambientales. Sin

embargo, estos estudios exigidos son poco analizados frente a las incidencias reales en la ejecución y el proceso constructivo en el ineficiente estudio de impacto ambiental durante la construcción de las obras viales.

En la ciudad de La Libertad–Pacasmayo, se realizó el mejoramiento de la carretera que conecta el distrito San Pedro de Lloc con Puémape, en el cual se han identificado factores ambientales que se encuentran afectados en las diferentes actividades de construcción. Por lo que, en la presente investigación se busca satisfacer principalmente 2 requisitos fundamentales: tener conocimientos acerca de la importancia en la construcción de la carretera vial con el medio ambiente e integrar una conservación ambiental. Sirviendo la investigación como un aporte para tener un alcance de cómo llevar un control ambiental para lograr la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo determinar la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para mitigar los impactos en el proyecto de mejoramiento de la carretera de Puémape, km 0+000- km 5+000 – San Pedro de Lloc?

### **1.3. Objetivo general y específicos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar el impacto ambiental en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

Establecer medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para mitigar los impactos negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

Diseñar un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para corregir los impactos negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

#### **1.4. Importancia de la Investigación**

Es fundamental saber que toda acción que sea realizada por el hombre genera algún inconveniente en la contaminación ambiental y ante este comportamiento, el medio ambiente tiene una capacidad de atenuación natural de estos contaminantes ambientales, disminuyendo así el grado de impactos negativos. Hoy en día, existe un incremento en la contaminación ambiental debido al aumento de las actividades humanas y con ello la acumulación de la contaminación.

Por lo tanto, la capacidad de carga que posee la naturaleza se verá deficiente y de este modo si nos proyectamos al futuro, los estándares de calidad ambiental fijados a la actualidad no serán suficientes para inspeccionar el aumento descontrolado de los efectos negativos y se tendrá una mayor contaminación ambiental con el desarrollo de los años.

Impacto teórico: para esta investigación se adopta la metodología propuesta por Conesa Fernández que se basa en asignar una valoración numérica en los efectos ambientales evaluados. De este modo, el método de matriz causa – efecto nos refuerza para procesar los resultados cualitativos y el método de Batalle – Columbus para procesar los resultados cuantitativos.

Impacto práctico: el trabajo es considerado de gran importancia porque a medida que aumenta el sector de construcción, nos deberíamos de preocupar en el impacto que estas construcciones se encuentran generando en las actividades del medio ambiente. Teniendo en cuenta, esta investigación ambiental se puede prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales que se encuentren en el mejoramiento de una obra vial para beneficiar la calidad de vida y a su vez lograr un aumento en la construcción, para adquirir un desarrollo sostenible.

## **1.5. Viabilidad de la Investigación**

Se cuenta con los recursos, puesto que el investigador será encargado de la toma y procesamiento de datos obtenidos.

El recurso económico, los gastos que se ocasionan durante la realización de la investigación son financiados por el investigador.

El tiempo, se cuenta con el tiempo necesario para realizar las actividades que permitan el desarrollo de la investigación.

El acceso a la información y conocimientos en donde se pueden acceder a expedientes técnicos, tesis, artículos, revistas, videos y libros nacionales e internacional.

### **1.5.1. Limitaciones del estudio**

La investigación no tiene limitación de información, ni limitación económica que impida su desarrollo continuo.

Por otro lado, se cuenta con el debido asesoramiento y acceso a información técnica correspondiente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 Internacionales**

Conesa (2010) El autor plantea un equilibrio que vaya de forma conjunta con las actividades de desarrollo humano y con el medio ambiente para poder indicar acerca de las tipologías existentes en la evaluación de impactos ambientales. Brindándonos a su vez información de las organizaciones legislativas (normas, leyes, reglamentos y estatutos ambientales) que existen en el mundo para la protección del medio ambiente. Del mismo modo, indica los diferentes métodos que existen para la evaluación de impactos donde explica uno a uno cada método empleado en la identificación de impactos y optimiza el instrumento o herramienta más óptimo que nos servirá de ayuda en este tipo de investigaciones que se pretende realizar

Al final, nos detalla de cómo podemos desarrollar la valoración de impactos para poder tener un mejor alcance, subclasificándolas para un buen estudio de acuerdo a la naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, prioridad y recuperabilidad, obteniendo como resultado final el grado de importancia en la evaluación que se pretende alcanzar.

Vega (2002). Nos muestra el análisis de dos obras viales: la primera, un proyecto de mejoramiento en la carretera Villavicencio en Bogotá y la segunda, un proyecto de la carretera que une Colombia – Panamá en la etapa de factibilidad. En consecuencia, la carretera Villavicencio se llevó a cabo a través del instrumento de una matriz particular en donde se pudo analizar cada tramo del mejoramiento vial y se detallaron irregularidades relacionadas con el drenaje en donde estos fueron apreciados en las inestabilidades geológicas. Por esa razón, y ante lo acontecido, el proyecto de ejecución contaba con un plan de

contingencia ante los efectos encontrados para poder proponer soluciones en los estudios de obras viales concernientes en la construcción de túneles, estabilidad en taludes y realizar planes en la reforestación ambiental en el área influenciada. Para el segundo proyecto en la carretera de conexión Colombia - Panamá, localizada en el área de Tapón del Darién donde nos indica que los mayores impactos que podrían ocurrir están asociados en el medio socio ambiental y por lo tanto, los estudios de gestión medioambiental, deben presentar un diagnóstico ambiental con alternativas de solución.

Concluyendo que cada estudio ambiental debe ser clasificado como único de acuerdo a su contenido y a las etapas de construcción que este mismo contemple, sirviendo el aporte como un alcance en particular para apreciar la factibilidad que se deberá adelantar como un diagnóstico ambiental y para la etapa de construcción en mejoramiento de obras viales se trabajaran con un estudio de impacto ambiental (EIA) y que a su vez se encuentren integrados con un plan de manejo ambiental (PMA).

Arce (2013) El autor nos da aportes para el EIA en construcciones de Ingeniería Civil para que puedan ser planteados como enfoques para la sostenibilidad ambiental y también detalla dos instrumentos importantes en la prevención de impactos ambientales para que puedan ser planteados en la teoría y práctica. Teniendo como primer objetivo clasificar las fases de estudio, detallando integralmente la descripción para el método que es utilizado con mayor incidencia en la identificación de impactos.

Por último, y ya teniendo el método mejor empleado, se detallará el diseño de medidas correctivas, medidas preventivas y medidas optimizadoras.

Bolívar (2013) La presente investigación que fue realizada en Cuenca-Ecuador referente al Mejoramiento de la carretera de San Pablo, Chillanes, nos hace llegar un alcance acerca del proceso de cómo reconocer y clasificar los impactos ambientales generados a nivel de mejoramiento en carreteras. Proponiéndose un diseño que utiliza un plan de manejo ambiental y la participación humana. Esta investigación se realizó teniendo en cuenta, las normas, leyes y estatutos concernientes en la unidad de gestión ambiental vial y así mismo, poder basarse en la legislación ecuatoriana donde buscaba posteriormente, obtener la licencia de construcción mediante el cumplimiento de la conservación ambiental.

Este proceso buscó agregar aspectos de técnicas e instrumentos que vayan de acuerdo a un crecimiento en la construcción, pero a su vez logró establecer parámetros comprometidos con la protección del medio ambiente permitiendo lograr un desarrollo sostenible. Esto se pudo conseguir con la utilización de metodología, tomando como referencia matrices y listas de verificación que conllevaron a una valoración cualitativa de estos impactos, identificados desde donde se consideraron medidas correctivas, obteniendo así una minimización de estos efectos negativos y, por otro lado, una optimización de los efectos positivos, contribuyendo con la calidad de vida del ser humano en el medio ambiente. Se pudo determinar los impactos ocasionados en la construcción de carreteras, mediante el cual nos proponía evaluar la metodología en donde se tomaba en cuenta la recolección de datos y así mismo en muchos de los casos, la utilización de listas de verificación conllevan a poder contar con un pronóstico general donde las relaciones que se necesitan de un estudio detallado y explicado sobre todo en los proyectos donde se podrá logrando tener como conclusión final los efectos generados tanto positivos y negativos en el proyecto en donde los impactos fueron evaluados y pudieron ser disminuidos y en otros casos fueron ser mitigados.



Navia (2013). La investigación en el país de Ecuador, concierne al mejoramiento de la carretera de la vía de Pueblo Nuevo, Pimpiguasi. Esta identificación tuvo como objetivos reconocer los efectos que la correspondiente obra de ingeniería civil podía impactar en el medio ambiente, clasificando dichos efectos en positivos como en negativos y para ello en la investigación se utilizó la metodología de Battelle–Columbus para que los impactos identificados se puedan clasificar de acuerdo al grado de severidad que los efectos podían generar.

Finalmente, el mejoramiento de la vía de Pueblo Nuevo, Pimpiguasi, obtuvo como resultado final impactos positivos y dentro de ellos se pudo observar la generación de empleo durante el proceso en la etapa de construcción y en la etapa de ejecución. Así mismo, se obtuvo como segundo impacto positivo, es el mejoramiento de la vía que conlleva a tener una mejora a la accesibilidad de la zona en donde a su vez se logran mejorar los estándares de la carretera mediante la seguridad vial. Precisamente, la auditoría realizada pudo permitir dar a conocer el incumplimiento del PMA en el área evaluada, logrando identificar los agentes que originan los impactos negativos y estos fueron clasificados de bajo a moderados.

### **2.1.2 Nacionales**

Díaz (2015). Detalla acerca de los impactos ambientales que son generados en las carreteras y producidos por la actividad de movimiento de tierras, este estudio buscó reconocer cuales son los factores con mayor incidencia que originan impacto ambiental en la construcción de obras viales y por ello, se propuso como principal enfoque, evaluar las actividades del movimiento de tierras durante la ejecución del proyecto, por lo que se obtuvo como propuesta el instrumento de matriz de convergencia, la cual ayudó a facilitar en el procesamiento de información.

Corroborando con la identificación mediante el previo análisis al PMA y considerando que la ausencia de un experto en supervisión de gestiones ambientales limita a la corrección de los impactos negativos, se comprobó que el 27% de impactos negativos fueron causados en el proceso constructivo de la actividad de movimiento de tierras y teniendo como indicadores resaltantes a la separación de lugar en el hábitat. Por otro lado, en la población se presentó una disminución en la calidad de aire por la emisión de material particulado (gases contaminantes).

Quispe (2007) citado por Díaz (2015) nos da el alcance al estudio de Impacto Ambiental en vías terrestres del tramo San Marcos, Huari. Donde el investigador elaboró un estudio de impacto ambiental a toda la obra ejecutada y enfoca su estudio en el tramo San Marcos para poder identificar los efectos ocasionados a través de la metodología de listas de verificación; obteniendo como resultado que en la ejecución de la obra vial y estudiando los indicadores de unidad de obra frente a los factores ambientales existentes, teniendo como primer agente causante a la contaminación ambiental encontrada en la actividad del movimiento de tierras y que pudieron apreciarse que el factor más afectado fue el medio socioeconómico, ya que logro causar un impactante daño en las viviendas alternas a la construcción de carreteras. Por otra parte, el contratista de la obra presentó un trabajo ineficiente, puesto que no cumplió con el trabajo

de reacomodo de material excedente y con la expropiación de las viviendas por parte de la oficina de saneamiento.

Terrones (2013) En la presente investigación se logró determinar el análisis comparativo de los efectos ambientales relacionándolos con las actividades en la ejecución de la carretera Chimaban, Pionchota. Teniendo en cuenta, con lo declarado en el estudio de impacto ambiental se llevó a cabo realizando la evaluación y aplicando la metodología de la matriz de significancia, para así poder realizar un estudio durante las etapas de ejecución y funcionamiento del proyecto, este proceso se ejecutará relacionando los factores ambientales con las actividades en la ejecución del proyecto para que posteriormente, se proceda a realizar la comparación de los resultados con los estipulados en el estudio ambiental.

Por último, se pudo llegar a la conclusión que existieron irregularidades e incumplimientos en las actividades durante la ejecución del proyecto, viéndose afectados los componentes ambientales como el medio biótico, medio abiótico y principalmente causando afectación en el medio socio económico. Determinando a su vez que existieron actividades que no se lograron desarrollar como se estipula en el EIA planteado en el expediente.

Acobo (2015) El informe de investigación que fue ejecutado en la ciudad de Arequipa, presentó un enfoque como mejora para brindar una propuesta e implementación de un nuevo PMA que cumpla con la norma ISO 14001. Siendo este ejecutado en una constructora de obras civiles, el autor de la tesis tuvo como objetivo principal clasificar y realizar una identificación de los efectos ambientales con mayor incidencia en la ejecución de la carretera y por ello, se determinó el plan de manejo ambiental propuesto por la empresa de construcción y el nuevo diseño de implementación de un nuevo plan de manejo ambiental mediante la utilización de una diferente metodología (Matriz de Leopold).

Se puede deducir que se da un avance en obra, siempre que cumpla con el todo el marco legal correspondiente e incluyan las leyes legales y normativas ambientales en donde se permita un mejor control de seguimiento y una modernización periódica, al mismo tiempo que se logre obtener mejores beneficios en la mitigación de efectos significativos que se generen como consecuencia para alcanzar una mitigación que dañe a la comunidad.

Se concluyó dando a conocer que la mayoría de impactos encontrados estuvieron clasificados en su gran mayoría como efectos negativos, habiendo un incremento en comparación al plan de manejo ambiental brindado por la organización es por ello que el autor presentó una implementación de un PMA que sirvió para poder dar una mejor utilidad a la empresa constructora.

Vallejos (2016) El Informe investigativo que fue llevado a cabo para la Evaluación de Impacto Ambiental en la Carretera Satipo, Mazamari. Este análisis fue ejecutado en la ciudad de Junín, presentando la metodología empleada como parte de la valoración y en la investigación que se realizó, se realizó una auditoria en la construcción de la carretera para determinar si en verdad los impactos ambientales fueron analizados en su totalidad y si los efectos ocasionados fueron mitigados y donde previamente a su evaluación se utilizó una línea base ambiental preliminar, para que de este modo se proyectaran también a los futuro impactos que se podrían ocasionar. Esta metodología se basó en la identificación de indicadores que tuvieron que estar presentes en la operación del proyecto, para así poder acceder a los factores ambientales que se encuentres afectados mediante el agente causante que lo está realizando y qué efecto se encuentra desarrollando.

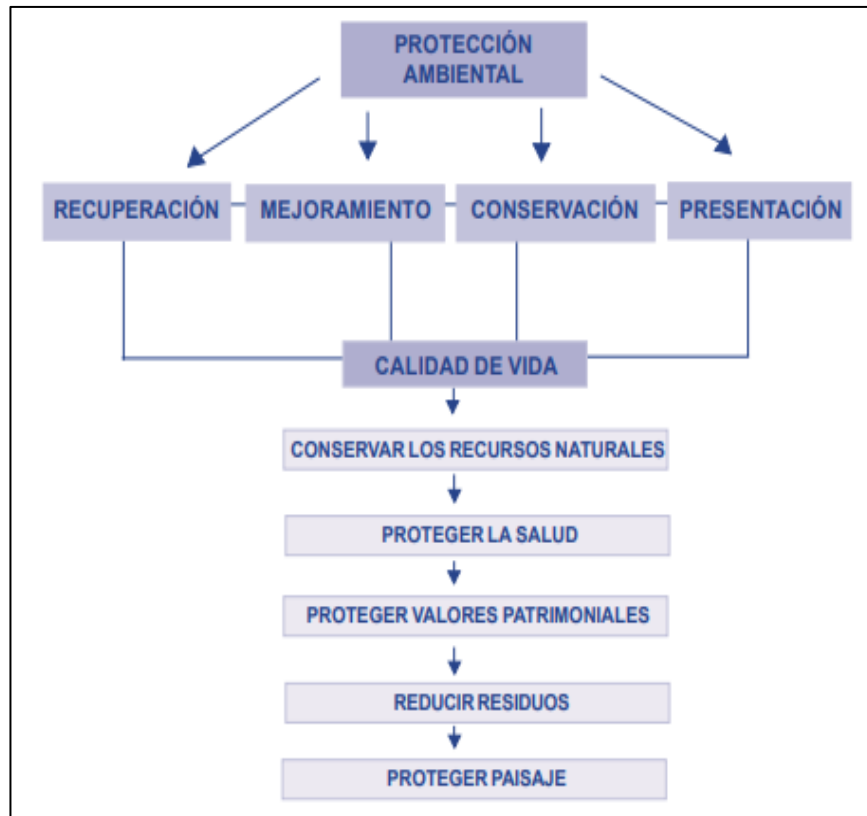
Por último, para la evaluación de estos estudios se pudo encontrar con un total de 166 impactos, los cuales se relacionan con la interacción con el medio ambiente y las actividades realizadas por el proyecto. A su vez, se clasificaron que 126 impactos del total fueron negativos, demostrando así que los efectos que se generan en la etapa de mejoramiento presentan mayor acontecimiento en los efectos originados en la fase operación.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Estudio de Impacto Ambiental (ESIA)**

Estudio de carácter obligatorio donde nos da como resultado un documento informando acerca de las peculiaridades de la actividad que pretende realizarse o mejorarse con la finalidad de evaluar los efectos ambientales que se generen para una mejor calidad de vida de la persona y su entorno. Conesa (2010)

**FIGURA 2:** Criterios para ESIA



Fuente: Gestión y fundamentos de impacto ambiental – Espinoza (2002)

Podemos definir al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como el conjunto de procesos en los que engloba fases como evaluación, informes técnicos y asesoramiento sobre las consecuencias que un determinado proyecto puede ocasionar, ya sea en la instalación, ejecución o cualquier actividad en la que tenga un impacto sobre el medio ambiente. Se describe cómo un estudio de las funciones sobre el medio ambiente incluye a los impactos encontrados en la biodiversidad, medio biótico, medio abiótico y recursos naturales.

### **2.2.2. Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**

La declaración de impacto ambiental o llamada también (DIA) es un procedimiento que se encuentra dentro del estudio de impacto ambiental y se realiza mediante una autoridad medioambiental u organismos legislativos que se encargan básicamente de informar acerca de la aceptación o realización del proyecto que se tiene en mente, esto se desarrolla bajo la perspectiva medio

ambiental y este documento es de carácter obligatorio en el que debe ejecutarse de manera pública para encontrar si la DIA que será realizada deberá ser clasificada en negativa, positiva absoluta o positiva condicionada. Conesa (2010)

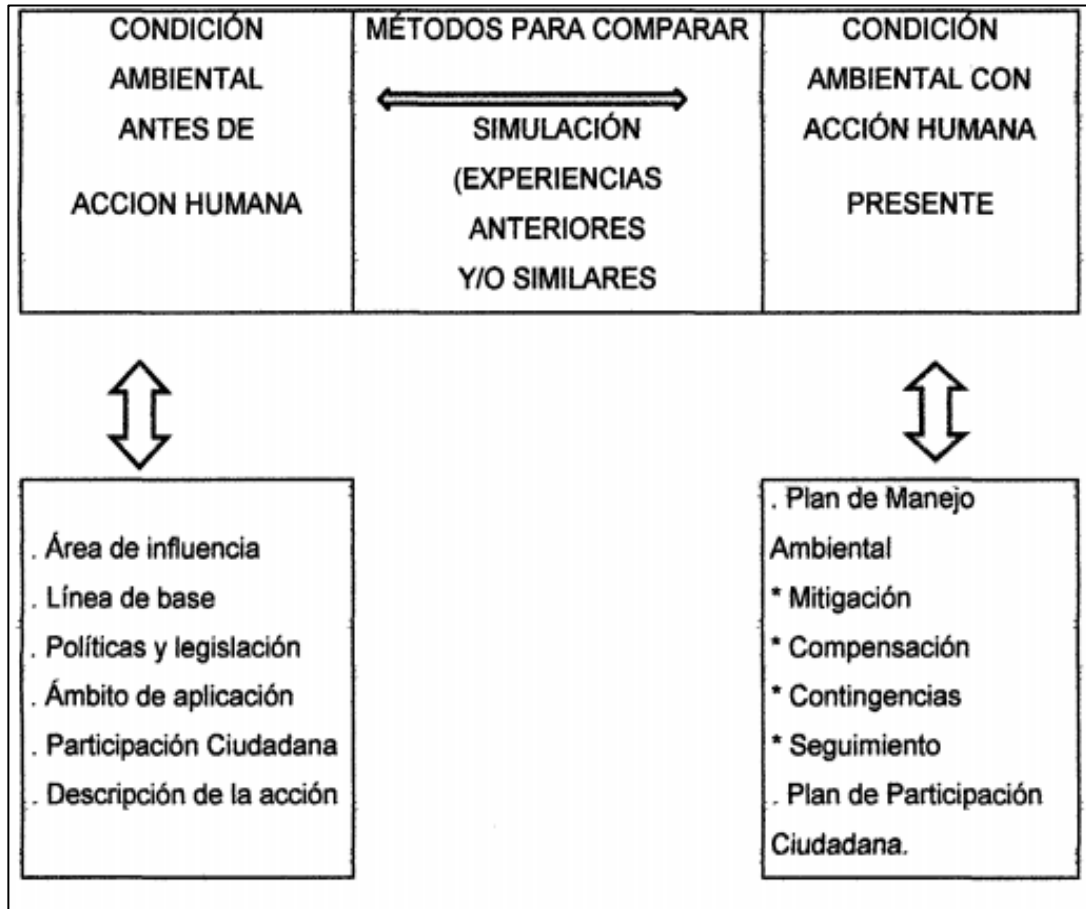
### **2.2.3. Plan de manejo ambiental**

Instrumento mediante el cual nos indica acerca de las acciones que se tomarán en cuenta para prevenir, mitigar y controlar los impactos generados en el proceso de ejecución de alguna actividad en donde engloba un conjunto de procesos que un proyecto debe contar para así obtener los principales principios para la protección medioambiental con la finalidad de que al terminar con la evaluación del plan de manejo ambiental se incluyan medidas correctivas que servirán para el plan de diseño en los que considerará dentro del plan una mitigación y compensación ante los impactos negativos generados. Espinoza (2007)

### **Fundamentos del PMA**

- Estudio de los efectos ambientales que son causados por el ser humano.
- Podemos definir impactos ambientales como una perturbación en el medio ambiente y en la que puede ser clasificado como positiva o negativa
- El medio ambiente engloba un conjunto de sistemas biológicos, recursos naturales y medios socio económicos.

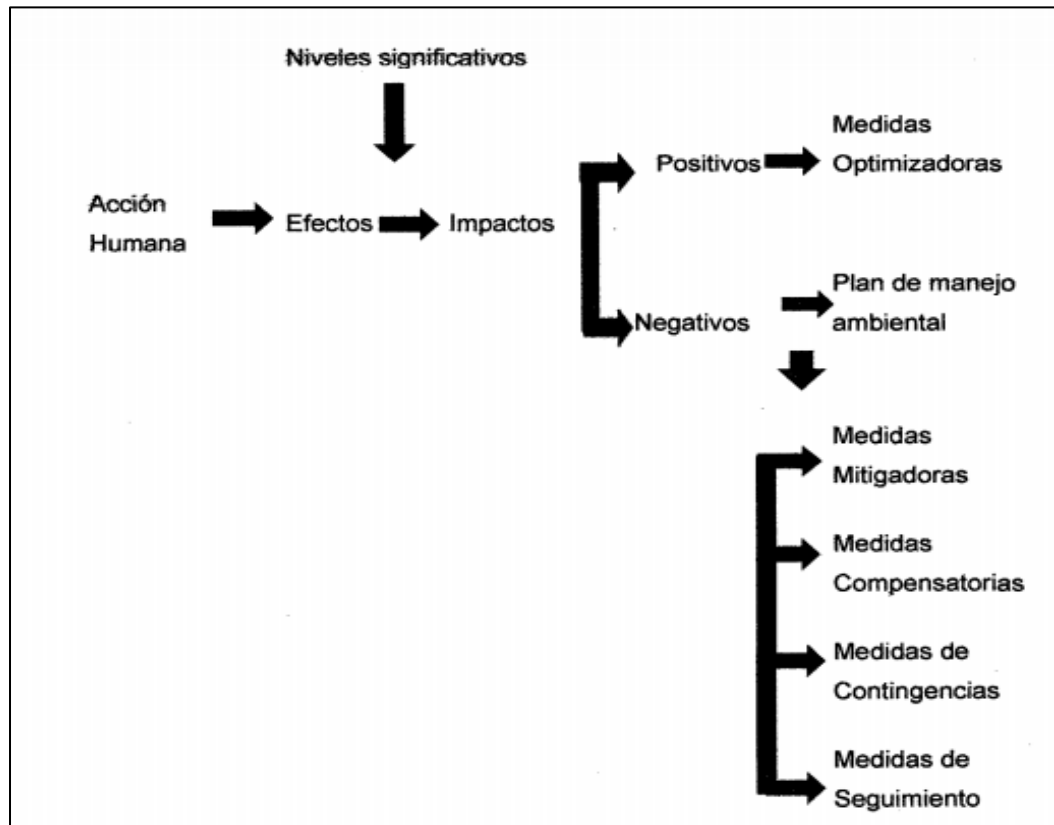
**FIGURA 3:** Análisis para EIA



*Fuente:* Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental



**FIGURA 4:** Estructura del proceso de impactos ambientales



*Fuente:* Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental

#### **2.2.4. Efectos ambientales**

Los efectos ambientales podrían definirse como un conjunto de impactos causados por el ser humano y se realizarán cambios definitivos ocasionándose transformaciones de áreas en el ambiente, existiendo una relación entre las actividades originadas por el ser humano con los recursos naturales encontrados en el medio ambiente.

#### **2.2.5. Tipos de impacto ambiental**

Podremos identificar diferentes tipos de impactos relacionados con el medio ambiente, pero los podremos clasificar principalmente de la siguiente manera:

## A. De acuerdo a su origen

TABLA 1: Tipos de Impacto Ambiental de acuerdo a su origen

---

<b>TIPOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE ACUERO A SU ORIGEN</b>	
<b>IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR LA CONTAMINACION</b>	Todo proyecto que contenga algún residuo ya sea o no peligroso, emitido por gases a la atmosfera o en donde viertan liquido al ambiente
<b>IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR LA OCUPACION DEL TERRITORIO</b>	Los proyectos que ocupan un territorio y modifican las condiciones naturales por acciones tales como desbroce o tala de vegetación.

---

Fuente: Elaborado por el autor

## B. De acuerdo a sus atributos

TABLA 2: Tipos de Impactos de acuerdo a sus atributos

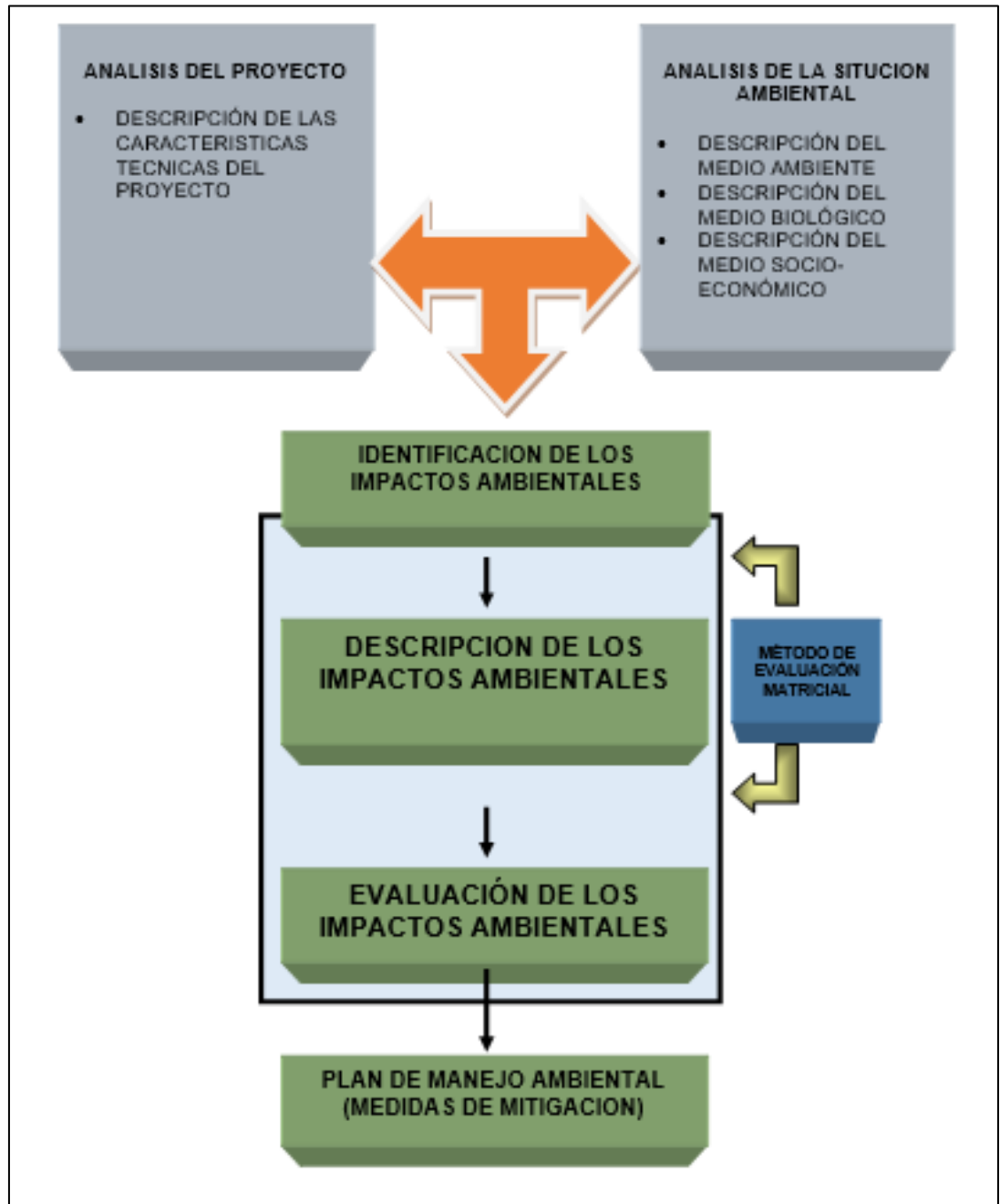
<b>TIPOS DE IMPACTO DE ACUERDO A SUS ATRIBUTOS</b>	
<b>IMPACTO AMBIENTAL O NEGATIVO</b>	El impacto ambiental se mide en términos del efecto resultante en el ambiente.
<b>IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO</b>	Impacto ambiental se produce cuando resulta en efecto conjunto de impactos y supone una incidencia mayor que da como suma de los impactos individuales.
<b>IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL</b>	Sucede cuando el impacto ambiental persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
<b>IMPACTO AMBIENTAL TEMPORAL O PERMANENTE</b>	El impacto ambiental es por un periodo determinado o definitivo.
<b>IMPACTO AMBIENTAL DIRECTO O INDIRECTO</b>	Impacto ambiental es causado por alguna acción del proyecto o da como resultado el efecto producido por la acción.
<b>IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO</b>	Impacto ambiental causado por el efecto resultante de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
<b>IMPACTO AMBIENTAL REVERSIBLE O IRREVERSIBLE</b>	Impacto ambiental que depende de la posibilidad de regresar a las condiciones generales.
<b>IMPACTO AMBIENTAL CONTINUO O PERIÓDICO</b>	Impacto ambiental que depende del periodo en que se manifieste.

Fuente: Elaborado por el autor

### 2.2.6. Etapas de la evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impactos ambientales se relaciona como un sistema reiterativo con la finalidad de poder revisar y analizar los efectos que la ejecución de cualquier actividad pueda ocasionar en un determinado lugar. Espinoza (2007)

**FIGURA 5:** Etapas de la evaluación de impacto ambiental



Fuente: Elaborado por el autor

La realización de un EIA es integrada por distintas etapas (preliminar, de campo, de gabinete) en donde formarán parte de una evaluación, la cual tendrá gran importancia en el país en donde se desarrolle, puesto que algunos países brindan una mayor importancia a estas actividades o simplemente otros las omiten. Sin embargo, algunas de las experiencias internacionales nos muestran algunas de las etapas de su uso obligatorio para su correcta aplicación que servirá como herramienta para la buena gestión del medio ambiental.

#### **I. Primera etapa – evaluación del ambiente receptor**

Cuando queremos dar un alcance acerca de un estudio de impacto ambiental, primero se realizará dando una valoración en la identificación de impactos encontrados, en la que el procedimiento se desarrolla con un objetivo, que corresponde a la toma de decisión, y si para la actividad será suficiente con solo ese estudio de valoración realizado o si por lo contrario será insuficiente se tendrá que llevar a cabo un estudio más profundo, de acuerdo al tipo de muestra que se pretende alcanzar, y el tamaño del proyecto donde se quiere realizar la evaluación.

Estos estudios se relacionan para comparar la acción con los factores de protección medio ambientales para que posteriormente se tomara la decisión de alcanzar una evaluación detallada con el propósito de evitar los impactos ambientales ocasionados en el área afectada y así realizar un diseño que ayude a mitigar los impactos ambientales, teniendo en cuenta los constantes cambios que se desarrollarán en el proceso de ejecución del proyecto y afectando en los futuros impactos que no hayan sido considerados en la primera identificación. Espinoza (2007)

## **II. Segunda etapa - identificación y evaluación de impactos**

En el reconocimiento del estudio como parte de la segunda etapa se pretende conseguir una identificación de estos impactos ambientales que se llevarán a cabo en el proyecto y se debe tomar en cuenta los siguientes tres aspectos:

- Línea base que tiene como motivo brindar una información inicial y así tener una referencia para calcular el avance del proyecto, para ayudar en predecir el resultado final, siendo este realizado por la investigación de datos tomados como referencia por parte del estudio analizado en el sector donde se verá influenciado en el proyecto. Espinoza (2007)
- La dimensión de impactos, se recomienda que se lleve a cabo de modo cuantitativo, de tal forma que, se realice un análisis de los impactos generados en el desarrollo del proyecto. Espinoza (2007)
- En el nivel de significancia se considera la valorización de los impactos identificados en un inicio, es por ello que los cambios en el medio ambiente y la valorización que se brinde deberán cumplir con la función de explicar la importancia de los efectos que presentan para así, posteriormente clasificarlos en importancia mínima, importancia moderada e importancia alta. Espinoza (2007)

## **III. Tercera etapa – determinación de las medidas de mitigación**

- El plan de manejo ambiental es un conjunto de instrumentos y procedimientos que servirán para describir aquellos efectos que no han sido considerados o que no han sido previstos, pero que son relevantes en el proceso para desarrollar una predicción de impactos.
  - Debe presentar un diseño donde se precisen las estrategias que logren brindar un control en la mitigación de los efectos negativos.
- Teniendo como objetivo final, la exposición de un plan de contingencia que se deberá explicar conjuntamente con un plan de acción para lograr el objetivo trazado. Espinoza (2007)

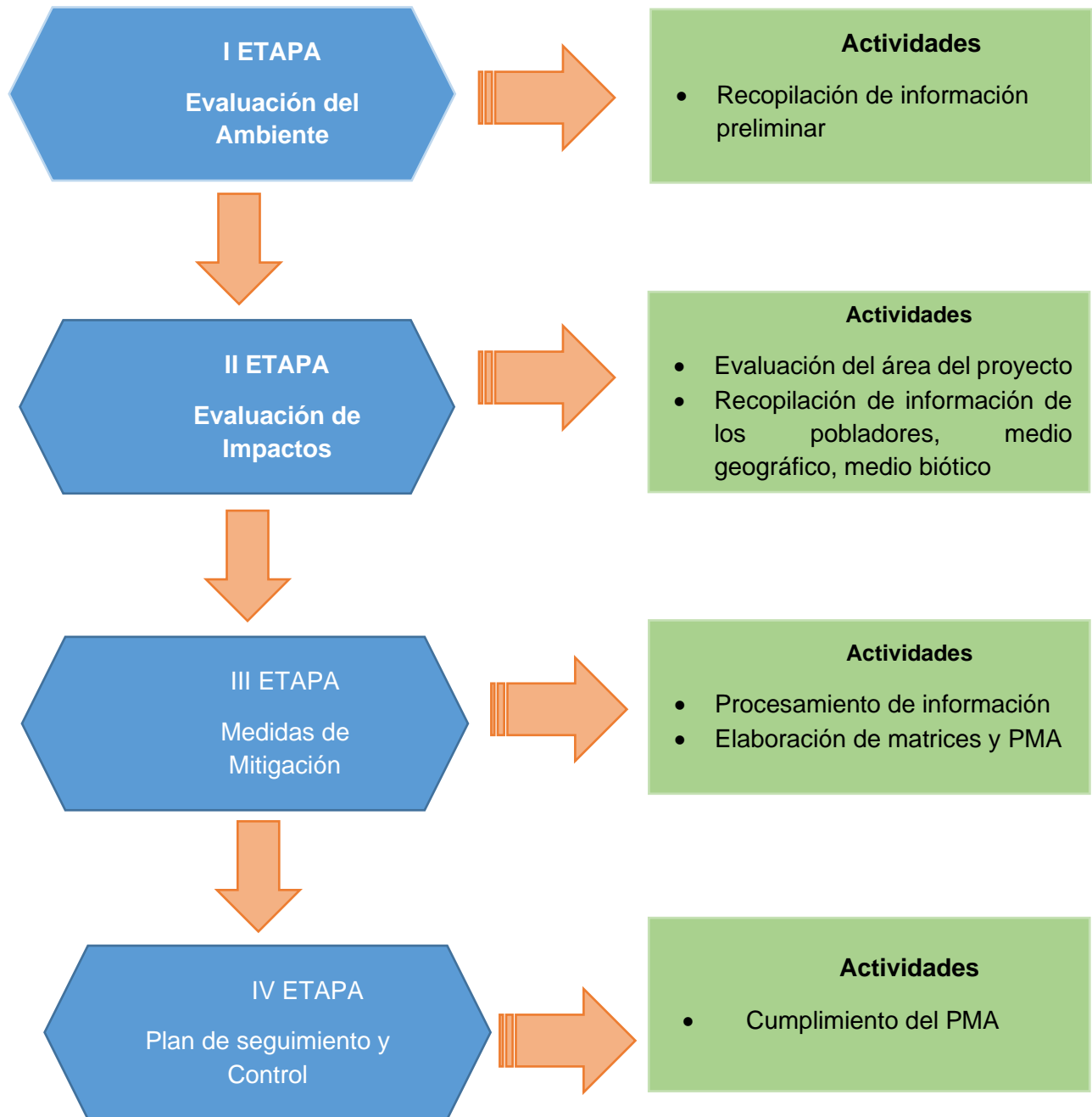
- Programa de vigilancia ambiental es el procedimiento que se detallará en el plan como medidas correctivas que correspondan a la mitigación de los efectos negativos, siendo propuesto como plan de vigilancia; Donde el responsable tiene que salvaguardar si el proyecto se encuentra efectuando las medidas preventivas planteadas.

#### **IV. Cuarta etapa - plan de seguimiento, vigilancia y auditoria**

La etapa de preparación y detalle de informes, es la etapa fundamental porque se encontrará el resultado del análisis del estudio de impactos. Es por ello, que se recomienda que esta etapa siga un proceso consistente desde la etapa inicial, para que posteriormente se pueda brindar una planificación detallada.

Por último, se realizará un plan de seguimiento, vigilancia y auditoria en la etapa de evaluación de impactos ambientales para toda la actividad ejecutada, se pretende obtener como principal objetivo cumplir con lo expuesto en la documentación, siendo esta parte de la evaluación respectiva. Espinoza (2007)

**FIGURA 6:** Etapa y actividades para el EIA



Fuente: Elaborado por el autor



### **2.2.7. Etapas de la construcción de carreteras:**

#### **a) Etapa de pre construcción**

En esta etapa de pre construcción, se encuentran aquellas actividades que se desarrollarán hasta la entrega final del proyecto y deberán incluirse hasta el derecho de liberación de vía. Se establecerán las posibles soluciones en donde se hará la selección de la mejor alternativa y se considerará esta etapa de gran importancia porque la planeación es donde aparecerán la mayoría de impactos medio ambientales y es aquí donde se decidirá si el proyecto que se desea realizar es conveniente o no.

Esta etapa presenta principalmente 2 actividades como parte del proyecto y afectación, para las cuales se requiere disponer con las medidas mitigatorias ante los posibles impactos ocurridos que se realizan con la finalidad de minimizar los efectos negativos hallados, y de esta manera, que las acciones preventivas fueran evaluadas en la etapa de planeación del proyecto para que se considere que la ruta contenga los criterios medioambientales, económicos, técnicos y sociales. Espinoza (2007)

#### **b) Etapa de construcción**

Etapa de construcción en la que se sugieren medidas correctivas, de las cuales solo algunas de ellas serán escogidas para su aplicación y para tener en cuenta el criterio al momento de escoger para ser evaluada si estas son factibles o no para analizar a su vez si dependen de alguna limitación en particular.

Se puede considerar que una construcción es de calidad dependiendo de los impactos ambientales que generen y estos estarán relacionados de acuerdo al tipo de terreno, a si los trabajadores o el contratista cuenta con experiencia y de una adecuada supervisión durante la construcción. Por ello, el control en la ejecución de obras puede disminuir las necesidades de mantenimiento, alguna perdida presentada en los suelos, fallas presentadas en alcantarillas o ya sea en drenajes en donde como consecuencia harán una minimización de los impactos ambientales identificados. Espinoza (2007)

En esta presente etapa se deberán considerar actividades tales como: campamentos, trabajos pre liminares y oficinas de campo, obras de drenaje, excavaciones, acarreo de material, explotación de materiales, entre otras. Se debe obviar alguna modificación en los terrenos, para así poder evitar los problemas relacionados con el drenaje, puesto que estos problemas son clasificados como los impactos más grandes y estos pueden presentarse en: sedimentación, y degradación de calidad de agua.

### **c) Etapa de operación**

Esta etapa es conocida también como la etapa de culminación o cierre de operaciones, se deberán cumplir con las exigencias planteadas en un principio para los efectos en el estudio de impacto ambiental. En esta etapa debe presentar un monitoreo de cierre de obra en la que no deben ser ajenos los criterios sociales referentes a la calidad de la obra y llevar a cabo el cumplimiento de planes socio - ambientales.

### **d) Etapa de mantenimiento**

Las labores que se ejecutarán para el mantenimiento de los caminos serán de gran importancia para la conservación en un buen estado de las vías porque esta etapa brinda una oportunidad en el desarrollo social en la contratación de mano de obra que se adquiere de manera local y las tareas de supervisión se darán particularmente en el desarrollo en el mantenimiento diario, teniendo como referente que las tareas sociales hechas a la supervisión se dará en el proceso de mantenimiento de los mismos caminos, produciendo las tareas asignadas como: limpieza del derecho de vía, calzada y de bermas; limpieza de obras de drenaje; despeje de vegetación, conservación rutinaria de puentes, etc. (Espinoza, 2007)

**FIGURA 7:** Etapa de construcción de carreteras

### 1. Etapa de pre-construcción

- Conocida también como etapa de planeación. Considerada de gran importancia, puesto que ante los impactos ambientales identificados, se decidirá si el proyecto es viable o no. Es aquí también, donde se desarrollan las actividades hasta su disposición final.

### 2. Etapa de construcción

- Etapa donde se plantean las medidas correctivas para esta evaluación, donde se deberá tomar en cuenta si las medidas que desean plantearse son factibles o no. Se deben considerar todas las actividades de obra que llevarán a cabo desde la ejecución del proyecto.

### 3. Etapa de operación

- Etapa considerada de culminación o de cierre de operaciones, se deberán cumplir con las exigencias propuestas al principio.

### Etapa de mantenimiento

- El mantenimiento de los caminos serán considerados de gran importancia para la conservación en un buen estado de las vías; esta etapa brinda una oportunidad principal en el desarrollo social para la contratación de su mano de obra que se realizará de manera local.

## 2.2.8. Metodologías para Identificar Impactos

Existen diversos métodos con los cuales se pueden evaluar los impactos y en la actualidad encontraremos una variedad, que contienen diferentes teorías que permiten la identificación de los impactos.

En el sostenimiento técnico, no hay ninguna herramienta de EIA que se acondicione a los diferentes proyectos, sino en la metodología empleada siendo esta la más correcta para las diferentes herramientas. A continuación, en el contenido de la tabla 3, mostraremos los tipos de herramientas metodológicas de EIA y se indica en qué fase del EIA, se obtiene un mejor resultado.

Podemos decir que las herramientas o instrumentos con mejor desenvolvimiento en todas las etapas que contribuyen en la identificación de impactos, son las matrices y los índices.

**TABLA 3:** Evaluación de las metodologías DE EIA

Herramientas metodológicas de la EIA	Definición de alcance	identificación de impactos	Descripción del ambiente	Predicción de impactos	Evaluación de impactos	Toma de decisiones	comunicación de resultados
Análogos	X	X		X	X		
listas de verificación		X			X	X	X
Listas de verificación en base a decisiones					X	X	X
Análisis costo - beneficio ambiental				X	X	X	
Opinión de expertos		X		X	X		
Sistemas expertos	X	X		X	X	X	
Índices o indicadores ambientales	X		X	X	X		X
Pruebas de laboratorio y modelos a escala		X		X			
Evaluación del paisaje			X	X	X		
Revisión de la literatura		X		X	X		
Balance de masas				X	X		
Matrices	X	X		X	X	X	X
Línea base			X		X		
Estudios de campo				X	X		
Redes		X	X	X			
Superposición de mapas			X	X	X		X
Montajes Fotográficos		X	X				X
Modelaje cualitativo			X	X			
Modelaje cuantitativo			X	X			
Evaluación de Riesgos	X	X	X	X	X		
Construcciones de Escenarios				X		X	
Extrapolación de tendencias			X	X			

*Fuente:* Elaboración propia - adaptado de: (BID, 2002)

### **2.2.9. Normatividad ambiental**

Para la evaluación de impactos ambientales en el Perú, existirán organismos legales que se encuentren orientados en la protección de la salud de los seres humanos y la sostenibilidad del medio ambiente dentro de los más destacados tendremos:

#### **1. CONSTITUCION POLITICA DEL PERÚ**

En la Constitución Política del Perú, estipulado en el Artículo N°192 plantea que las municipalidades deben presentar competencia y se encuentren aptas en incluir dentro de su organización la planificación de desarrollo urbano y rural. Asimismo, nos indica que en los Artículos 67° y 68° incentivan a que el Estado decretara en la Política Nacional del Medio Ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales. Debido a esto, el Estado peruano se encuentra en la obligación de impulsar la protección de la diversidad biológica.

#### **2. MINISTERIO DEL AMBIENTE – MINAM**

Organización legislativa creada bajo el decreto N° 1013. Tiene como objetivo poder lograr una conservación del medio ambiente de tal modo que asegure un uso responsable, ético y racional de los recursos naturales encontrados en el medio ambiente y así permitir un desarrollo económico, social y cultural.

Esta norma aprueba establecer una estructura orgánica en la Política Ambiental Nacional, en donde nos precisa que esta entidad se encuentra integrada por el despacho ministerial, viceministro de gestión ambiental, viceministro de desarrollo estratégico de recursos naturales y comisión consultiva ambiental.

### 3. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – MTC

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones promueve servicios de transporte (vial, área o acuática) que se brinden de manera adecuada, así como también que estos servicios de manera responsable, sostenible y de manera segura. El MTC, tiene como encargo promover un desarrollo que sea sostenible de los servicios en donde estos logren fomentar la innovación tecnológica y ser usados de manera eficientes los recursos naturales.

La clasificación del MTC se realizará mediante dos despachos viceministeriales; el primero, estará conformado por despacho viceministerial de transporte, en este se encuentra la dirección de gestión ambiental, que cumple el rol técnico normativo, encargándose del estudio de las políticas ambientales en el sector de transporte; y segundo, se tendrá el despacho viceministerial de comunicaciones.

### 4. MINISTERIO DE AGRICULTURA – MINAG

Encargado del buen cumplimiento de la conservación y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales renovables para su mejor aprovechamiento en el medio biótico y medio abiótico.

Este ministerio se encuentra integrado por la Dirección General de Flora, Fauna, la Dirección General de Infraestructura hidráulica y por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Esta norma tiene como función poder aprobar los estudios de impacto ambientales en el sector agrario y poder a su vez emitir una opinión en el proceso de evaluación que sean referidos del ANA, siendo la autoridad del agua un organismo fuerte dentro del órgano estatal que tiene como función poder accionar en su estado de gestión y poder así hacer uso de manera sostenible el incremento hídrico del país.

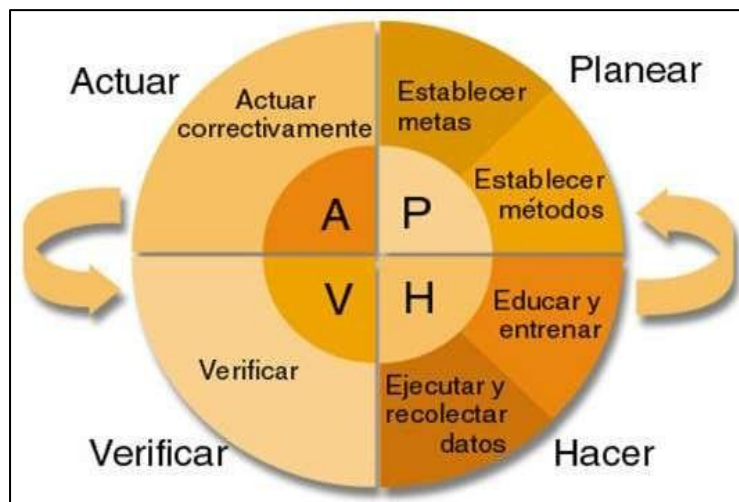
## 5. SISTEMA DE GESTION DE MEDIO AMBIENTE ISO 14001:2015

La Norma ISO 14001: “Pretende llegar a alcanzar a sus organizaciones correspondientes un sistema de gestión ambiental adecuado y que logre cumplir con los requisitos de conservación ambiental”

Esta norma ayuda a que las organizaciones puedan llegar a alcanzar las metas propuestas tanto medios ambientales como económicas, debido a que en el diseño de la norma pretende lograr una rentabilidad sostenible y a su vez pretende minimizar los impactos medioambientales. Acceder a la ISO 14001 como parte de un instrumento para la gestión ambiental y así llegar a dar un alcance a las organizaciones a poder tener accesibilidad a las normas, leyes y estatutos que se encuentren aplicados a los impactos ambientales. Esto se realiza con la finalidad de garantizar a que las organizaciones logren cumplir con el compromiso detallado en la documentación.

Debido a esto, se pretende tener como base la metodología (PHVA) donde a continuación se dará un alcance breve:

**FIGURA 8:** Metodología de la ISO14001



*Fuente:* SlideShare

6. Decreto supremo N° 002 - 2008 – MINAM

Decreto publicado el 31 de julio del 2008. Cumple con la función de poder dirigir, planificar, supervisar y evaluar la política nacional del ambiente aplicada a todas las actividades que se pretendan ejecutar en el ecosistema. Teniendo como objetivo poder lograr una orientación y un ordenamiento ambiental para obtener una protección medioambiental.

7. Ley general de salud, ley N° 26842.

En el Artículo N° 103, nos informa que es responsabilidad del Estado peruano que se logre una protección del medio ambiente, teniendo como responsabilidad cumplir con los estándares dados por las autoridades de la salud y así conservar la salud de las personas. Principalmente, el artículo nos detalla que toda persona natural que se encuentre impedida de realizar descargas ya sea de desechos o de alguna sustancia que genere contaminación en cualquiera de los recursos naturales.



### 2.3. Definición de términos básicos

- **Afirmado:** se define como una capa debidamente compactada de material granular ya sea natural o procesada, capaz de soportar cargas de manera directa y también esfuerzos de tránsito. Teniendo como función principal brindar superficie de rodadura en trochas carrozables o carreteras. MTC (2018)
- **Asfalto:** material de color oscuro, por lo general marrón o negro, integrado por betún y por petróleo refinado. El asfalto se encuentra en proporciones de acuerdo al grado petróleo que sea constituido. MTC (2018)
- **Asfalto de curado lento (SC):** asfalto diluido y que es compuesto por cemento asfáltico y por aceites. MTC (2018)
- **Asfalto de curado medio (Mc):** asfalto que se encuentra compuesto por asfalto diluido, cemento asfáltico y componentes derivados de kerosene. MTC (2018)
- **Asfalto de curado Rápido (Rc):** aquel asfalto que se encuentre compuesto por cemento asfáltico y por gasolina de alta volatilidad.
- **Autopista de primera clase:** aquella carretera que posee un IMDA, ya sea  $\geq 4\ 000$  Veh/día. Separada por medio de un separador medio de 6 m, siendo este tipo de autopistas las que permitan una circulación de vehículos ligeros o livianos con un máximo de 120 km/h. MTC (2018)
- **Autopista de segunda clase:** este tipo de carretera posee un IMDA  $\geq 4\ 000$  Veh/día. Separada por medio de un separador medio de 6 m (pudiendo ser menor), se caracteriza por que tiene una berma derecha  $<$  de 3 m y una berma izquierda no  $<$  a 1.20 m. Este tipo de autopistas que

permitirán la circulación de vehículos ligeros o livianos con un máximo de 120 km/h.

- Acarreo: transporte de materia de un lugar a otro y generalmente es realizado durante la ejecución de obra.
- Área ambiental sensible: aquellas zonas (parques nacionales, lagunas costeras, reservas forestales, etc.) que pueden percutir fuertes daños en el medio ambiente, ocasionado efectos irreversibles en la ejecución de las actividades de la construcción de una carretera. MTC (2018)
- Aspecto ambiental: actividad que logrará tener una incidencia en el medio ambiente y en la que se entenderá como un medio natural en la que hace recepción a los aspectos ambientales, encontrando en el a los seres vivos que habitan.
- Auditoría ambiental: evaluación realizada durante los procesos constructivos para poder determinar si el proyecto logre cumplir con la reglamentación estipulada con el medio ambiente.

Teniendo como principal objetivo minimizar los daños que ocasionen las actividades, así mismo busca poder defender el medio ambiente y los recursos naturales. Espinoza (2007)

- Botadero: lugar que es escogido para colocar los residuos de tal modo que no logre afectar el medio ambiente. MTC (2018)
- Carretera: es una ruta vial que sirve como transporte para el uso público y tiene como finalidad lograr una transitabilidad en la circulación de vehículos. MTC (2018)

- Carretera no pavimentada: posee una superficie de rodadura y compuesto por terreno natural o material de afirmado. MTC (2018)
- Carretera pavimentada: carretera compuesta por material bituminoso (flexible) y también por concreto Pórtland (rígida). MTC (2018)
- Calidad ambiental: se entiende como calidad ambiental a un conjunto de instrumentos que se encargan de mejorar la preservación ambiental, mediante un adecuado control en la calidad del agua, aire y suelo para así finalmente alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida del hombre. Espinoza (2007)
- Cantera: deposito originado por material natural, mediante el cual será utilizado para para la construcción y para el mejoramiento de las obras viales. MTC (2018)
- Desarrollo sostenible: se encarga de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer a las futuras generaciones. Garantizando una buena relación en conjunto del crecimiento económico, cuidado del ecosistema y garantizando la calidad de vida del ser humano.
- Efecto barrero en fauna: este efecto es originado por el hombre en donde a consecuencia de sus acciones reciba como nombre al efecto antrópico, donde produce un impedimento en el libre tránsito animal, llevando así una división de hábitat que tendrá como consecuencia una extinción de la especie.
- Mejoramiento: ejecución de construcciones que son necesarias para aumentar los estándares de las vías por medio de actividades que conllevan a un cambio en la estructura del pavimento. De tal modo que,

se realicen en construcción de puentes, construcciones de drenaje, muros o señalización pertinente. MTC (2018)

- Reforestación: consta de sembrar vegetación con el objetivo de brindar una protección al Medio Ambiente. MTC (2018)
- Rehabilitación: realización de obras necesarias y encargadas de la devolución a la obra vial sus peculiaridades originales para adecuarlas a una nueva etapa de servicio. MTC (2018)
- Viabilidad: análisis en donde se dispone el éxito o el fracaso y donde se tomarán las decisiones a partir de la ejecución de datos base como son: normas, aspectos sociales, rentabilidad económica y aceptación medioambiental. Espinoza (2007)
- Vía Urbana: aquellas calles que forman parte de un centro poblado. MTC (2018)

## **2.4. Hipotesis general y específicos**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Al analizar la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se determinarán los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

Al identificar los impactos ambientales en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se tomarán medidas preventivas en los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc

Al establecer medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se mitigarán los impactos negativos identificados en el proyecto del mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

Al Diseñar un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se corregirán los impactos analizados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Diseño metodológico**

La evaluación del plan de manejo ambiental, tiene una clasificación de enfoque descriptivo de los impactos generados, debido a que este análisis busca indicar las propiedades en las que se pretende llevar el estudio; dependiendo de la magnitud que esta evaluación logre alcanzar; se empleará el método hipotético – deductivo porque debido al detalle de las observaciones realizadas, servirán como base para plantear una hipótesis al problema planteado.

El desarrollo del presente estudio, se basa en la recopilación de datos, tomando en cuenta los antecedentes preliminares para un análisis y una validación a los datos, sirviendo esta para cumplir con el propósito principal de este proyecto y para calcular el índice global de impactos.

El desarrollo del estudio cumple con 2 enfoques, teniendo como primer enfoque un análisis cuantitativo, en donde se utilizan metodologías e instrumentos que ayudan a la recopilación de datos para determinar las variables que darán como resultado una medición, determinando la situación actual en la que se encuentre el medio ambiente referente a la actividad que se pretende llevar a cabo.

Asimismo, como segundo enfoque es un análisis cualitativo, teniendo como base la recolección de datos que aseguran una integridad al proyecto en la recopilación de información en relación a los factores ambientales referente a las diferentes etapas en las que se verán implicadas la elaboración del proyecto.

Con la información detallada en estos dos enfoques, se logra una mitigación de los impactos negativos identificados. En consecuencia, se realiza un crecimiento sostenible y un crecimiento en la construcción sin comprometer al medio ambiente

### 3.1.1. Diseño muestral

Población: se desarrolla en el distrito de San Pedro de Lloc

Muestra: el mejoramiento de la carretera que conecta Puémape con el distrito San Pedro de Lloc en el Km 0+000 al 5+000

Se toma del total de 10 km que comprende el mejoramiento de la transitabilidad de la carretera, teniendo como muestra los 5 km (0+000 al 5+000) se considera como parte representada del total, debido a que estos 5 km son las que no contaban con una evaluación de impacto ambiental.

#### Tamaño de la muestra

Con población o universo conocido

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

#### Donde

**N** = Población

**n** = Muestra

**p** = Probabilidad a favor

**q** = Probabilidad en contra

**z** = Nivel de confianza (Certeza)

**e** = Error de muestra

<b>Certeza</b>	95%	90%
<b>Z</b>	1.96	1.65
<b>e</b>	0.05	0.10

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.50 \times 0.50 \times 18364}{e^2 \times (N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

**n** = 376 personas a encuestar

### **3.1.2. Tipo de investigación**

La investigación es del tipo básica con una metodología aplicada, la cual se desarrollará con un objetivo final que es el de beneficiar a los futuros proyectos en su ejecución.

## **3.2. Instrumento para el procesamiento de información**

### **BATELLE-COLLUMBUS**

La técnica utilizada para el procesamiento de información es a través del uso del Software Excel, el cual nos permite procesar los datos obtenidos en resultados significativos e interpretativos para la investigación.

Esta información obtenida es procesada en el Software, presenta la evaluación de manera cualitativa y son analizados por una valoración numérica, obteniendo como resultado final el índice global de impacto y el tamaño del impacto clasificado de acuerdo a su grado de severidad.

Esta metodología de valorización de impactos, se basa en la causa y efecto, en donde la instrumentación empleada será derivada a los resultados cualitativos, identificados mediante la Matriz de Leopold.

Por otro lado, para los resultados cuantitativos, se identifican mediante el instrumento Battelle-Columbus. Conesa (2010)

### **3.2.1. Toma de datos e identificación de efectos**

Para ejecutar el análisis al estudio del plan de manejo ambiental, se toma en cuenta un análisis preliminar en donde nos permita denotar el estado del ambiente previo a la ejecución de la actividad, sirviendo a su vez para la identificación de los efectos ambientales más notables dentro del ambiente influenciado.

En consecuencia, para la muestra de evaluación, se tienen que considerar los diferentes enfoques para dar como resultado la mitigación de los posibles impactos.



Para la toma de datos respectivos, se debe considerar lo siguiente:

#### **A. ESTUDIO DEL PROYECTO Y SU ENTORNO**

- Indicar la ubicación del proyecto, detallando las características del área donde se encuentra ubicado.
- Análisis donde se defina la relación de las actividades más relevantes que logren crear impactos.
- Descripción de los recursos naturales que puedan verse afectados como consecuencia del desarrollo del proyecto.
- Especificación detallada de las diferentes magnitudes encontradas en las acciones de las actividades del proyecto, se explicará acerca de los agentes contaminantes y de su tipo o composición. Esta evaluación será ejecutada en las fases de operación y construcción.

#### **3.2.2. Matriz de impactos**

La matriz de impactos es un método de enfoque cualitativo, el cual se utiliza para la identificar el impacto inicial, del tipo de causa-efecto. Esta matriz consta de un cuadro de doble entrada, en donde está clasificado en sus columnas, representado por las acciones de las actividades de obra realizada y en las filas por los factores ambientales.

El diseño de esta matriz nos ayuda a identificar, mitigar y dar a conocer los efectos del proyecto, para luego realizar una valoración de los mismos. Conesa (2010)

En la tabla 4, podemos apreciar una identificación de impactos ambientales

**TABLA 4:** Matriz de Identificación de Impactos

FACTORES DEL MEDIO	ACCIONES DEL PROYECTO						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	An
F1		X					
F2				X			X
F3	X		X		X		
F4		X		X		X	
F5							
F6		X	X				
F7			X		X	X	
Fn		X					

Fuente: Conesa, 2010

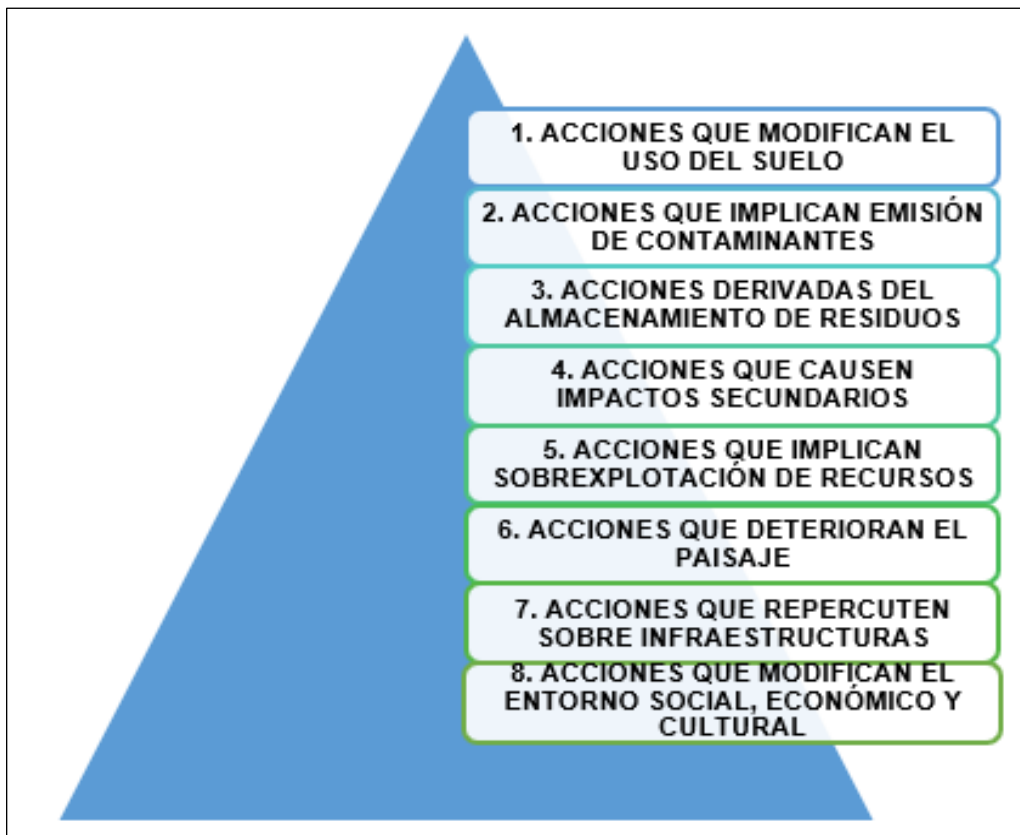
### 3.2.3. Identificación de las acciones

La evaluación de acciones en un proyecto es definida como las actividades encontradas en las diferentes etapas en las que se verá implicada la elaboración del proyecto. Del mismo modo, para que el estudio sea óptimo, solo se toma en cuenta las acciones más notables desde el punto de vista ambiental.

Estas acciones, deben ser medidas a través de instrumentos y serán evaluadas por medio de una valoración numérica. Por consiguiente, las acciones que se logren identificar no deben guardar relación una con otra con la finalidad de poder evitar alguna duplicidad.

En la Figura 5 se muestra una lista de acciones más frecuentes encontradas en la elaboración de un proyecto. Garmendia, Salvador, Crespo, & Garmendia (2005)

**FIGURA 9:** Lista de identificación de acciones



*Fuente:* Elaboración: autor - Garmendia et al (2005)

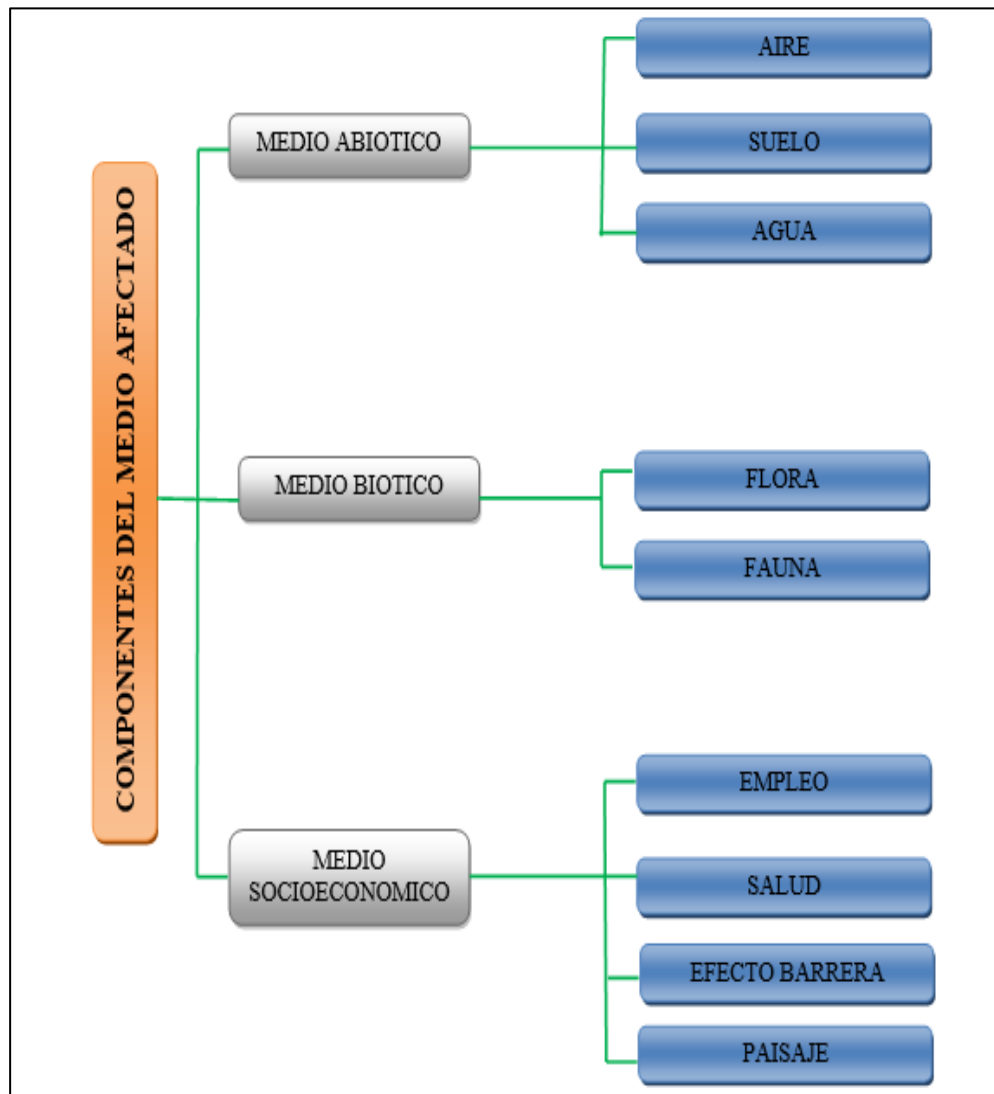
### **3.2.4. Identificación de los componentes ambientales**

Se determina la evaluación de los componentes ambientales (medio biótico, medio abiótico y medio socioeconómico), a su vez subclasificándolos en: aire, suelo, agua, flora, fauna, salud y paisaje.

Este proceso se lleva a cabo iterando las acciones con los componentes más relevantes del proyecto. Por último, se realiza un análisis del estado que se encuentra cada acción y componente ambiental.

Para lograr un correcto reconocimiento de los factores ambientales más relevantes en el proyecto es importante conocer la composición del entorno para tener una mejor comprensión de la identificación de factores.

**FIGURA 10:** Componentes del medio afectado



*Fuente:* Elaboración propia – autor

Los componentes ambientales deben ser reconocidos de acuerdo a los impactos que estos mismos produzcan en donde buscarán cumplir con el objetivo final que es detectar los aspectos ambientales, siendo afectados en la ejecución del proyecto, suponiendo una transformación ya sea positiva o negativa.

### 3.2.5. Algoritmo de importancia de impactos

Para una correcta evaluación de importancia de impactos, estos no deben pasar la identificación de presuntos impactos en el desarrollo de la evaluación de los mismos sin una evaluación previa.

Se aplica la matriz de importancia en donde se identificarán a través de un correcto estudio de las acciones que se encuentren produciendo un efecto mayor, sirviendo esta evaluación para determinar las acciones más relevantes y los factores que denoten una mayor fragilidad.

El presente algoritmo expuesto a continuación, nos ayuda identificar los impactos determinándolos según su grado de importancia.

#### ALGORITMO QUE DETERMINA LA IMPORTANCIA DE IMPACTOS (Im)

$$Im = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

❖ **Signo:**

El signo hará alusión a la condición si el impacto es considerado como positivo o beneficioso (+) o si es negativo o perjudicial (-).

Estas decisiones se tomarán en cuenta debido a las acciones en relación a los factores.

❖ **Intensidad (IN):**

Se explica como el grado de incidencia, referente a la acción que se lleva a cabo ante el factor en un área específica.

El cálculo de valoración estará comprendido entre los rangos de 1 y 12, tomando como valor 1 a la afectación mínima y como 12 que indicará una asignación al factor en la zona donde se genera el efecto. Los valores que se encuentren comprendidos dentro de estos rangos, evidenciaran situaciones intermedias.

❖ **Extensión (EX):**

Indica el área influenciada por el impacto, relacionándolo con la actividad que se llevará a cabo en el proyecto.

Si la acción genera un impacto localizado, la consideración que tomará será de índole puntual (1). Por otro lado, si el efecto presentado no tiene o no se precisa dentro del área influenciada donde se dará la ubicación del proyecto, se toma el efecto con el máximo valor (8).

Los valores que se encuentren dentro de los rangos, se producen en situaciones intermedias, tomando como referencia un efecto parcial con una valorización (2) y extenso con valoración intermedia (4).

❖ **Momento (MO):**

Nos indica el tiempo en el que tarda en manifestarse la acción y el efecto en el medio que se está considerando.

Si tarda en manifestarse en un corto plazo (< a 1 año), se asigna una valoración de (4). Si se tarda en manifestarse un mediano plazo presentándose entre 1 – 5 tomará una valoración asignada de (2), y si el impacto o efecto ocurre en un largo plazo (> a 5 años), se asigna una valoración de (1).

❖ **Persistencia (PE):**

Nos indica la permanencia del efecto localizado en su aparición inicial y en cuanto podría tardar en retornar a su condición inicial, ya sea esta actividad realizada propiamente por los medios naturales o por medidas mitigadoras.

Si la permanencia del efecto es fugaz (< a 01 año), se le asignara una valoración de (1). Si se considera una permanencia temporal (1 – 10 años), se le asignara una valoración de (2), y si el efecto es permanente (> a 10 años), se le asigna una valoración de (4).

❖ **Reversibilidad (RV):**

Nos indica si el factor ambiental que se encuentra afectado por alguna actividad del proyecto, tiene la posibilidad de reconstrucción y pueda regresar a su condición inicial.

Si el factor afectado, tiene una reconstrucción en un corto plazo, la valoración que se asignara es de (1), si la reconstrucción es a medio plazo, la valoración es de (2) y si el efecto no podrá tener una reconstrucción, originando un efecto irreversible entonces se asignará una valoración de (4). El tiempo que corresponde en estos periodos, se tomará como referencia a los asignados en el parámetro de persistencia (PE).

❖ **Recuperabilidad (MC):**

Este parámetro nos indica si la reconstrucción del factor afectado, se realizará en su totalidad o se hará parcialmente por intervención del hombre, mediante el uso de medidas mitigadoras.

Si el factor ambiental afectado es recuperable en su totalidad, la valoración es de (1) o (2) depende si la recuperabilidad estará dada en un plazo inmediato o a medio plazo, si el factor presenta un efecto parcial (mitigable), se le asigna un valor de (4). Cuando el factor ambiental presenta un efecto irrecuperable, se le asigna una máxima valoración de (8).

❖ **Sinergia (SI):**

El parámetro acepta el refuerzo ya sea de 2 o más efectos simples, la manifestación de estos efectos serán provocados simultáneamente. La valoración ante una acción que está actuando en un factor ambiental, considerándose una acción no sinérgica, la valoración otorgada es de (1), si se considera una sinergia moderada, la valoración es de (2) y si por último presenta una sinergia elevada, la valoración máxima es de (4).

❖ **Acumulación (AC):**

Este parámetro se tomará como referencia cuando los efectos en los factores se encuentren de manera persistente y de forma continua, presentando los efectos de manera reiterada. Cuando un efecto no es acumulativo ni reiterado, el efecto es de (1), por otro lado, el efecto ocasionado es acumulativo, recibirá la valoración máxima de (4).

❖ **Efecto (EF):**

Este parámetro nos hace alusión de la relación existente en causa y efecto. Por ello, el efecto se puede clasificar en efecto directo o primario, tomando una valoración de (4) y si el efecto sea de orden indirecto o secundario, la valoración asignada es de (1).

❖ **Periodicidad (PR):**

Nos indica si el efecto ocasionado es periódico, la valoración es de (2) o presenta un efecto irregular que será evaluado mediante la probabilidad de incidencias, o por otro lado si el efecto es continuo, la valoración es de (4) y a los discontinuos, se da una valoración de (1)

❖ **Importancia del Impacto (IM):**

La importancia que origina el efecto, ya sea de cualquier acción en relación a los factores ambientales, este será calificado por una valoración numérica, la cual será detallada en la siguiente imagen. Esta valoración numérica se encuentra relacionada a la simbología que se ha tomado en cuenta.



CUADRO 1: Medición de impactos

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
<b>EXTENSION (EX)</b> (Área de influencia)		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>ACUMULACION (AC)</b> (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
<b>EFEECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>IMPORTANCIA (Im)</b>	
- Recuperable a manera inmediata	1	$Im = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. CONESA

### 3.2.6. Cuadro de Importancia según el tipo de Impacto

El cuadro de importancia de impactos es clasificado en 4 niveles de acuerdo al tipo de impacto obtenido como resultado final. Esta evaluación se realiza mediante la utilización de indicadores que se consideren homogéneos, consiguiendo la planificación de proyectos en tiempos de corto, mediano o largo plazo con la finalidad de que el impacto sea mínimo.

Estos 4 niveles de importancia de impactos van en forma creciente a la información que aportan. El nivel irá aumentando de acuerdo al grado de severidad en la que se produzca el impacto, por ello para lograr un buen resultado final de importancia de impactos se debe conocer la simbología que interviene (+/-I, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR, MC, I,) esta metodología, presenta las siguientes consideraciones:

**CUADRO 2:** Grado de importancia según el tipo de impacto

<b>CONSIDERACIONES</b>	<b>TIPO DE IMPACTO</b>
<b><math>I &lt; 25</math></b>	<b>IMPACTO IRRELEVANTE</b>
<b><math>25 &lt; I &lt; 50</math></b>	<b>IMPACTO MODERADO</b>
<b><math>50 &lt; I &lt; 75</math></b>	<b>IMPACTO SEVERO</b>
<b><math>I &gt; 75</math></b>	<b>IMPACTO CRITICO</b>

*Fuente:* Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA (2010)

Una vez que se tiene en cuenta la matriz de importancia, se podrá identificar cuáles serán las acciones que desarrollen un mayor impacto en la ejecución de la obra. Así mismo, se podrán identificar qué acciones pueden ser consideradas como las más influyentes y los factores que tengan una mayor fragilidad.

Para realizar una valoración cualitativa, se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros:

**TABLA 5:** Descripción de valoración cualitativa

Elemento	Descripción
<b>UIP</b>	Unidad de importancia tipo ponderativa. Obtenido por el método Batelle-Collumbus donde nos hace llegar los 78 parámetros ambientales que se deben considerar para su evaluación.
<b>Ir</b>	Importancia Relativa
	Donde: $\text{Sumatoria (UIPixli) / Suma UIP}$
<b>Ir (%)</b>	Porcentaje de Ir
	Donde: $\text{Irx } 100 / \text{ Suma Ir}$

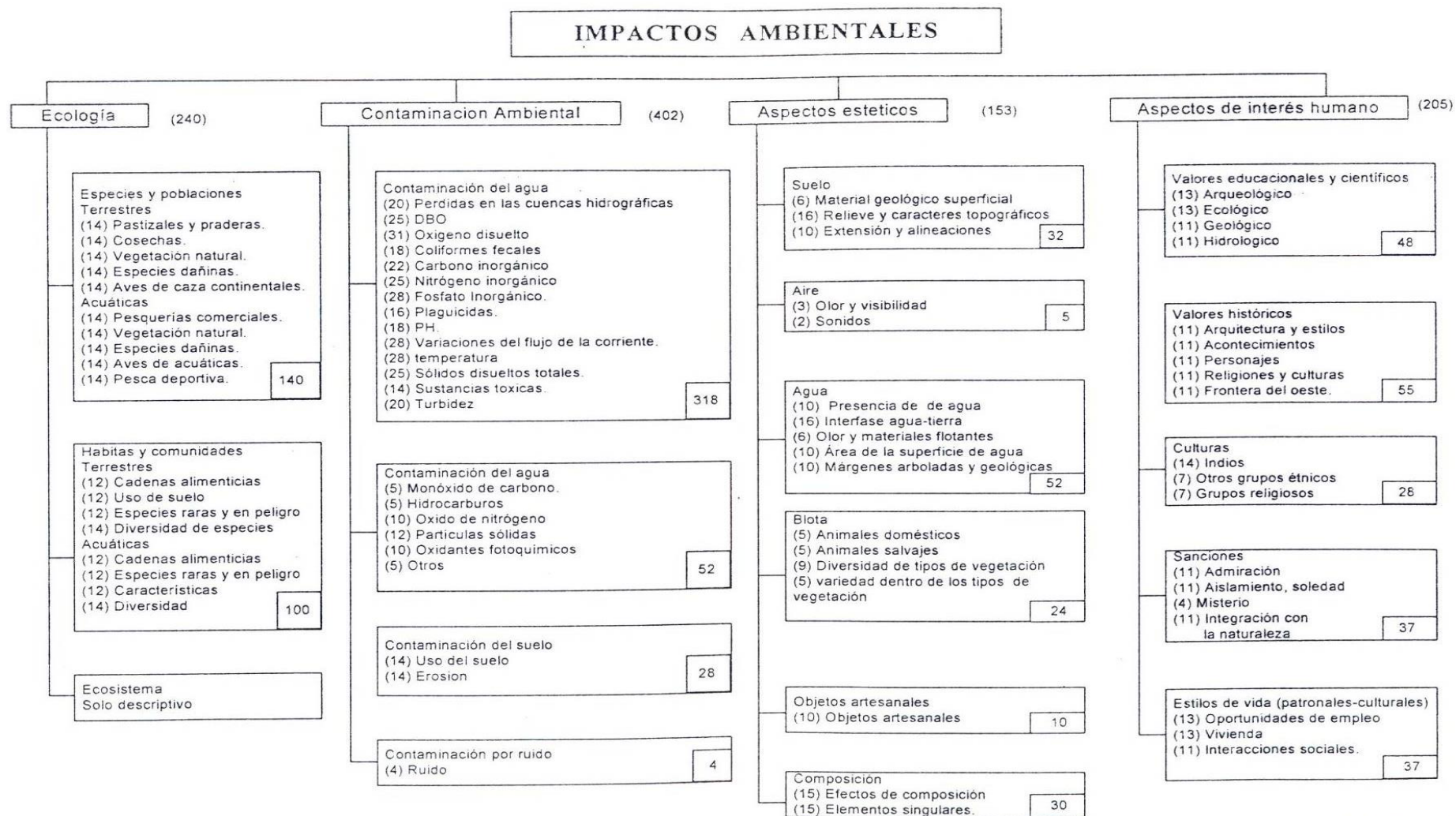
Fuente: Elaborado por el autor

### **3.2.7. Matriz de convergencia**

Esta matriz es evaluada, teniendo como referencia las diferentes actividades que se planteen desarrollar durante la ejecución de la obra. Tomando en cuenta, desde la etapa de construcción para así identificar los impactos ambientales que logren brindar un beneficio en la ejecución del proyecto o de lo contrario que no sean beneficiosos. Estos se producirán por componentes (físicos, biológicos y socioeconómicos).

Mediante esta matriz se podrán en evidencia los factores ambientales con mayor significancia, se considerará la matriz de convergencia (parámetros ambientales del método Battelle-Columbus) propuesta en el cuadro N°3 para obtener la UIP.

**CUADRO 3: Parámetros Battelle-Columbus**



Fuente: Conesa (2)

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 4.1. Descripción del proyecto

La zona de desarrollo de actividades donde se ubica el proyecto pertenece al sector de Puemape en Distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

En la actualidad, existe un inadecuado manejo ambiental en la construcción, el cual comprende diversas actitudes y actividades como: la movilización de las maquinaria y equipos, desbroce de tala manual, corte de material suelto, corte en roca suelto, perfilado y compactado de subrasante, construcción de cunetas sin revestir, entre otras, que conlleven a cambios ambientales en su ámbito de influencia bajo diversos grados de magnitud e importancia, perjudicando de esta manera el medio ambiente que nos rodea.

**TABLA 6:** Ficha técnica

<b>FICHA TECNICA RESUMEN</b>	
<b>Clasificación</b>	Mejoramiento de vía
<b>N° de vías</b>	1
<b>Velocidad directriz</b>	20 km/h
<b>Ancho de vía promedio</b>	6.50 m
<b>Carpeta asfáltica en caliente</b>	e = 2°
<b>Espesor de capa de afirmado</b>	15 cm
<b>Espesor de capa de Over</b>	20 cm
<b>Cunetas</b>	0.50 x 0.30 m

Fuente: Elaborado por el autor

La zona en estudio se encuentra (L: 7°26' Sur y A: 42 m.s.n.m). El área donde se realiza el estudio está localizada en la llanura aluvial del valle Jequetepeque donde posee un clima Templado frío y tendrá efectos en su clima: temperaturas moderadas a lo largo del año y estaciones medianamente marcadas.

#### 4.1.1. Ubicación del proyecto

**TABLA 7:** Ficha técnica de ubicación

<b>UBICACIÓN DEL PROYECTO</b>	
Región geográfica	Costa
Norte	739833
Sur	7957640
Este	739810
Oeste	7957154
Altitud	42 m.s.n.m
Latitud	7°26'

Fuente: Elaborado por el autor

## Zona del proyecto

### ❖ Macro localización

**FIGURA 11:** Mapa del Perú



*Fuente:* Google Maps.

**FIGURA 12:** Mapa del departamento de la Libertad

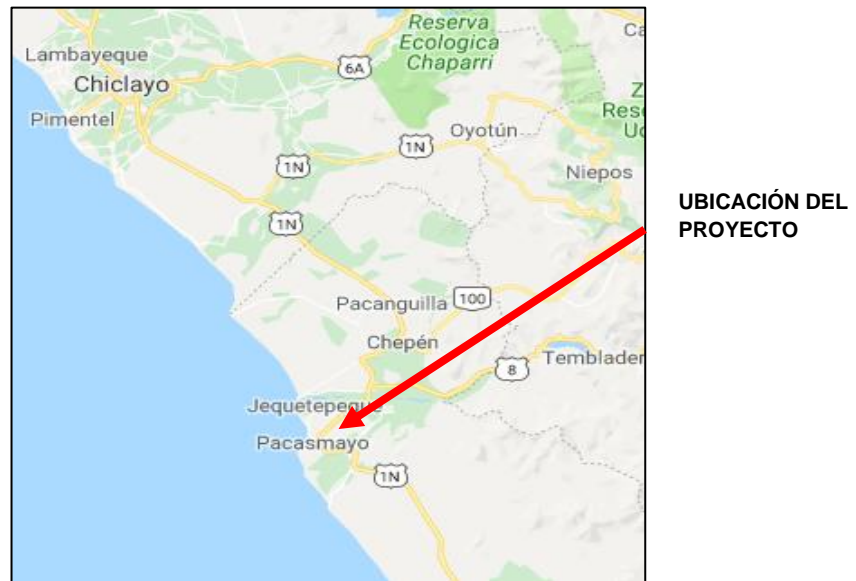


*Fuente:* Google Maps.



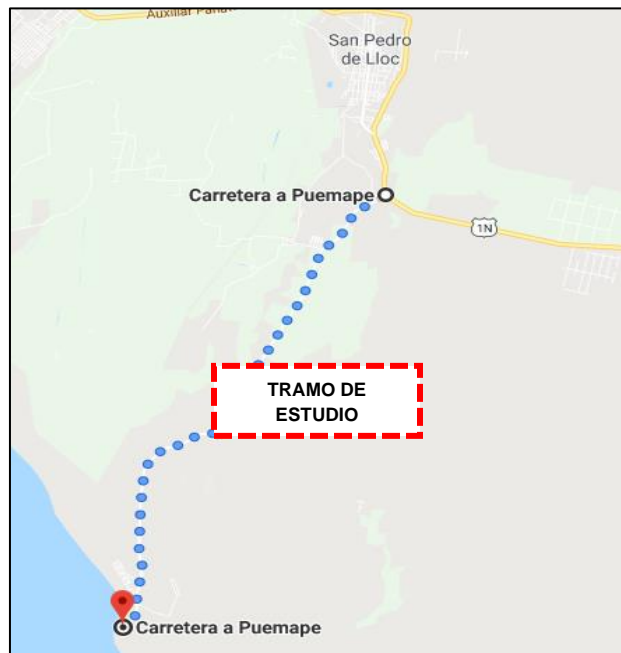
❖ Micro localización

**FIGURA 13:** Mapa del departamento de Pacasmayo



*Fuente:* Google Maps.

**FIGURA 14:** Ubicación del tramo de estudio



*Fuente:* Google Maps

#### **4.1.2. Extensión**

Presenta una extensión de 5 km, el tramo de estudio tiene como inicio en el balneario de Puémape y como punto final de estudio el final de la carretera Puémape que conecta con el distrito de San Pedro de Lloc.

#### **4.1.3. Topografía**

Tiene una topografía accidentada en su mayor recorrido y en tramos pequeños presenta una topografía ondulada.

#### **4.1.4. Altitud**

El proyecto se encuentra en una altitud de 42 m.s.n.m.

#### **4.1.5. Hidrografía**

La cuenca hidrográfica de la zona está constituida por la llanura aluvial del valle de Jequetepeque.

#### **4.1.6. Temperatura**

Las temperaturas muestran una leve estacionalidad con veranos calurosos (temperaturas máximas alrededor de los 30°C) e inviernos templados y de noches frescas (temperaturas mínimas alrededor de los 15°C). Donde tenemos una oscilación térmica es entre baja y moderada (alrededor de 10°C).

Los meses que son considerados de temperaturas bajas, son los meses de junio, julio y agosto. En estos meses se puede apreciar las temperaturas bajas durante las primeras horas del día (06:00 – 08:00 am) y durante las horas de la noche, empezando desde (19:00 hrs)

## 4.2. Estudio socioeconómico

### 4.2.1. Población

Las principales actividades económicas del distrito son las actividades de servicios administrativos, educación, salud, así como de comercio y agrícola.

El 72.86% de la población del distrito está en edad de trabajar, según (INEI, 2017). Lo cual la convierte en un grupo humano con alto potencial productivo. Haciendo referencia a la tabla a continuación, en términos absolutos, se observa que se trata de 17,637 personas, siendo San Pedro de Lloc el tercer distrito con mayor población en edad de trabajar dentro de la provincia de Pacasmayo.

**TABLA 8:** Población de San Pedro de Lloc

Provincia / Distrito	Tipo de Área		Total
	Urbana	Rural	
San Pedro de Lloc	15229	2408	17637

Fuente: INEI- ODEI

### 4.2.2. Tecnología

La tecnología usada por los habitantes influyentes en la zona donde se lleva a cabo el proyecto, hace una utilización de una tecnología tradicional, porque no cuentan con un óptimo acceso vial (carretera) para ello conlleva a crear una deficiencia en la realización de cambios tecnológicos.

Debido a esto, la utilización de la maquinaria para el sector de agricultura no cuenta con un buen acceso ocasionado porque no hay una buena transitabilidad y teniendo como consecuencia que la producción eleve sus costos y a su vez afecte a la economía en la población.

### 4.2.3. Pesca y ganadería

Una de las actividades más desarrolladas por los habitantes en el área de influencia donde se desarrollará el proyecto, está conformada por la pesca y la agricultura:

La población principalmente se dedica a la pesca que es extraída desde el balneario de Puémape, teniendo como principal fuente de ingreso de anchoveta, entre otras clases de pescado, generando un crecimiento en la economía por la exportación e industrialización del mismo.

Por otro lado, la actividad agrícola generada por la población sirve también como mantención en la economía de las familias campesinas que se dedican al cultivo (papa, maíz, trigo, lenteja), se encuentran ubicadas en el distrito de San Pedro de Lloc.

**TABLA 9:** Identificación Agrícola

CULTIVOS	PAPA	ARVEJA	ZANAHORIA	TRIGO	REPOLLO
Total, superficie (Has.)	55.04	4.75	0.85	12.7	1

Fuente: Municipalidad de San Pedro de Lloc

**FIGURA 15:** Identificación agrícola



Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.2.4. Cantera

Se ha identificado 1 cantera más cercana en el estudio del presente proyecto, la cual se encuentra ubicada en el Km 7+360, al norte de la provincia de Pacasmayo, recibe como nombre El Gavilán, localizándose al costado derecho de la carretera Puemape -San Pedro de Lloc.

**TABLA 10:** Identificación de Cantera

ITEM	UBICACIÓN	PROGRESIVA (Km)
Campamento	Cruce de la carretera de Puemape	7+10

*Fuente:* Elaborado por el autor

**FIGURA 16:** Toma de datos en campo



*Fuente:* Elaborado por el autor

#### **4.2.5. Campamento**

Para la ejecución del proyecto vial, el campamento ha sido ubicado al final del tramo de la vía de la carretera Puémape.

**TABLA 11:** Identificación de Campamento

<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PROGRESIVA (Km)</b>
1	El gavián	5+120

Fuente: Elaborado por el autor

### **4.3. Acciones generadoras de impactos**

#### **4.3.1. Desbroce y tala manual**

Esta actividad concierne a la tala de árboles y a remover todo tipo de vegetación que exista en el área de influencia donde se desarrollará la ejecución de la obra, con un ancho de 3.5 m, con la finalidad de mantener libre de cualquier obstáculo que se presente en la franja de trabajo para el trazo y replanteo.

Será desarrollada por personal calificado de la obra, trabajando con herramientas apropiadas que ayuden en el avance de esta actividad. El material que se resulte de esta actividad debe ser depositado en áreas anexas al lugar del trabajo.

#### **4.3.2. Corte de material suelto**

El desarrollo de esta actividad concierne al corte de talud y excavación de terrenos que no cuenten con material rocoso y que sean compuestos por gravas, arcilla, tierra y entre otros.

**FIGURA 17:** Corte de material - Progresiva Km. 4+200



*Fuente:* Elaborado por el autor

#### **4.3.3. Perfilado y compactado de subrasante**

El desarrollo de esta actividad concierne al acontecimiento de la subrasante para el ancho del terraplén.

Después que la subrasante haya sido alineada, esta debe ser compactada a una presión no menor de 250 lb/pulg<sup>2</sup> en el área con contacto del terreno, esto se realizará aumentando la presión hasta llegar a 500 lb/pulg<sup>2</sup> y teniendo en cuenta que se trabaja a una velocidad mínima de 7 km/h.

**FIGURA 18:** Compactado de subrasante - Progresiva Km 1+400



Fuente: Elaborado por el autor

**FIGURA 19:** Compactado de subrasante - Progresiva Km 2+300



Fuente: Elaborado por el autor



#### **4.4. Factores ambientales**

##### **4.4.1. Medio físico**

Se encuentra relacionado a la fase solida donde se realizará el desarrollo de los componentes biológicos y físico – químicos naturales, así como también los originados por el hombre, en este caso debido a la ejecución del mejoramiento de la obra vial.

##### **❖ Aire:**

En la zona presenta contaminación por emisión de gases del tránsito vehicular como son los volquetes y maquinaria empleada en el proyecto. Donde los agentes físicos que observamos es la producción de partículas de polvo en suspensión, como consecuencia del traslado de material, movimiento de vehículos y la acción eólica de polvos que ya se encuentran existentes en la zona del proyecto, provocado por el mejoramiento de la carretera.

##### **❖ Suelo:**

Corresponde a arenas, arenas arcillosas y arcillas, cohesivas y en algunos sectores medianamente húmedas. Los terrenos en el área del proyecto, son utilizados en la agricultura.

El principal impacto ambiental que se podría asociar en la ejecución del proyecto es la erosión, debido a que la construcción se realizó durante la temporada de lluvia.

##### **❖ Agua:**

Porque la ubicación del proyecto se encuentra cerca al balneario de Puemape y en donde también encontraremos una quebrada en el Km 3+200. Siendo el principal impacto, se verá afectado en el incremento de los sólidos en suspensión, turbiedad, pH, producto de materiales de construcción, materiales de las excavaciones y derrames de combustibles.

#### 4.4.2. Medio biótico

##### ❖ Flora:

Se detallará la lista de especies en flora más representativas en el área de ejecución del proyecto.

**TABLA 12:** Identificación de Flora existente

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>FAMILIA</b>
Ceiba trichistandra	Ceibo	Bombacaceae
Cordia lutea	Overall	Boraginaceae
Bursera graveolens	Palo Santo	Burseraceae
Opuntia ficus indica	Tuna	Cactaceae
Capparis angulata	Sapote	Capparaceae
Ipomoea carnea	Borrachera	Convolvulaceae
Acacia macracantha	Faique	Mimosaceae
Arundo donax	Carrizo	Poaceae
Gynerium sagittatum	Caña Brava	Poaceae

Fuente: Elaborado por el autor

❖ **Fauna:**

Se puede decir que el recurso fauna es muy variado y está compuesto por aves, mamíferos, reptiles e insectos; no se han encontrado estadísticas que reporten cifras por especies.

Se detallará la lista de especies en fauna más representativas en el área de ejecución del proyecto.

**TABLA 13:** Identificación de fauna existente

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>
<b>MAMIFEROS</b>	Zorro andino	<i>Ducicyum culpaeus</i>
	Vizcacha	<i>Lagidium peruanas</i>
	Zorrillo.	<i>Conepatus semistriatus</i>
	Conejo silvestre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
<b>AVES</b>	Perdiz	<i>Nothoprocta sp</i>
	Águila	<i>Pandión Halietus</i>
	Cuculí	<i>Zenaida Asiática</i>
	Picaflores	<i>Leucippus baeri</i>
	China linda	<i>Phalcobaenus megalopterus</i>
	Tortolita	<i>Colombiana cruziana</i>
<b>REPTILES</b>	Lagartijas	<i>Psammodromus hispanicus</i>
	Sarpientes	<i>Crotalus</i>
<b>INSECTOS</b>	Libelulas	<i>Libellulidae</i>
	Mariposas	<i>Lepidoptera</i>
	Moscas	<i>Diptera</i>
	Grillos	<i>Gryllidae</i>

Fuente: Elaborado por el autor

#### **4.4.3. Medio socio- económico**

##### **❖ Población total:**

Hasta el año 2017, se registraron un total de 17630 habitantes. La dispersión de la población influida al proyecto, se encuentra en áreas donde existen ingresos crecientes en la economía mediante la pesca, considerando esta actividad un factor importante en su economía para la población.

##### **❖ Paisaje:**

En el proceso constructivo donde se lleva a cabo el mejoramiento de la carretera, consiste en un espacio compuesto por plantaciones, en donde debido al mejoramiento de la vía muchos de estas plantaciones forestales, produjeron una alteración directa.

La construcción de cunetas, así como también la realización de cortes y taludes, ocasionan un cambio en la estructura del paisaje con el objetivo de que en el futuro se logren nuevos cambios debido a transformaciones hídricas y erosiones eólicas.

##### **❖ Salud:**

El tema que puede ser más preocupante en la construcción de la obra vial es el posible vertimiento o los accidentales derrames de combustibles o grasas, así como también la emisión de residuos sólidos y agentes líquidos contaminantes que afecten la calidad de los recursos naturales (suelo y agua) afectando en flora, fauna y habitantes.

Algunas de las acciones identificadas en las etapas de la ejecución del desarrollo del proyecto son las siguientes. Siendo estas, conformadas en su mayoría por el movimiento de tierras, generando la mayoría de impactos encontrados.

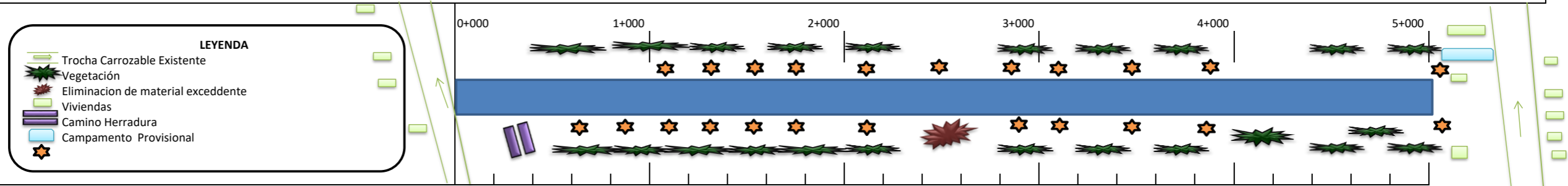
#### **4.5. Aplicación de la metodología Battelle - Columbus**

Se realiza la aplicación de la metodología Battelle-Columbus como parte del desarrollo en el procesamiento de información para la identificación en la toma de datos, detallando una valoración ante los impactos encontrados y obteniendo como resultado lo siguiente:

##### **4.5.1. Matriz de Identificación de Impactos**

**CUADRO 4:** Matriz de identificación de impactos

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE LA CONSTRUCCIÓN



ETAPA DE CONSTRUCCION			PROGRESIVA KM 0+000 - KM 5+000																										
			0+000	0+200	0+400	0+600	0+800	1+000	1+200	1+400	1+600	1+800	2+000	2+200	2+400	2+600	2+800	3+000	3+200	3+400	3+600	3+800	4+000	4+200	4+400	4+600	4+800	5+000	
<b>ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES</b>																													
Desbroce de Arbustos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho			X	X	X	X							X					X					X						
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Roca Fija Lado Derecho						X	X	X	X	X		X				X	X		X		X								X
Corte en Roca Fija Lado Izquierdo								X	X	X	X		X		X		X	X		X		X							X
Relleno con Material Propio				X			X			X		X		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Campamento - Almacen de Combustible																													
Perfilado de Subrasante			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																													
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		RUIDO	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		GASES	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AGUA	FREATICA	20			X																							
MEDIO BIOTICO	SUELO	CAMBIO DE USO	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		EFFECTO BARRERA	11	X	X	X			X				X					X						X					
	HUMANO	SALUD	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		M. PORCENTU	PAISAJE	15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOTA: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS ELABORADOS A RAZON DE TRAMOS DE LONGITUD DE 200M

#### 4.5.2. Cálculos para la determinación de la importancia de impactos

**CUADRO 5:** Determinación de la importancia Km. 0+000 al Km. 0+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	4	-34	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	2	2	2	1	1	4	4	8	-32	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFECTO BARRERA	11	-	4	2	2	2	1	1	4	4	4	2	-36	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-41	MODERADO

Fuente: Elaboración propia -autor

**CUADRO 6:** Determinación de la importancia Km. 0+200 al Km. 0+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual														X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															
Relleno con Material Propio														X	
Campamento - Almacen de Combustible															
Perfilado de Subrasante														X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	4	4	4	3	1	1	4	4	1	4	-42	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-33	MODERADO
		EMISION DE GASES	5 -	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	2	2	4	4	2	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	2	2	4	4	2	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	22	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11 -	4	2	2	2	1	1	4	3	4	2	-35	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11 -	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	-44	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor



**CUADRO 7:** Determinación de la importancia Km. 0+400 al Km. 0+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado de Subrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-33	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	2	4	1	1	1	4	1	4	-28	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14	-	2	2	4	4	2	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	4	2	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	22	IRRELEVANTE
		EFEECTO BARRERA	11	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	-44	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 8:** Determinación de la importancia Km. 0+600 al Km. 0+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	1	2	1	4	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 9:** Determinación de impacto Km. 0+800 al Km. 1+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X		
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio														X		
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	4	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 10:** Determinación de impacto Km. 1+000 al Km. 1+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-39	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	4	4	1	1	1	4	4	1	4	-34	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	1	4	4	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFECTO BARRERA	11	-	4	4	4	2	1	1	4	2	2	2	-38	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	1	2	1	2	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 11:** Determinación de impacto Km. 1+200 al Km.1+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-39	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	2	4	1	1	1	4	1	4	-28	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	2	1	1	4	1	1	26	MODERADO
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 12:** Determinación de impacto Km. 1+400 al Km. 1+600.

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual														X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo														X	
Relleno con Material Propio														X	
Campamento - Almacen de Combustible															
Perfilado deSubrasante														X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	-26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11 -	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 13:** Determinación de impacto Km. 1+600 al Km. 1+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 14:** Determinación de impacto Km. 1+800 al Km. 2+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual														X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															
Relleno con Material Propio														X	
Campamento - Almacen de Combustible															
Perfilado deSubrasante														X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-33	MODERADO
		EMISION DE GASES	5 -	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	2	1	4	2	2	1	1	4	4	8	-34	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	25	MODERADO
		EFACTO BARRERA	11 -	4	2	2	2	1	2	4	4	4	2	-37	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11 -	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	-24	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	4	4	2	4	2	2	4	4	2	2	-42	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.



**CUADRO 15:** Determinación de impacto Km. 2+000 al Km. 2+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual																X
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																X
Corte En Roca Fija Lado Derecho																X
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																X
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante																X
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	4	1	1	4	4	1	4	-33	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	2	1	1	4	4	8	-34	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-41	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 16:** Determinación de impacto Km. 2+200 al Km. 2+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	4	1	1	2	4	1	4	-31	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	4	4	4	4	8	-42	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	2	2	4	4	4	4	8	-42	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 17:** Determinación de impacto Km. 2+400 al Km. 2+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	4	1	1	4	1	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	2	1	1	1	2	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	2	2	2	-35	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	4	4	2	2	4	4	8	-42	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	4	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-42	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	25	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 18:** Determinación de impacto Km. 2+600 al Km. 2+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual																X
Corte en Material Suelto Lado Derecho																X
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																X
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante																X
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	4	-34	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	25	MODERADO
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 19:** Determinación de impacto Km. 2+800 al Km. 3+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	4	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-44	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	4	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-44	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	4	4	4	2	1	1	1	4	2	2	-37	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 20: Determinación de impacto Km. 3+000 al Km. 3+200**

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																										
Desbroce de Arbustos Manual															X											
Corte en Material Suelto Lado Derecho																										
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X											
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X											
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X											
Relleno con Material Propio															X											
Campamento - Almacen de Combustible																										
Perfilado deSubrasante															X											
FACTORES AMBIENTALES														UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO										
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-31	MODERADO										
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO										
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-											
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	4	-34	MODERADO										
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO										
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO										
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	4	4	2	1	1	0	1	1	24	IRRELEVANTE										
		EFACTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	HUMANO	SALUD	11	-	2	4	2	1	1	1	4	4	1	2	-30	MODERADO										
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO										

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 21:** Determinación de impacto Km. 3+200 al Km. 3+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 22:** Determinación de impacto Km. 3+400 al Km. 3+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	IRRELEVANTE
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	4	-34	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.



**CUADRO 23:** Determinación de impacto Km. 3+600 al Km. 3+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 24:** Determinación de impacto Km. 3+800 al Km. 4+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																									
Desbroce de Arbustos Manual															X										
Corte en Material Suelto Lado Derecho																									
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X										
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X										
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X										
Relleno con Material Propio															X										
Campamento - Almacen de Combustible																									
Perfilado deSubrasante															X										
FACTORES AMBIENTALES													UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO									
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO									
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO									
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-									
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO									
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36	MODERADO									
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO									
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO									
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-									
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE									
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO									

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 25:** Determinación de impacto Km. 4+000 al Km. 4+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES															TIPO DE IMPACTO	
			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	4	-42
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	4	4	4	2	1	1	1	4	2	2	-37	MODERADO
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	4	2	2	-43

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 26:** Determinación de impacto 4+200 km. al 4+400 Km.

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	-43	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaboración propia -autor

**CUADRO 27:** Determinación de impacto Km. 4+400 km. al Km. 4+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio														X		
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	4	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-44	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-38	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	-26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	MODERADO
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 28:** Determinación de impacto Km. 4+600 al Km. 4+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-31	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-42	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	4	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-44	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	2	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-36	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

**CUADRO 29:** Determinación de impacto Km. 4+800 al Km. 5+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio														X		
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	4	-37	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	4	-30	MODERADO
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	4	-42
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	4	2	4	2	4	1	1	4	4	8	-44	MODERADO
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	4	1	4	2	4	1	1	4	4	8	-42	MODERADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	-26	MODERADO
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	4	4	1	4	2	4	4	4	2	2	-43	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor.

### **4.5.3. Matriz de convergencia**

**CUADRO 30:** Matriz de convergencia





## CAPITULO V

### RESULTADOS

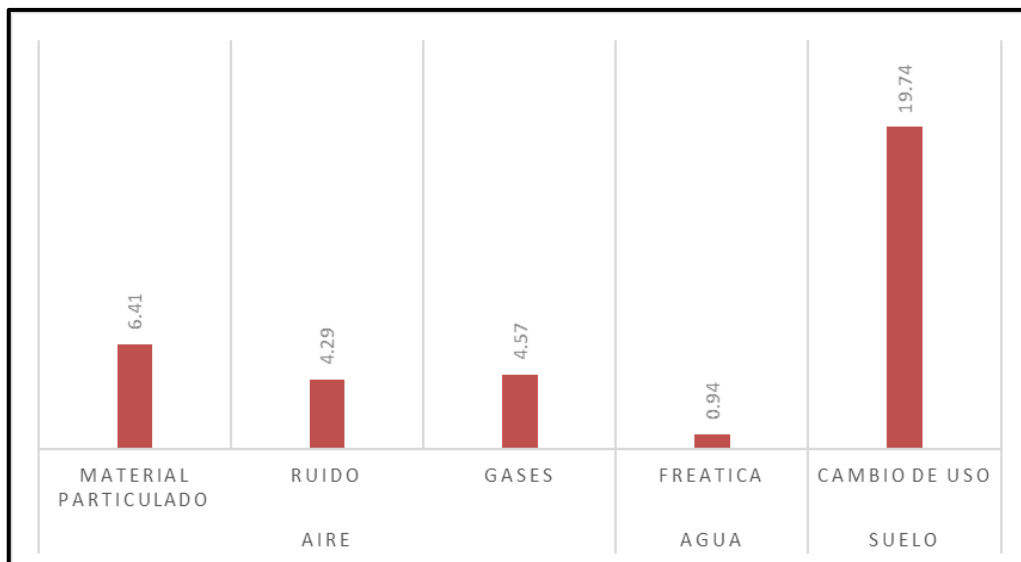
#### 5.1. Interpretación de resultados

##### 5.1.1. Interpretación de resultados por Factor Ambiental

Como parte de la investigación realizada, se obtienen los datos identificados de las acciones o actividades desarrolladas y también un desarrollo cuantificado de los factores ambientales, donde se procede a dar lectura de los datos originados. El análisis porcentual por factores ambientales afectados, se describe de la siguiente manera:

En el factor ambiental del medio abiótico, se identifica, durante la ejecución del mejoramiento de la carretera Puémape que, en el aire existe una alteración con el material particulado con un 6.41 %, impacto de ruido con 4.29%, en la emisión de gases con un 4.57%, en el agua con un 0.94 % y en el cambio de uso del suelo con un 19.74%. Asimismo, se obtiene una suma total del medio abiótico dando como resultado un 35.95%.

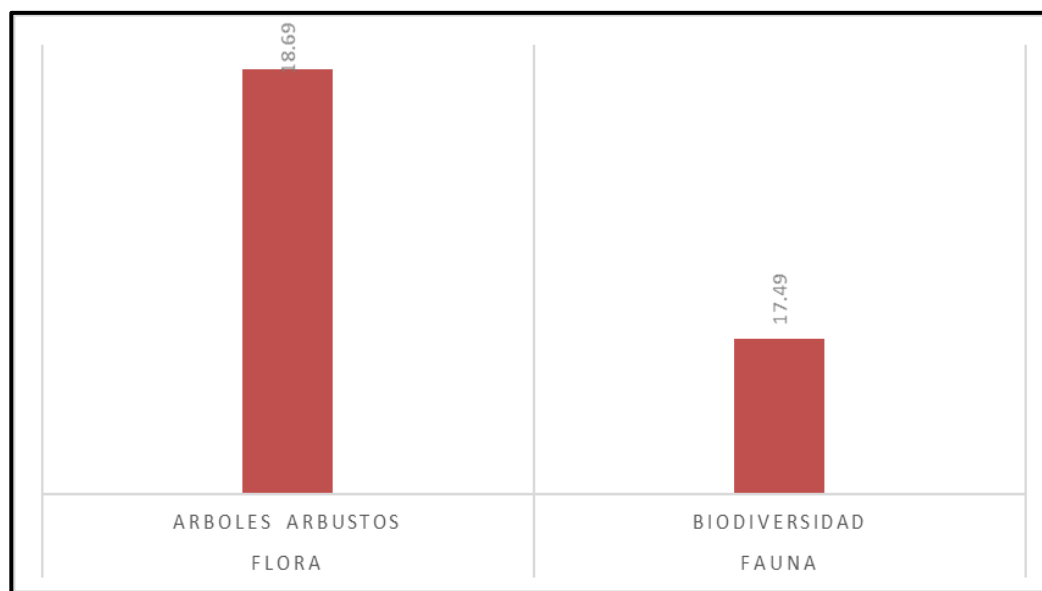
**CUADRO 31:** Medio Abiótico



*Fuente:* Elaborado por el autor.

Respecto al factor ambiental del medio biótico, se identifica que, en la flora existe una alteración con un 18.69%, así como también en la fauna afectando la biodiversidad de las especies con un 17.49. %. Del mismo modo, se obtiene un total del medio abiótico de 26.18%.

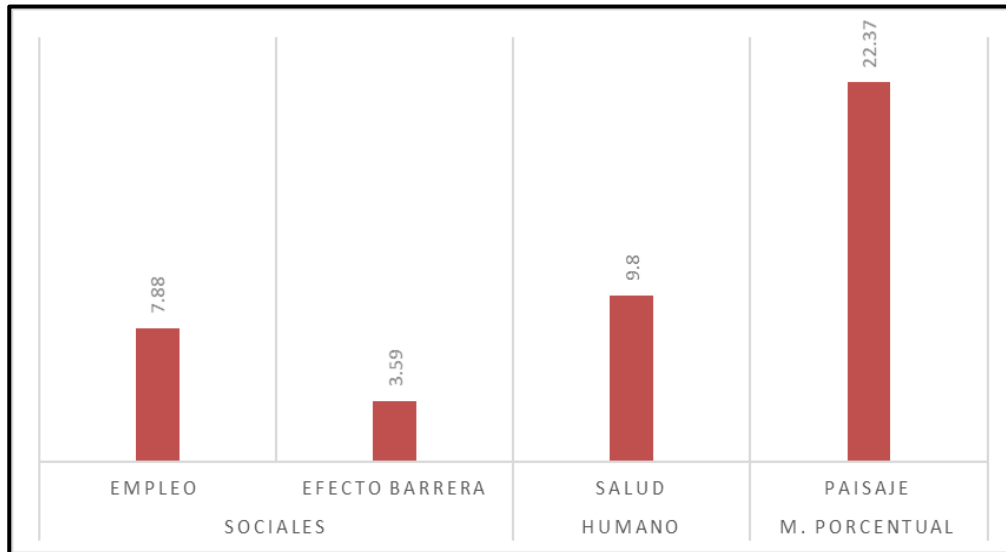
**CUADRO 32:** Medio biótico



*Fuente:* Elaborado por el autor.

En el medio socio económico, en el aspecto social, se favoreció en cuanto al empleo por parte de los trabajadores de la zona teniendo un 7.68%, seguido del impacto efecto barrera con un 3.59%, teniendo de este modo un impacto en la salud de la población con un 9.80% y un impacto más creciente en el paisaje con un 22.37%.

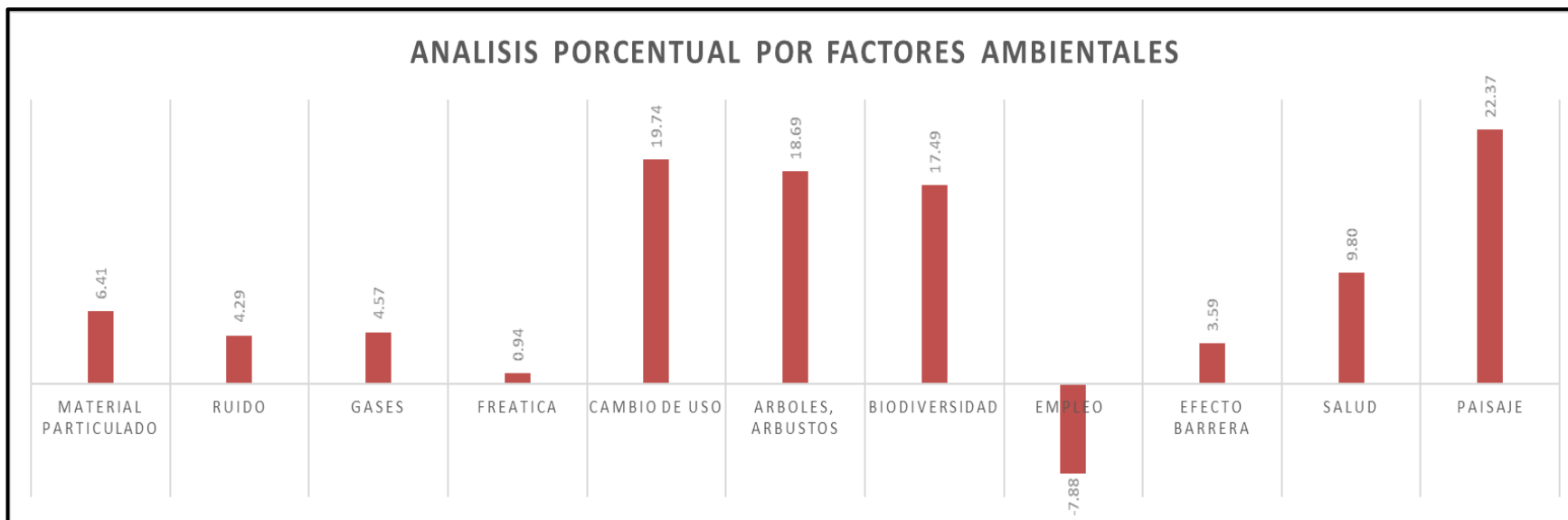
**CUADRO 33:** Medio socioeconómico



*Fuente:* Elaborado por el autor.

El factor ambiental que fue identificado como el más afectado durante la etapa de la construcción del proyecto ubicado en el medio perceptual, perjudicando el factor socioeconómico es la calidad paisajista, con un porcentaje de 22.37% considerado como impacto irreversible, seguido por el cambio del uso del suelo con 19.74%; Por otro lado, el factor menos afectado es la calidad de agua, con un porcentaje de 0.94% considerado como impacto recuperable.

**CUADRO 34:** Análisis porcentual por factores ambientales



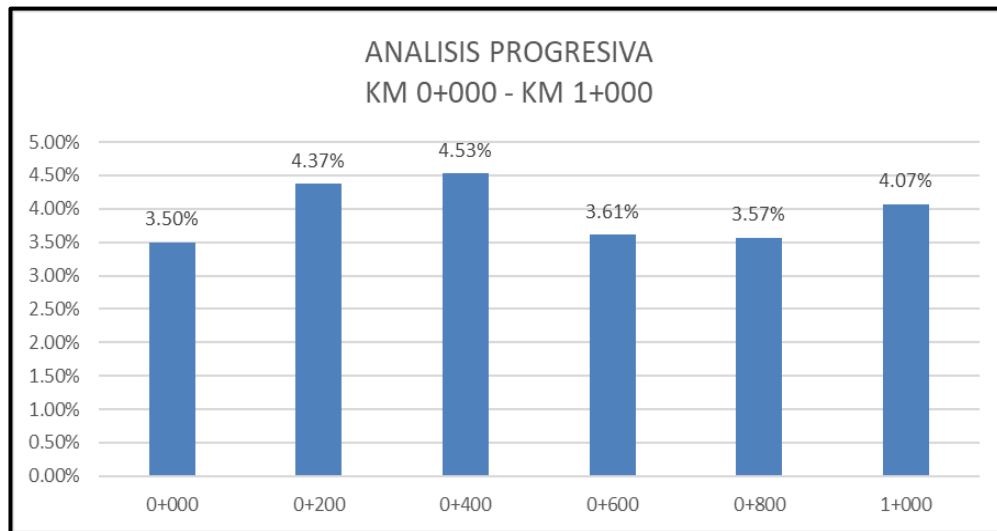
*Fuente:* Elaborado por el autor.

### 5.1.2. Interpretación de resultados por progresiva

Siguiendo como parte de la investigación realizada con el análisis porcentual por progresiva de los factores ambientales afectados y se describen de la siguiente manera:

En el primer kilómetro de la ejecución de mejoramiento de la carretera Puémape, se identificó el impacto en la progresiva 0+000 con un 3.50%, en la progresiva 0+200 con 4.37%, en la progresiva 0+400 un 4.53%, en la progresiva 0+600 un total de 3.61%, en la progresiva 0+800 el total de 3.57% y finalmente, en la progresiva 1+000 resultando 4.07%. Obteniendo en todo el primer kilómetro 23.65%.

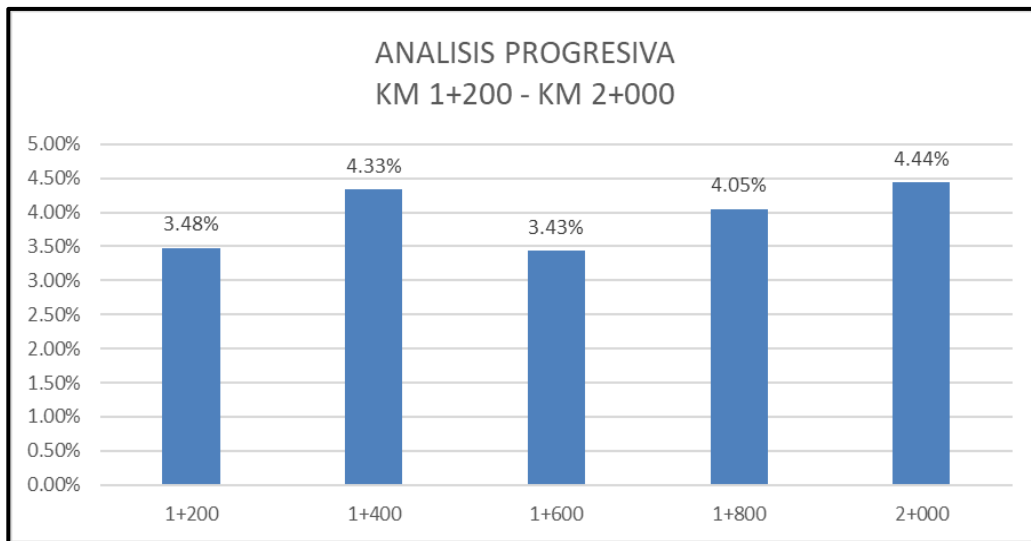
**CUADRO 35:** Análisis de la progresiva Km 0+000 al Km 1+000



*Fuente:* Elaborado por el autor.

En el segundo kilómetro se obtiene que, en la progresiva 1+200 un 3.48%, en la progresiva 1+400 el total de 4.33%, en la progresiva 1+600 con un 3.43%, en la progresiva 1+800 un total de 4.05% y por último, teniendo que en la progresiva 2+000 el resultado de 4.44%. Teniendo como suma en todo el segundo kilómetro de 19.73%.

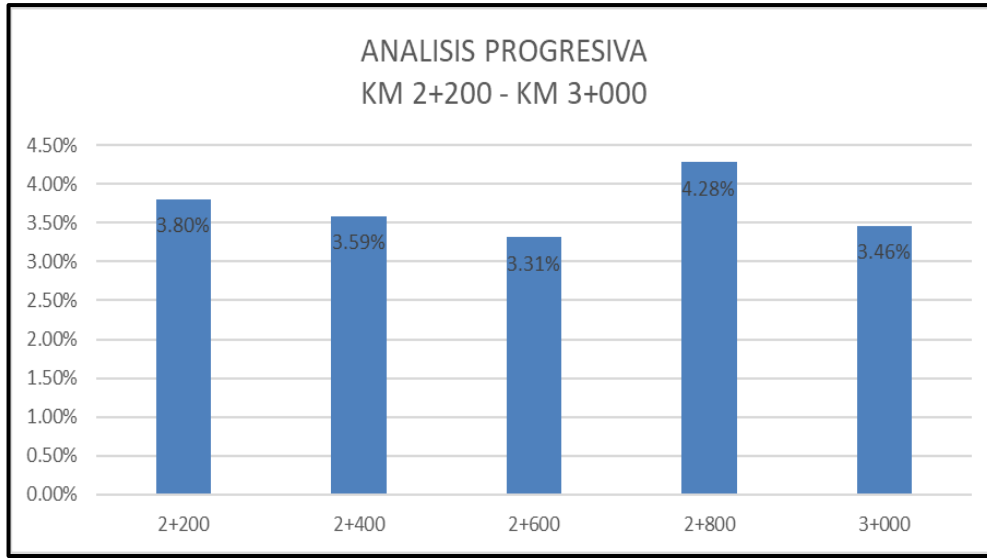
**CUADRO 36:** Análisis de la progresiva Km 1+200 al Km 2+000



*Fuente:* Elaborado por el autor.

En el tercer kilómetro de la ejecución de mejoramiento de la carretera, se obtiene como resultado el impacto en la progresiva 2+200 un 3.80%, en la progresiva 2+400 un resultado de 3.59%, en la progresiva 2+600 la suma de 43.31%, en la progresiva 2+800, 4.28% y por último en la progresiva 3+000, 3.46%. Teniendo una suma total en todo el tercer kilómetro de 18.44%.

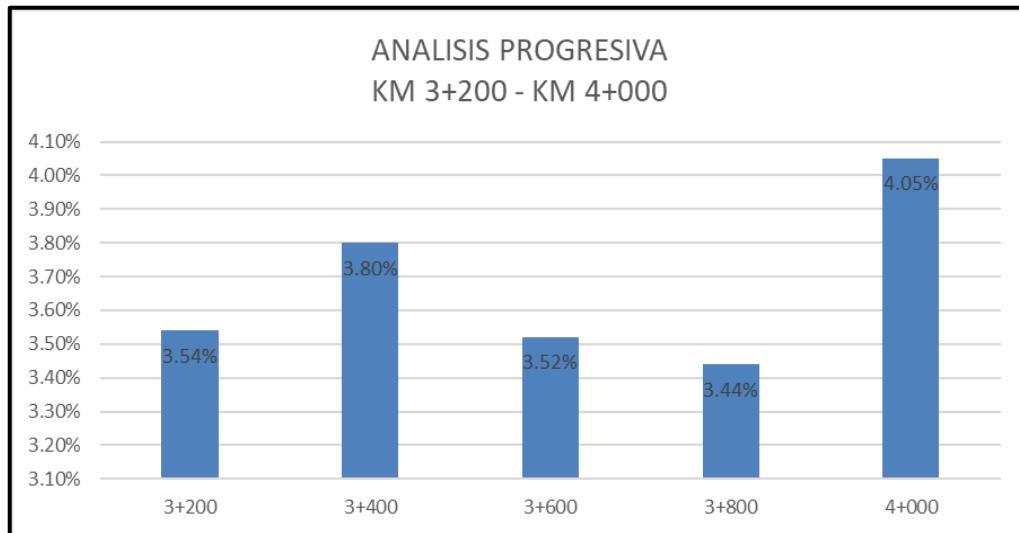
**CUADRO 37:** Análisis de la progresiva Km 2+200 al Km 3+000



*Fuente:* Elaborado por el autor.

En el cuarto kilómetro el resultado del impacto en la progresiva 3+200 fue 3.54%, en la progresiva 3+400 con 3.80%, en la progresiva 3+600 un 3.52%, en la progresiva 3+800, 3.44%, en la progresiva 4+000 un total de 4.05%. Se obtiene una suma total en todo el cuarto kilómetro de 18.35%.

**CUADRO 38:** Análisis de la progresiva Km 3+200 al Km 4+000

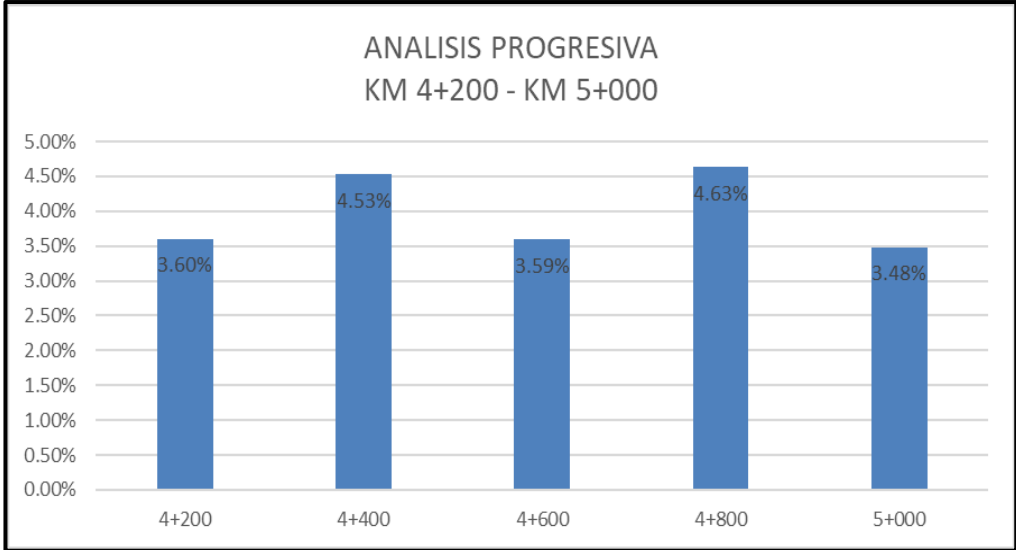


*Fuente:* Elaborado por el autor.



En el quinto kilómetro de la ejecución, se obtiene el impacto en la progresiva 4+200 de 3.60%, en la progresiva 4+400 un 4.53%, en la progresiva 4+600 un total de 3.59%, en la progresiva 4+800 la suma de 4.63% y en la progresiva 5+000 con un 3.48%. Teniendo un total en todo el quinto kilómetro de 19.83%.

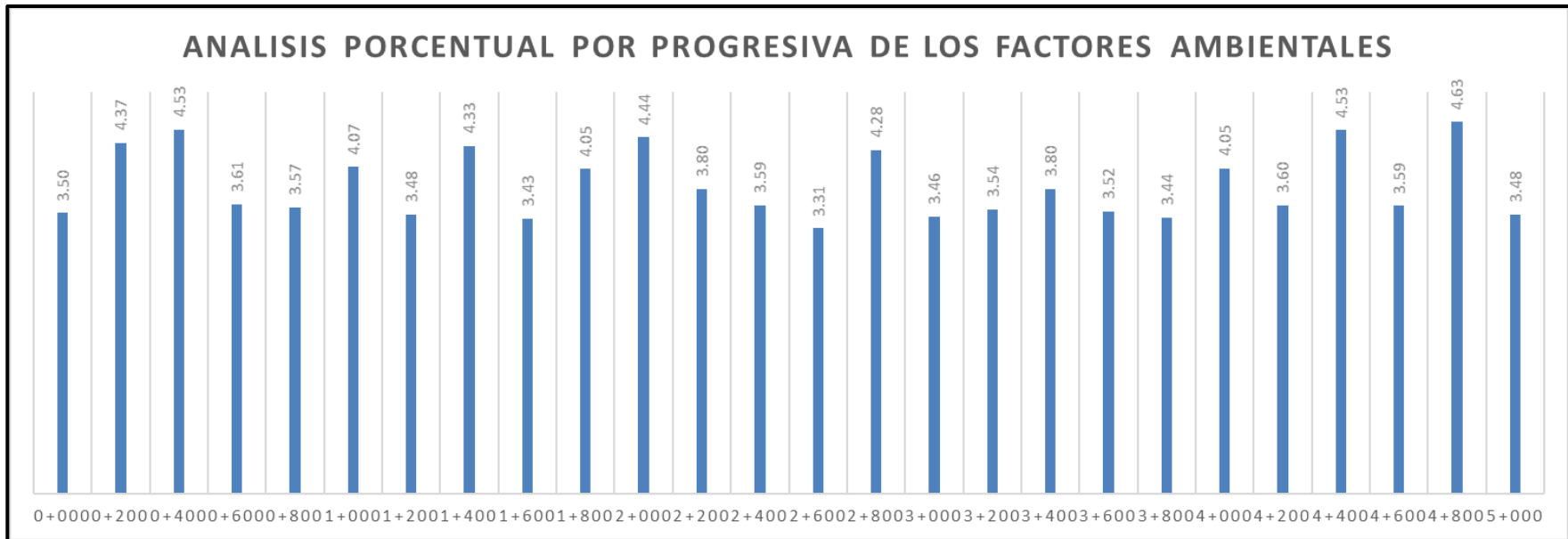
**CUADRO 39:** Análisis de la progresiva Km 4+200 al Km 5+000



*Fuente:* Elaborado por el autor.

Las acciones consideradas como más agresivas que han sido generadas en la ejecución de los 5.000 Km del proyecto vial, se representan en la progresiva 4+600 al 4+800, con un porcentaje de 4.63%, seguida por el tramo 0+400 al 0+600, con porcentaje de 4.53%; Por otro lado, considerando como acción menos agresiva en esta etapa de construcción vial, la encontramos en la progresiva 2+600 al 2+800, de porcentaje 3.31%.

**CUADRO 40:** Análisis porcentual por progresiva

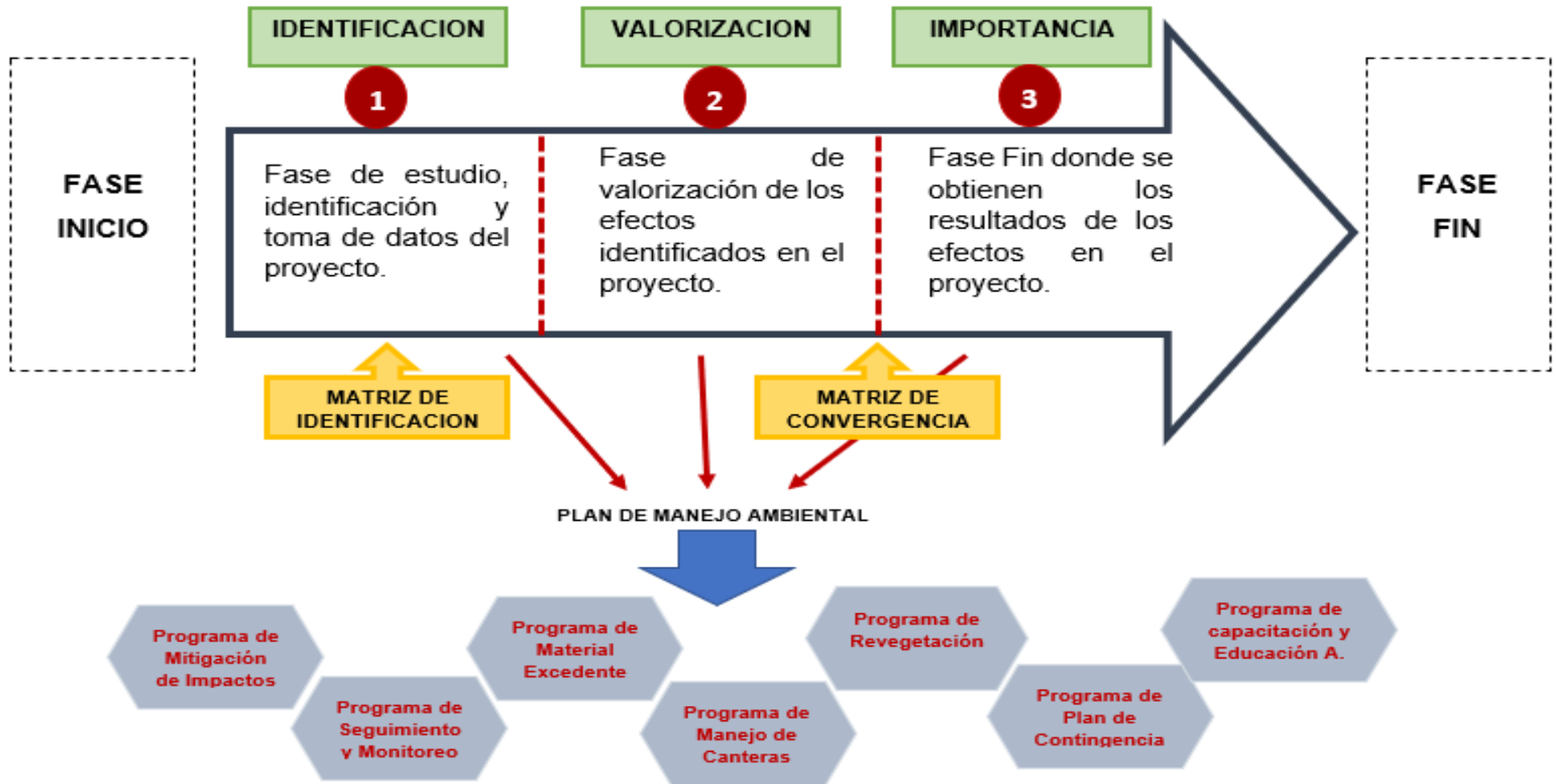


*Fuente:* Elaborado por el autor.

## **5.2. Propuesta de plan de manejo ambiental**

**FIGURA 20:** Propuesta del plan de manejo ambiental

## MODELO PROPUESTO DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



### **Propuesta del plan de manejo ambiental**

El plan de manejo ambiental está considerado como aquella herramienta que servirá de ayuda en poder minimizar los impactos negativos ambientales que se logren identificar. Del mismo modo, busca cumplir principalmente con 2 enfoques:

1. Fijar un conjunto de medidas ambientales que mejoren y a su vez mantengan la calidad del área influencia en donde se puedan minimizar los impactos negativos y una optimización de los positivos.
2. Poder obtener una conservación ambiental en el periodo de la ejecución de la obra vial, el cual deberá incluir la protección de los recursos naturales que existan y así poder prevenir una afectación en el medio ambiente

#### **5.2.1. Consideraciones para el modelo**

Cuando el EIA, ha sido aprobado se toman en cuenta el debido cumplimiento posterior de las medidas mitigadoras de protección a la conservación ambiental. Es por ello, que se debe utilizar componentes como el seguimiento de la contaminación ambiental, dar a conocer los informes regulares, el desarrollo de estudios adicionales, en lo general se debe conocer cualquier tipo de instrumento donde se pueda dar a conocer la calidad ambiental.

Tomar en cuenta los pronósticos realizados.

Determinar la eficiencia de las medidas de mitigación planteadas.

Rectificar las actividades causadas por efecto de impactos no previstos.

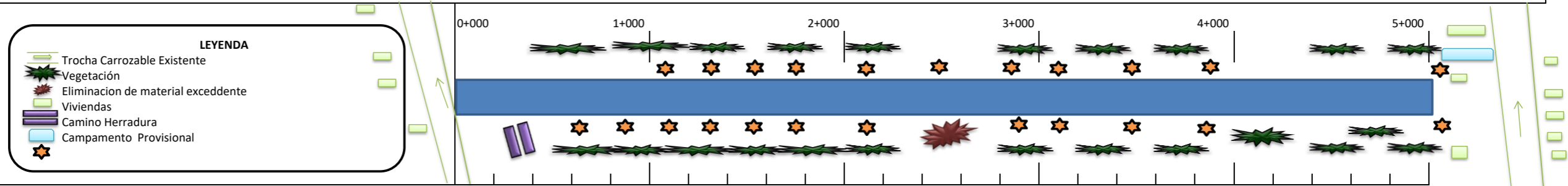
Verificar un seguimiento y monitoreo.

Evaluar la eficiencia de gestión ambiental.

### **5.2.2. Matriz de identificación de impactos**

**CUADRO 41:** Matriz de identificación de impactos

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE LA CONSTRUCCIÓN



ETAPA DE CONSTRUCCION			PROGRESIVA KM 0+000 - KM 5+000																									
			0+000	0+200	0+400	0+600	0+800	1+000	1+200	1+400	1+600	1+800	2+000	2+200	2+400	2+600	2+800	3+000	3+200	3+400	3+600	3+800	4+000	4+200	4+400	4+600	4+800	5+000
<b>ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES</b>																												
Desbroce de Arbustos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Material Suelto Lado Derecho			X	X	X	X							X					X					X	X	X	X	X	X
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Roca Fija Lado Derecho						X	X	X	X	X		X				X	X		X		X							X
Corte en Roca Fija Lado Izquierdo								X	X	X	X		X		X		X		X		X							X
Relleno con Material Propio				X			X			X		X		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Campamento - Almacen de Combustible																												
Perfilado de Subrasante			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																												
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		RUIDO	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		GASES	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AGUA	FREATICA	20			X																						
MEDIO BIOTICO	SUELO	CAMBIO DE USO	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		EFFECTO BARRERA	11	X	X	X			X				X					X										
	HUMANO	SALUD	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		M. PORCENTU	PAISAJE	15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOTA: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS ELABORADOS A RAZON DE TRAMOS DE LONGITUD DE 200M

### **5.2.3. Aplicación del modelo de PMA**

Una vez que han sido evaluadas mediante las matrices de identificación y valoración, los principales impactos ambientales que pueden ser originados como consecuencia en el mejoramiento de la carretera Puemape, km 0+000 al km 5+000 – San Pedro de Lloc – Pacasmayo son:

En el desarrollo de trabajos de movimiento de tierras se han podido determinar que las actividades más impactantes con las maquinarias son producidas por la emisión de partículas de gases, erosión del suelo ocasionando una modificación de relieve y el uso del suelo. Así mismo, en la etapa de movimiento de tierras afecta también en el paisaje natural, generando una denudación en la superficie.

La contaminación de agua identificada es originada por sustancias tóxicas.

### **5.2.4. Programa de mitigación de impactos ambientales negativos**

#### **AMBIENTE FÍSICO:**

#### **✓ CALIDAD DEL AIRE**

**Impacto: contaminación del aire ocasionado por la generación de material particulado**

**Medidas de mitigación:** en el transporte del material proveniente de las canteras, este se tiene que vallar lo que se debe realizar con lonas húmedas, para así evitar una dispersión de este material particulado ocasionado por el viento, en donde se debe exigir el correcto uso de los protectores para las vías respiratorias, uso obligatorio que deberá tener el personal y los maquinistas que se encuentren mayormente expuestos con el polvo. Por otro lado, las vías de trabajo deben regarse con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas por el tráfico. De este modo, se evita la quema de todo tipo de material ya se de vegetación desbrozada, malezas o cualquier otro residuo en particular



**Impacto: contaminación del aire originado por las emisiones de gases contaminantes**

**Medidas de mitigación:** brindar a todos los trabajadores el equipo de protección para que puedan realizar su labor con estos materiales como: botas, lentes y guantes. Precisamente, las maquinarias deberán estar debidamente calibradas con finalidad de evitar la emisión de gases excesivos.

**Impacto: disminución de la calidad del aire producido por la operación de plantas de asfalto.**

**Descripción:** la operación de las plantas de asfalto genera emisiones de gases producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica y vapores de sustancias volátiles utilizadas como aditivos en la mezcla que escapan de los equipos de control de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se convierten en elementos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos.

Por otro lado, la preparación de mezcla asfáltica involucra la utilización de materiales pétreos, por lo que existe un aumento de los niveles de emisión de partículas sólidas suspendidas, debido a los movimientos de esos materiales. El impacto generado es adverso significativo, debido a que los gases de combustión, compuestos orgánicos volátiles y partículas sólidas suspendidas son tóxicos y pueden tener una afectación directa en la salud de la población.

**Medidas de mitigación:** la emisión de gases de combustión a la atmósfera en plantas de asfalto es controlable si se manejan dos etapas en su control; la primera es un monitoreo periódico al que están obligadas todas las industrias, en relación a gases de combustión. Con base en estos datos es posible establecer el sistema de captura de

gases más apropiado para la planta de asfalto en particular, de tal manera que la eficiencia sea el máximo necesario para no solamente cumplir con una normatividad sino ofrecer una mayor seguridad, tanto en el ambiente laboral como en la calidad de aire ambiental. Además, es necesario dotar a los trabajadores del equipo de protección personal para trabajar con estos materiales, como son guantes, mascarilla para solventes, ropa de algodón, botas, entre otros.

**Impacto: disminución de la calidad del aire producto del Mezclado**

**Descripción:** en el proceso de mezclado aun cuando ya estén dosificados los materiales al adicionar el agua y mezclar se generan pequeñas cantidades de polvo que son liberadas al aire deteriorando su calidad, esta cantidad de polvo aumenta considerablemente en los procesos de trituración del material durante su preparación para obtener el tamaño de agregado adecuado, por tanto el impacto generado es adverso no significativo, debido a que la emisión es temporal, no rebasa el área de trabajo y los volúmenes emitidos son relativamente bajos en comparación con otras industrias.

**Medidas de mitigación:** para minimizar la emisión de partículas suspendidas al aire se recomienda la instalación de extractores de polvo en las áreas de trabajo. Para prevenir problemas respiratorios de los trabajadores es conveniente que utilicen el equipo de protección personal correspondiente

✓ **RUIDOS**

**Impacto: incremento del ruido laboral**

**Medidas de mitigación:** Deberán mantener el sistema de silenciadores las maquinarias y los vehículos con la finalidad de poder disminuir los fuertes ruidos excesivos y molestos, sobre todo el uso de estos silenciadores será de manera obligatoria cuando estos trabajos

sean realizados en el centro poblado. Se debe considerar los estándares permisibles para el ruido (Revisar Anexos III).

**Impacto: contaminación de ruido producto de la construcción de la carpeta asfáltica**

**Descripción:** las actividades desarrolladas involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga, personal y la operación de trituradoras, lo que genera niveles de ruido altos y variables. Este ruido ahuyenta a la fauna y en algunos casos ocasiona problemas de salud como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido. Asimismo, si una población cercana se encuentra expuesta a niveles de ruido altos, sufre estrés u otras alteraciones sicosomáticas relacionadas con el ruido. A este impacto se le identifica como adverso poco significativo porque es un impacto temporal e intermitente.

Por otra parte, al construir la carpeta asfáltica se inicia el tránsito por la vía carretera, situación que genera, entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad tendrá aproximadamente un máximo de 88 decibeles a una distancia de 15 metros. El impacto es adverso poco significativo, debido a que deteriora la calidad del ambiente en un radio de afectación únicamente local e intermitente, pero su permanencia es indefinida, ya que tiene una relación directa con la vida útil de la carretera.

**Mitigación:** el mantenimiento de la maquinaria y vehículos es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y proveer a los trabajadores de equipo de seguridad adecuado, específicamente tapones para los oídos. Otro factor que podría ayudar es la ubicación de los bancos de material alejados de los centros de población.

✓ **HIDROLOGÍA**

**Impacto: alteración de la calidad de las aguas superficiales**

**Medidas de mitigación:** para las canteras se deberán acondicionar en lugares adecuados para el almacenamiento del material originado por la explotación de las canteras de tal modo que estos no puedan ser arrastrados por las corrientes de agua. Por otro lado, los residuos sólidos y los líquidos deben estar dispuestos en puntos de acopio adecuados. Finalmente, se prohíbe el lavado de las maquinarias o de los equipos que son utilizados para que estos sean lavados en los cauces.

**Impacto: modificación de la calidad de agua de los acuíferos**

**Medidas de mitigación:** se evita en medida el uso de lubricantes o de combustibles y que estos mucho menos sean arrojados directamente en los suelos porque estos pueden llegar hasta donde se encuentran los acuíferos. Lo que originaría una contaminación.

**Impacto: alteración del drenaje natural**

**Medidas de mitigación:** implementación de actividades que facilitan el correcto curso del flujo del agua como en alcantarillas o badenes.

✓ **GEOMORFOLOGÍA Y PAISAJE**

**Impacto: Modificación de la topografía**

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** tomar en cuenta las actividades compensatorias como beneficiar al crecimiento vegetal en la zona que se encuentre afectada. Teniendo como objetivo conservar las especies faunísticas.

**Impacto: erosión**

**Medidas de mitigación:** para poder evadir los procesos erosivos ocasionados en el relleno de taludes ya sean originados en el mejoramiento de las carreteras, se debe tomar en cuenta dar una revegetación con especies que sea típicas del área donde está influenciada.

✓ **SUELOS**

**Impacto: contaminación del suelo**

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** el combustible y el mantenimiento deberá realizarse dentro de la zona con la finalidad de evitar que estos desechos originados en el desarrollo de las actividades. logren contaminar el suelo. Si en el caso ocurriera algún derrame en particular de material contaminante este se dispondrá a una remoción (se deberá llevar 10 cm abajo del nivel alcanzado)

**Impacto: disminución en la calidad del suelo e incremento en la erodabilidad.**

**Descripción:** en muchos casos la superficie agrícola del suelo es retirada en su totalidad, por lo tanto, sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente, porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente. Este impacto es adverso significativo debido a que la recuperación total del sitio llevará varios años para el establecimiento de las primeras etapas de la sucesión ecológica de la

vegetación, y varios cientos de años para el desarrollo de un horizonte orgánico de suelo.

**Medidas de mitigación:** El suelo agrícola que se elimina, se puede utilizar para establecer áreas verdes alrededor de la carretera o asignarse a un lugar específico donde se favorezca el desarrollo de la vegetación temporalmente para reutilizarlo en la recuperación del área del banco de material una vez que se ha terminado su aprovechamiento y evitar que esta área se erosione o se produzca un cambio de uso de suelo.

**Impacto: contaminación de suelo producido por el manejo y almacenamiento de combustibles para maquinarias y equipos**

**Descripción:** durante la construcción de la superficie de rodamiento se requiere de la utilización de combustibles para los que se destinan sitios de almacenamiento y con esto evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo, afectando su fertilidad.

El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse por agua de lluvia o por gravedad, originando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna y la flora presentes en el sitio; además si llegara a tener contacto la población con el suelo contaminado, podría ocasionar problemas de salud. El impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de contaminante.

**Medidas de mitigación:** instalar un sitio específico para el almacenamiento de combustibles, el cual debe tener una cubierta impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se deberá prohibir el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se debe designar a personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustibles, y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.

## **AMBIENTE BIOLÓGICO**

### ✓ **FAUNA**

**Impacto:** perturbación del hábitat de la fauna silvestre

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** se debe delimitar el área donde se desarrollan los trabajos para así establecer señales donde se prohíba la caza de los animales.

Se brinda una educación y capacitación ambiental en donde se pueda informar acerca de estas especies que se encuentren en los alrededores

**Impacto:** posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** se evita que la maquinaria labore fuera del área que ha sido delimitada, esto se lograra señalizando las zonas de pastoreo del ganado.

En caso logre ocurrir algún accidente durante la ejecución de la obra, el constructor debe indemnizar al dueño que se haya visto afectado.

✓ **VEGETACIÓN**

**Impacto:** perturbación de las especies de flora

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** el área influenciada debe rehabilitarse hasta poder llegar a su capacidad que fue inicialmente, esto se lleva a cabo revegetándolo con las especies nativas de la zona

**AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO:**

✓ **ASPECTO SOCIAL**

**Impacto:** afectación de tierras de cultivo

**Medidas de mitigación:** deben indicar en el suelo agrícola que se encuentre afectado un lugar donde promueva el desarrollo de la vegetación temporal para que así este sea utilizado en la recuperación del área donde fue afectada.

**Impacto:** expectativas de trabajo sobredimensionadas

**Medidas de mitigación:** anticipadamente se debe avisar acerca del requerimiento de los trabajos, se especifica que los requerimientos mínimos y se otorga prioridad en la población local de la ejecución de la obra.

**Impacto:** molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo

**Medidas de mitigación:** los trabajos se desarrollan en un solo turno de (7:00 a.m. – 6:00 p.m.), se deberá humedecer la zona donde se pretende realizar el trabajo con la finalidad de una emisión de polvo. Por otro lado, se debe tener un buen estado la maquinaria



✓ **ASPECTOS DE SALUD**

**Impacto: accidentes laborales**

**Medidas de mitigación:** durante la construcción, los trabajadores deben contar con su equipo básico de protección y con un botiquín.

**Impacto: incremento de ingresos económicos**

**Responsable:** el constructor

**Medidas de mitigación:** la ejecución de los trabajos, cuentan con ingreso económicos en donde el empleo se incrementa de manera temporal.

**Impacto: afectaciones a la salud producto de asfalto en caliente**

**Descripción:** durante el mezclado se llegan a emitir compuestos orgánicos volátiles por el calentamiento de la mezcla, los cuales se evaporan incorporándose al ambiente. La exposición a concentraciones altas o prolongadas a estos solventes puede ocasionar problemas cancerígenos, entre otros. Además, las temperaturas elevadas de los materiales pueden ocasionar quemaduras y artritis a los trabajadores cuando no se manejan con el equipo de protección personal necesario. El impacto generado es adverso no significativo, debido a que el material caliente lo esparce la pavimentadora y posteriormente es compactado con la compactadora de rodillos por tanto el contacto que tienen los trabajadores con ese material es mínimo.

**Medidas de mitigación:** en la medida de lo posible es recomendable que se sustituyan las mezclas asfálticas que utilizan compuestos orgánicos volátiles con emulsiones, las cuales se preparan a base de agua y que además tienen la ventaja de ser más económicas.

Por otro lado, siempre que se trabaje con mezclas asfálticas debe emplearse el equipo de seguridad necesario para evitar enfermedades y accidentes laborales.

**Impacto: elevación de la temperatura local.**

**Descripción:** el tendido del asfalto genera alteraciones climáticas, como es el cambio micro climático en el derecho de vía debidos al asfalto respecto a la superficie original (suelo). El asfalto absorbe mucho mayor cantidad de calor que el suelo mismo, por tanto, al liberar este calor durante la tarde y noche genera un aumento en la temperatura local y su permanencia por un mayor número de horas.

Estos cambios climáticos ocasionan efectos secundarios sobre los ecosistemas como cambios en los regímenes de lluvia local, ocasionando problemas de inundaciones o sequías. Una de las características más importantes de estos proyectos es que abarcan más de un ecosistema y esto genera una diversidad de impactos que dependen de los recursos que se encuentran en cada uno.

El impacto se considera, en general, poco significativo debido a que es local pero permanente. Sin embargo, de manera local existen características ambientales frágiles que vuelvan a este impacto como significativo.

**Medidas de mitigación:** este es un impacto no mitigable, pero se puede emplear como medida compensatoria el establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía de las carreteras y favorecerá en el control de los cambios de temperatura y la humedad local.

**Impacto: escarificación producto de la rehabilitación de pavimentos**

**Descripción:** durante la rehabilitación de pavimentos como la colocación de una sobre carpeta, se requiere efectuar escarificación, pero muchas veces durante estas operaciones se calcina el asfalto, lo que produce espesas nubes de humo.

Esta actividad puede provocar daños en la salud de los trabajadores al aspirar el humo. Este impacto adverso puede llegar a identificarse como significativo, dependiendo de los tiempos de exposición de los trabajadores.

**Medidas de mitigación:** se debe dotar a los trabajadores con equipo de seguridad que contemple el uso de mascarillas, particularmente las personas que realizan la escarificación. Asimismo, se realiza y aplica un procedimiento adecuado para las actividades de escarificación con el objetivo de evitar la calcinación del asfalto

#### **5.2.5. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental**

Para el presente programa se deben tomar en cuenta lo siguiente:

**Monitoreo de la calidad del aire:** se verifica que no se afecte la calidad del aire comprobando la instalación de equipos de mezcla de concreto.

**Monitoreo del nivel sonoro:** se verifica que la emisión de los niveles altos de ruido no logre afectar con la salud y mucho menos con la tranquilidad de la población y de los trabajadores, es por ello que las maquinarias deberán acceder a pruebas de control de calidad.

**Monitoreo de la calidad del agua:** se verifica que el material particulado originado por la ejecución de las actividades de la obra en el que no se encuentre contaminando con en el curso del agua. Así mismo, habrá un control de los posibles arrojados que existan de hidrocarburos y de los residuos sólidos y líquidos.

**Monitoreo de accidentes de trabajo:** se verifican que el desarrollo de la obra no afecte la calidad de la salud de la población de la zona y así como también no se vea afectada la salud de los trabajadores.

**FIGURA 21:** Monitoreo y Seguimiento Ambiental



*Fuente:* Elaborado por el Autor

#### **5.2.6. Programa de manejo de Depósitos de Material Excedente (DME)**

El DME, debe estar un lugar propiamente adecuado en donde no tengo una afectación negativa a los recursos naturales ni a la población. Es por ello, que se recomienda que el material particulado que se acopie, debe ser esparcido y compactado.

**FIGURA 22:** Disposición fina al DME



*Fuente:* Elaborado por el Autor

### **5.2.7. Programa de manejo de canteras**

El aprovechamiento de las canteras se realiza de manera racional de modo que se evite la contaminación producida.

Mediante el uso de los recursos naturales, se está promoviendo el uso responsable de los mismos así mismo se deberán tomar en cuenta lo siguiente:

- Prevenir los derrumbes que sean originados por rocas
- En el transporte de material desde la cantera hasta su lugar de destino final, se debe humedecer tanto el camino por donde será trasladado como el material transportado con la finalidad de evitar la propagación de polvo
- Para el transporte de material, se debe contar con la señalización pertinente para la seguridad de la población y de los trabajadores de la zona.

### **5.2.8. Programa de revegetación**

No se ha pronosticado la tala de árboles, pero si en caso existiera la necesidad de talar en el transcurso del desarrollo de las actividades durante la obra.

Por cada árbol que sea talado, se deben plantar 5 que sea de la misma especie para así promover a la revegetación.

### **5.2.9. Programa de plan de contingencias**

Durante el desarrollo de las actividades la obra, se presentan situaciones en las cuales algunas son consideradas de emergencia, debido al riesgo de los desastres naturales ocasionados. Es por ello, que es importante implementar el uso correcto de los planes de contingencia.

A continuación, se presentan los principales sucesos que se han identificado, para los cuales es necesario el uso de la implementación de los programas de contingencia con respecto a la naturaleza son:

- Probable acontecimiento de sismos.
- Probable acontecimiento de incendios.
- Posible acontecimiento de derrames de combustibles, hidrocarburos, lubricantes o algún elemento nocivo.
- Probable acontecimiento de accidentes laborales.
- Probable acontecimiento de problemas sociales (Contingencias Sociales).

#### **5.2.10. Programa de capacitación y educación ambiental**

Este programa está dirigido por todo el personal, trabajadores y/o profesionales que se encuentren relacionados con el proyecto. Conteniendo debidamente los estudios de educación y capacitación ambientales, los cuales son brindados con el objetivo de poder concientizar al personal sobre lo importante que es lograr una conservación y protección del medio ambiente entorno a la construcción de la carretera.

Por consiguiente, se debe dar la debida importancia al estudio de las actividades que se realicen en la construcción, las más sobresalientes tenemos las técnicas de emergencia y la seguridad laboral.

### 5.2.11. Cálculos para la determinación de impactos

**CUADRO 42:** Determinación de la importancia Km. 0+000 al Km. 0+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	1	2	2	2	1	1	1	4	4	1	-23	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor



**CUADRO 43:** Determinación de la importancia Km. 0+200 al Km. 0+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual															X
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X
Corte En Roca Fija Lado Derecho															
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															
Relleno con Material Propio															X
Campamento - Almacen de Combustible															
Perfilado de Subrasante															X
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5 -	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFEECTO BARRERA	11 -	1	2	2	2	1	1	1	4	4	1	-23	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11 -	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

*Fuente:* Elaborado por el autor

**CUADRO 44:** Determinación de la importancia Km. 0+400 al Km. 0+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado de Subrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	1	2	2	2	1	1	1	4	4	1	-23	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 45:** Determinación de la importancia Km. 0+600 al Km. 0+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X		
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 46:** Determinación de la importancia Km. 0+800 al Km. 1+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 47:** Determinación de la importancia Km. 1+000 al Km. 1+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 48:** Determinación de la importancia Km. 1+200 Km. al Km. 1+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 49:** Determinación de la importancia Km. 1+400 al Km. 1+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X		
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo														X		
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 50:** Determinación de la importancia Km. 1+600 al Km. 1+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES		UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor



**CUADRO 51:** Determinación de la importancia Km. 1+800 al Km. 2 +000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES															TIPO DE IMPACTO	
			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 52:** Determinación de la importancia Km. 2+000 al Km. 2+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 53:** Determinación de la Importancia Km 2+ 200 al Km 2+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborado por el autor

**CUADRO 54:** Determinación de la importancia Km. 2+400 al Km. 2+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

*Fuente:* Elaborador por el autor

**CUADRO 55:** Determinación de la importancia Km. 2+600 al Km. 2+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																											
Desbroce de Arbustos Manual															X												
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X												
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X												
Corte En Roca Fija Lado Derecho																											
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																											
Relleno con Material Propio																											
Campamento - Almacen de Combustible																											
Perfilado deSubrasante															X												
FACTORES AMBIENTALES															UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO											
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE											
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE											
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-											
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO											
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE											
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE											
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE											
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-											
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE											
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO											

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 56:** Determinación de la importancia Km. 2+800 al Km. 3+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual														X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho															
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo														X	
Relleno con Material Propio															
Campamento - Almacén de Combustible															
Perfilado de Subrasante														X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11 -	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11 -	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 57:**Determinación de la importancia Km. 3+000 al Km. 3+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho														X		
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo														X		
Relleno con Material Propio														X		
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 58:** Determinación de la importancia Km. 3+200 al Km. 3+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																										
Desbroce de Arbustos Manual																X										
Corte en Material Suelto Lado Derecho																X										
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																										
Corte En Roca Fija Lado Derecho																										
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																										
Relleno con Material Propio																X										
Campamento - Almacen de Combustible																										
Perfilado deSubrasante																X										
FACTORES AMBIENTALES														UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO										
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE										
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE										
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO										
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE										
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE										
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE										
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE										
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO										

Fuente: Elaborador por el autor



**CUADRO 59:** Determinación de la importancia Km. 3+400 al Km. 3+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio																
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	IRRELEVANTE
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 60:** Determinación de la importancia Km. 3+600 al Km. 3+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacén de Combustible																
Perfilado de Subrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

*Fuente:* Elaborador por el autor

**CUADRO 61:** Determinación de la importancia Km. 3+800 al Km. 4+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual															X	
Corte en Material Suelto Lado Derecho																
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X	
Corte En Roca Fija Lado Derecho															X	
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															X	
Relleno con Material Propio															X	
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante															X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

*Fuente:* Elaborador por el autor

**CUADRO 62:** Determinación de la importancia Km. 4+000 al Km. 4+200

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES															
Desbroce de Arbustos Manual															X
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X
Corte En Roca Fija Lado Derecho															
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo															
Relleno con Material Propio															X
Campamento - Almacen de Combustible															
Perfilado deSubrasante															X
FACTORES AMBIENTALES			UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5 -	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5 -	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14 -	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14 -	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14 -	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13 +	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11 -	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	IRRELEVANTE
	HUMANO	SALUD	11 -	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15 -	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 63:** Determinación de la importancia Km. 4+200 al Km. 4+400

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																
Desbroce de Arbustos Manual														X		
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X		
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo														X		
Corte En Roca Fija Lado Derecho																
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																
Relleno con Material Propio														X		
Campamento - Almacen de Combustible																
Perfilado deSubrasante														X		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 64:** Determinación de la importancia Km. 4+400 al Km. 4+600

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																										
Desbroce de Arbustos Manual														X												
Corte en Material Suelto Lado Derecho														X												
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																										
Corte En Roca Fija Lado Derecho																										
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																										
Relleno con Material Propio														X												
Campamento - Almacen de Combustible																										
Perfilado deSubrasante														X												
FACTORES AMBIENTALES														UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO										
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE										
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE										
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO										
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE										
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE										
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE										
		EFEECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE										
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO										

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 65:** Determinación de la importancia Km. 4+600 al Km. 4+800

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																									
Desbroce de Arbustos Manual															X										
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X										
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo															X										
Corte En Roca Fija Lado Derecho																									
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																									
Relleno con Material Propio															X										
Campamento - Almacen de Combustible																									
Perfilado deSubrasante															X										
FACTORES AMBIENTALES													UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO									
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE									
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE									
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-									
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO									
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE									
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE									
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE									
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-									
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE									
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO									

Fuente: Elaborador por el autor

**CUADRO 66:** Determinación de la importancia Km. 4+800 al Km. 5+000

ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES																										
Desbroce de Arbustos Manual															X											
Corte en Material Suelto Lado Derecho															X											
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																										
Corte En Roca Fija Lado Derecho																										
Corte En Roca Fija Lado Izquierdo																										
Relleno con Material Propio															X											
Campamento - Almacen de Combustible																										
Perfilado deSubrasante															X											
FACTORES AMBIENTALES														UIP +/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	MODERADO										
		RUIDO	4	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	-22	IRRELEVANTE										
		EMISION DE GASES	5	-	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	IRRELEVANTE										
	SUELO	FREATICA	20	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	-41	MODERADO										
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS, HIERBAS	14	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE										
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-19	IRRELEVANTE										
MEDIO SOCIO ECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13	+	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	23	IRRELEVANTE										
		EFFECTO BARRERA	11	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-										
	HUMANO	SALUD	11	-	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE										
	M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-	2	4	1	4	2	2	4	4	2	2	-35	MODERADO										

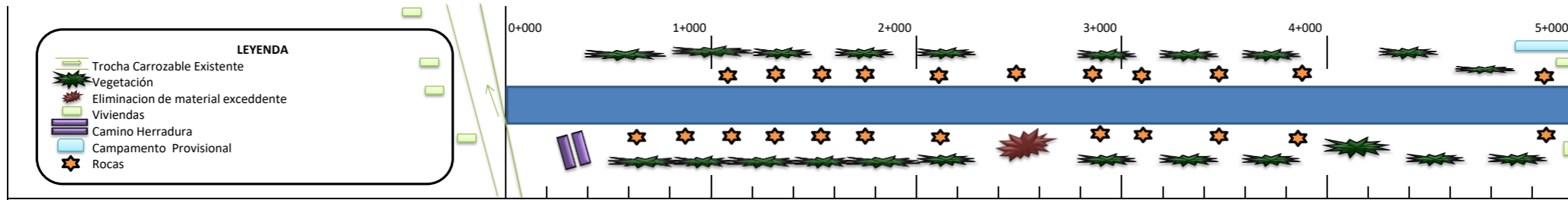
Fuente: Elaborador por el autor



### **5.2.12. Matriz de convergencia**

**CUADRO 67:** Matriz de convergencia

## MATRIZ DE CONVERGENCIA DE IMPACTOS



ETAPA DE CONSTRUCCION			PROGRESIVA KM 0+000 - KM 5+000																								
			0+000	0+200	0+400	0+600	0+800	1+000	1+200	1+400	1+600	1+800	2+000	2+200	2+400	2+600	2+800	3+000	3+200	3+400	3+600	3+800	4+000	4+200	4+400	4+600	4+800
<b>ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES</b>																											
Desbroce de Arbustos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Material Suelto Lado Derecho			X	X	X	X			X				X		X			X				X	X	X	X	X	
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Roca Fija Lado Derecho						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte en Roca Fija Lado Izquierdo							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relleno con Material Propio				X			X			X		X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
Campamento - Almacen de Combustible																											
Perfilado de Subrasante			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																											
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	
		RUIDO	4	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22
		GASES	5	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-24	-24	-24	-30	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24
	AGUA	FREATICA	20	0	0	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIOTICO	SUELO	CAMBIO DE USO	14	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	-41	
	FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-36	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	
MEDIO SOCIOECONOMICO	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-34	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	
	SOCIALES	EMPLEO	13	23	23	23	23	23	23	23	23	25	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
		EFEECTO BARRERA	11	-23	-23	-23	0	0	-24	0	0	0	-37	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	-24	0	0	0	
	HUMANO	SALUD	11	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-24	-24	-24	-24	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-24	-24	-24	-24	-24	-24	
M. PORCENTUAL	PAISAJE	15	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-24	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35		
<b>IMPORTANCIA ABSOLUTA</b>			<b>126</b>	-216	-216	-232	-193	-193	-217	-191	-191	-191	-260	-187	-187	-187	-187	-211	-187	-187	-206	-191	-191	-215	-191	-191	
<b>IMPORTANCIA RELATIVA</b>																											
			<b>SUMATORIA (Σ)</b>	-17.7	-17.7	-20.2	-15.7	-15.7	-17.8	-15.8	-15.8	-15.8	-21.2	-15.4	-15.4	-15.4	-15.4	-17.5	-15.4	-15.4	-18.5	-15.8	-15.8	-17.9	-15.8	-15.8	
			<b>PORCENTAJE (%)</b>	4.11	4.11	4.70	3.64	3.64	4.13	3.67	3.67	3.67	4.93	3.59	3.59	3.59	3.59	4.07	3.59	3.59	4.29	3.67	3.67	4.16	3.67	3.67	

IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA RELATIVA	
	SUMATORIA (Σ)	PORCENTAJE (%)
-676	-26.83	6.23
-583	-18.51	4.30
-666	-26.43	6.14
-35	-5.56	1.29
-1066	-118.44	27.52
-611	-67.89	15.77
-509	-56.56	13.14
600	61.90	-14.38
-178	-15.54	3.61
-568	-49.59	11.52
-899	-107.02	24.86
	-430.45	100

NOTA: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS ELABORADOS A RAZON DE TRAMOS DE LONGITUD DE 200M

### 5.2.13. Interpretación de resultados

Una vez que el plan de diseño de manejo ambiental propuesto es aplicado al mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc – Pacasmayo. Se obtuvieron como resultados: la interpretación del siguiente cuadro.

**TABLA 14:** Resultados Aplicando el PMA propuesto

FACTORES AMBIENTALES		SIN APLICAR PMA			APLICANDO PMA		
		SUMATORIA	PORCENTAJE		SUMATORIA	PORCENTAJE	
		(å)	(%)		(å)	(%)	
AIRE	MATERIAL PARTICULADO	-955	-37.90	6.42	-676	-26.83	6.23
	RUIDO	-797	-25.30	4.29	-583	-18.51	4.30
	GASES	-679	-26.94	4.57	-666	-26.43	6.14
AGUA	FREATICA	-15	-2.38	0.40	-35	-5.56	1.29
SUELO	CAMBIO DE USO	-1048	-116.44	19.74	-1066	-118.44	27.52
FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	-984	-109.33	18.54	-611	-67.89	15.77
FAUNA	BIODIVERSIDAD	-952	-105.78	17.93	-509	-56.56	13.14
SOCIALES	EMPLEO	414	42.71	-7.24	600	61.90	-14.38
	EFEECTO BARRERA	-233	-20.34	3.45	-178	-15.54	3.61
HUMANO	SALUD	-655	-57.18	9.69	-568	-49.59	11.52
M. PORCENTUAL	PAISAJE	-1100	-130.95	22.20	-899	-107.02	24.86
		<b>-589.84</b>	<b>100</b>		<b>-430.45</b>	<b>100.00</b>	

*Fuente:* Elaborado por el autor

Estableciendo las medidas correctivas, aplicadas como propuesta en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puémape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc – Pacasmayo. Se pudo mitigar el 72.98 % de los efectos iniciales identificados.

**TABLA 15:** (%) de Mitigación aplicando las medidas correctivas

<b>SIN APLICAR PMA</b>		<b>APLICANDO PMA</b>		<b>% MITIGACIÓN</b>
<b>SUMATORIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>SUMATORIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	
<b>(å)</b>	<b>(%)</b>	<b>(å)</b>	<b>(%)</b>	
-589.84	100	-430.45	100.00	72.98

*Fuente:* Elaborado por el autor

## CAPITULO VI

### DISCUSION

#### 6.1. Contraste de hipotesis

La hipótesis general planteada de la siguiente manera: “Al analizar la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se determinarán los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc”. Se tiene una hipótesis afirmativa puesto que: mediante la evaluación realizada, utilizando la metodología planteada por Conesa Fernández con el instrumento de Battelle-Columbus, se logra evaluar las actividades desarrolladas en la ejecución de la obra (corte de material suelto, corte en roca, relleno con material propio, campamento y perfilado de subrasante) frente a los factores ambientales (medio abiótico, medio botico y medio socioeconómico).

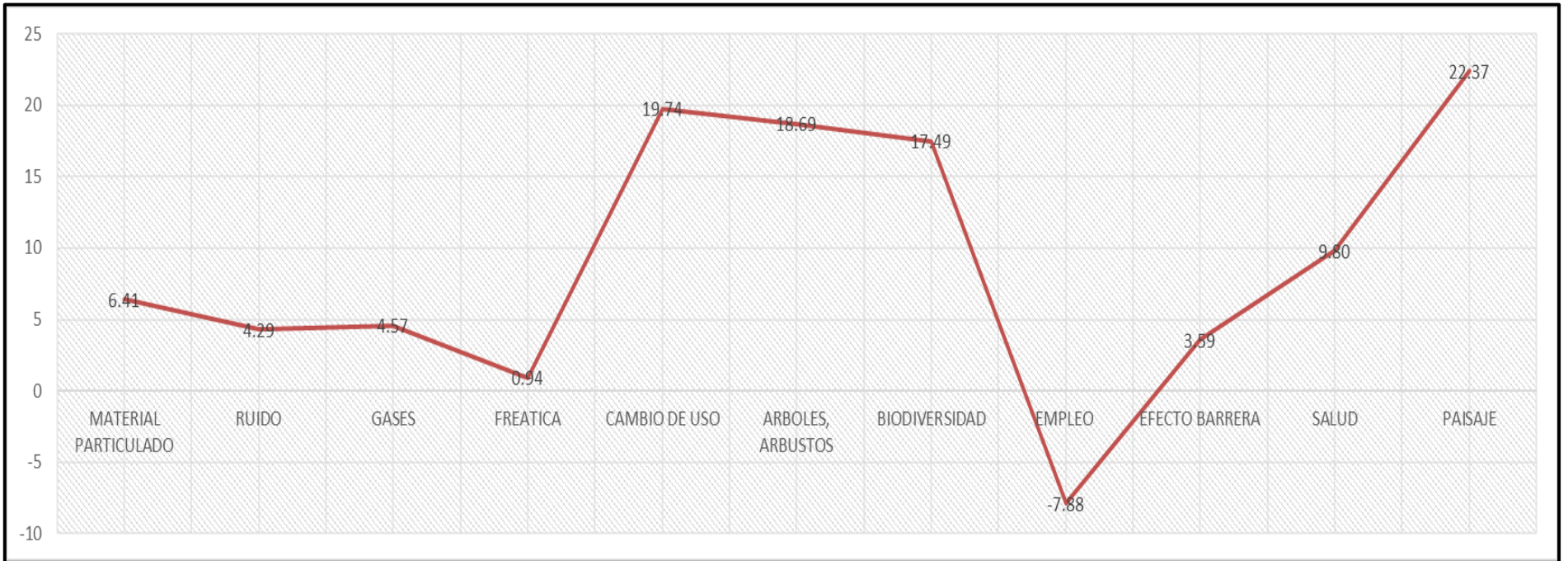
Tenido como resultado final una identificación de los impactos tanto positivos como negativos en el total de la ejecución de obra (Etapa de planeación, Etapa de operación y Etapa de cierre o final).

La **primera hipótesis** planteada de la siguiente manera: “Al identificar los impactos ambientales en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se tomarán medidas preventivas en los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc”. Una vez que han sido identificado los impactos generados durante el desarrollo de la ejecución de obra, se elabora un programa de contingencia con la finalidad de lograr un cumplimiento de este programa propuesto como parte de propuesta de plan de manejo ambiental. Finalmente, se concluye que se obtuvo una primera hipótesis válida debido a que se lograron minimizar los impactos negativos y también, una optimización de los impactos positivos.

La **segunda hipótesis** planteada de la siguiente manera: “Al establecer medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se mitigarán los impactos negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc”. Podemos decir que esta hipótesis planteada al inicio de la elaboración del proyecto en donde se logra validar la hipótesis, debido a que se realiza el programa de mitigación de impactos negativos que ayudan a contrarrestar el 72.98% de los efectos que habían sido identificados y pudiendo así minimizar los efectos negativos que han sido generados en el mantenimiento de la transitabilidad de la carretera Puémape. Sin embargo, se sugiere que se logre seguir con el programa propuesto para poder mitigar cualquier impacto que se presente durante la construcción de la obra y que no haya podido ser identificado en el estudio preliminar.

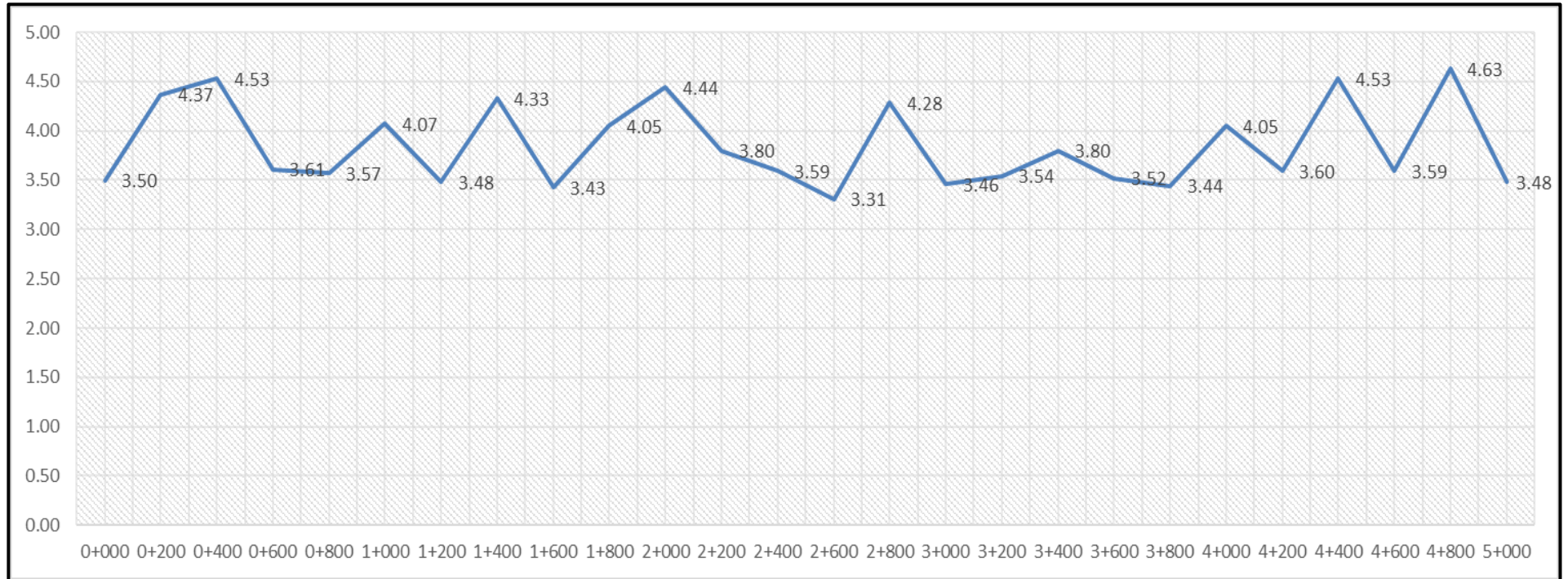
la **tercera hipótesis** planteada de la siguiente manera: “Al Diseñar un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se corregirán los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc”. Durante la elaboración del informe investigativo se estableció en un inicio diseñar un plan de manejo que vaya acorde con la certificación en la construcción (ISO 14001) y así obtener un plan de manejo ambiental donde se han incluido organismos legislativos concernientes a la política de la construcción y ambiental para así poder cumplir con las exigencias en la construcción que vayan de la mano con una conservación ambiental es por ello que para el diseño de PMA, se establecieron programas como : Programa de mitigación de impactos negativos, programa de monitoreo y seguimiento ambiental, programa de manejo de depósito de material excedente, programa de manejo de canteras, programa de revegetación, programa de contingencias, programa de capacitación y educación ambiental. Obteniendo, una hipótesis valida, puesto que se lograron cumplir con los objetivos trazados en un inicio.

**CUADRO 68:** Factores ambientales (%)



*Fuente:* Elaborado por el autor

**CUADRO 69:** Progresivas (%)



*Fuente:* Elaborado por el autor



## **6.2. Contraste de antecedentes**

Teniendo en cuenta, el antecedente planteado por Conesa (2010) donde el autor nos brinda una guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales y sirviendo este antecedente planteado como ayuda y aporte afirmativo para la elaboración de esta investigación puesto que se desarrolló un equilibrio de forma conjunta que vaya con las actividades y el desarrollo humano en el medio ambiente, sirviendo así para identificar los diferentes tipos de impactos encontrados para posteriormente poder jerarquizarlos de manera conjunta. Conesa nos propone los diferentes métodos y a su vez nos alcanza la herramienta más óptima para la identificación y nos da un mejor alcance en la valoración de estos efectos localizados, pudiendo así escoger como instrumento más óptimo el de Battelle-Columbus, ya que con este instrumento planteado se pudo completar el desarrollo del estudio.

Vega (2002) El autor aquí analiza el proyecto de mejoramiento en la carretera Bogotá – Villavicencio y la segunda es de carretera que une Colombia – Panamá en la etapa de factibilidad, se puede decir que este antecedente presento un aporte positivo puesto que autor intervino en el uso de una matriz en particular en donde se pudo analizar cada tramo del mejoramiento vial y se llegaron a encontrar irregularidades en la identificación de las actividades que generan mayores efectos ambientales en la construcción de carreteras. Finalmente, nos da a conocer que cada estudio ambiental debe ser clasificado como único de acuerdo a su contenido y a las etapas de construcción que en este mismo se pueda apreciar, sirviendo así para tener un alcance en particular donde se puede apreciar que para la factibilidad se debe tener un diagnóstico ambiental y para la etapa de construcción en mejoramiento de obras viales, se recomienda trabajar con el Plan de Manejo Ambiental.

Ruiz (2013). El autor aquí analiza la evaluación ambiental en construcciones de ingeniería civil, mediante dos instrumentos para la prevención de riesgos ambientales donde nos muestra la teoría y los lleva a la práctica; Dándonos a conocer la evaluación de impactos ambientales y muestra también el desarrollo detallado que estos mismos implican en su descripción para una explicación de los métodos más utilizados en la identificación de impactos ambientales y en obras de ingeniería civil.

Se pudo discrepar en muchos aspectos con este autor debido a que no se logró un entendimiento claro en la identificación de los impactos de acuerdo a las etapas o actividades durante la ejecución de obras civiles, puesto que el autor explica de manera teórica los impactos que pueden existir en el mundo de la construcción, pero no se pueden generalizar dichos efectos en la construcción de carreteras y es por ello que este aporte no sirvió para la realización de informe investigativo.

Bolívar (2013). El aporte brindado por el autor es de manera positiva, afirmando el antecedente puesto que la investigación nos da a detalle del proceso de como reconocer y clasificar los impactos ambientales generados a nivel de mejoramiento en carreteras y a su vez proponiéndonos un diseño de plan de manejo ambiental mediante la participación humana.

Este proceso busca agregar técnicas e instrumentos que vayan de acuerdo a un crecimiento en la construcción para a su vez lograr establecer parámetros comprometidos con la protección del medio ambiente que nos permitan lograr un desarrollo sostenible. Por último, esto se pudo lograr con la utilización de matrices y listas de verificación que conllevaron a una valoración cualitativa de estos impactos identificados donde se tomaron medidas correctivas.

Navia (2013). El aporte brindado por el autor fue de manera positiva, puesto que nos muestra una identificación y en la que se obtuvo como objetivo reconocer los efectos en la construcción del mejoramiento que son correspondientes a obras de ingeniería civil y que por consecuente podían impactar en el medio ambiente, clasificando dichos efectos en positivos como en negativos. Nos muestra a lo largo de su desarrollo del proyecto donde se utiliza la metodología de Battelle–Columbus, se pudieron clasificar de acuerdo al grado de severidad que los efectos podían generar donde en el proyecto se encontraban en el rango de efectos bajos y moderados.

Se pudieron obtener en esta investigación resultados parecidos con nuestro informe investigativo, ya que reveló como resultado positivo final una generación de empleo para los pobladores de la zona durante la etapa de construcción y ejecución de la obra y también con la construcción de la obra, se pudo mejorar el eje de la vía con la finalidad de obtener una mejor movilidad conllevando a una accesibilidad a la zona. Por otro lado, y con respecto a nuestro informe los impactos más desfavorables fueron eliminados y los otros efectos negativos pudieron ser minimizados por el plan de manejo ambiental.

Diaz (2015). El aporte brindado por el autor fue de manera positiva puesto que se realiza la evaluación de construcción a las carreteras y se tuvo como principal enfoque al impacto ambiental, el cual es producido por la actividad de movimiento de tierras, mediante el desarrollo de nuestra investigación se obtiene como una conclusión similar, puesto que a los mayores impactos se han generado en la etapa de movimiento de tierras, llevando a cabo con la identificación de estos impactos mediante la utilización del instrumento de una matriz de convergencia la cual ayuda a facilitar el procesamiento de información.

Quispe citado por Diaz (2015). El investigador tuvo como resultado similar al planteado en nuestro informe en que el agente causante de la contaminación ambiental encontrada fue durante el proceso de la actividad de movimiento de tierras y se pudieron apreciar que los más afectados fue medio socio, ya que causan gran daño a las viviendas adyacentes a la construcción de la carretera. Por otro lado, se discrepó en que no se llegó a ninguna expropiación de viviendas por parte de la oficina de saneamiento y se discordó a su vez que el contratista de la obra presento un trabajo ineficiente puesto que no cumplió con el trabajo de reacomodo de material excedente.

Para finalizar decimos que el aporte brindado por el investigador en este antecedente, se clasifico como irrelevante puesto que cada estudio de impacto ambiental es realizado bajo criterios diferentes.

Terrones (2013). El aporte brindado por el investigador fue de manera positiva, puesto que se realizó la evaluación de construcción de carreteras y se aplicaron diferentes metodologías que se llevaron a cabo en las etapas de ejecución para así relacionarlas con los factores ambientales y actividades en la ejecución del proyecto, para posteriormente realizar la comparación de los resultados con los estipulados en el estudio ambiental.

Finalmente, se pudo llegar a la conclusión que existieron irregularidades e incumplimientos en las actividades durante la ejecución del proyecto, afectando así mismo algunos componentes ambientales como son el medio biótico, medio abiótico,

Acobo (2015). El aporte dado fue de gran alcance clasificándolo de manera positivo puesto que el objetivo va relacionado con el desarrollo del mejoramiento de la transitabilidad de Puemape, siendo el enfoque a una propuesta e implementación de un PMA, mediante la norma ISO 14001, realizado en una constructora de obras civiles y se evaluó el plan de manejo ambiental propuesto por la empresa de construcción y el nuevo diseño de implementación de un nuevo plan de manejo ambiental mediante la utilización de la metodología Matriz de Leopold).

Por consiguiente, se dio a conocer que la mayoría de impactos encontrados estuvieron clasificados en su gran mayoría como efectos negativos donde finalmente hubo un incremento en comparación al plan de manejo ambiental brindado por la organización es por ello que, ante este resultado, se presentó una implementación de un PMA que sirvió de mejor utilidad.

Vallejos (2016). El aporte dado fue de gran alcance clasificándolo de manera positivo. En la investigación realizó una auditoria a la construcción de la carretera para determinar si en verdad los impactos ambientales encontrados fueron en su totalidad y si los efectos ocasionados fueron mitigados y los cuales fueron evaluados previamente, sirviendo como aporte brindando para el estudio y para la elaboración de la línea base ambiental preliminar, esta metodología se basó en la identificación de indicadores que tuvieron que estar presentes en la operación del proyecto para así poder acceder a los factores ambientales que se encuentren afectados mediante el agente causante que lo está realizando y que efecto se encuentra desarrollando.

## CONCLUSIONES

1. Las acciones consideradas como más agresivas que han sido generadas en la ejecución de los 5.000 Km del proyecto vial, se representan en la progresiva 4+600 al 4+800, con un porcentaje de 4.63%. Por otro lado, teniendo como acción menos agresiva en esta etapa de construcción vial, la encontramos en la progresiva 2+600 al 2+800, con un porcentaje de 3.31%.
2. El factor ambiental que es identificado como el más afectado durante la etapa de la construcción del proyecto ubicado en el factor socioeconómico, viéndose afectada la calidad paisajista, con un porcentaje de 22.37% clasificado como impacto irreversible, seguido por el cambio del uso del suelo con 19.74%; Por otro lado, el factor que se obtuvo con mayor beneficio en el trabajo de la ejecución durante la construcción de obra vial es el empleo, originado por los pobladores de la zona, con un porcentaje de 7.88%.
3. Estableciendo las medidas correctivas y siendo aplicadas como propuesta en la evaluación del plan de manejo ambiental. Se pudo mitigar el 72.98% de los efectos iniciales identificados.

## RECOMENDACIONES

Después de individualizar profundamente las conclusiones a las que llego, el presente informe investigativo, brinda las siguientes recomendaciones:

1. Implementar de forma permanente un programa de mantenimiento y monitoreo, sobre todo en las secciones que han sido considerados como más críticos, permitiendo así poder corregir aquellos problemas cuando aún sean estos pequeños con la finalidad de poder evitar acciones que puedan causar mayor daño.
2. Priorizar que las medidas de prevención o mitigación, sean exactamente cumplidas por el contratista con la finalidad de que los impactos negativos identificados no logren causar un mayor daño en la salud del ser humano.
3. Considerar el plan de contingencias durante la fase ejecución de la obra vial para así poder tener soluciones inmediatas ante cualquier posible accidente presentado.
4. Tomar en cuenta, que los materiales de residuos deben ser colocados en lugares adecuados llamado depósito de material excedente. Este lugar debe ser escogido de manera cuidadosa con la finalidad de evitar que se han localizados en áreas de importantes.
5. Utilizar la señalización (etapa de construcción) sea localizada en lugares que sean visibles para así disminuir los riesgos de accidentes.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Acobo Sarmiento, A. J. (2015). *Propuesta e implementacion de un plan de manejo ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construccion de obras civiles: proyecto de carreteras, para la optmizacion de recursos*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustin), Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3321/Ilacsaaj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arce Ruiz, R. (2013). *La evaluacion ambiental en la Ingeniería Civil*. Madrid: Mundi Prensa.
- BID. (2002). *Fundamentos de evaluacion de impacto ambiental*. Santiago de Chile, Chile: BID.
- Bolivar. (2013). *Estudio de impacto ambiental ex post para el proyecto: Rectificación, mejoramiento y mantenimiento de la carretera San Pablo - Chillanes, de 21 km. de longitud*. Cuenca, Ecuador. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/13-02-2013\\_EstudiosImpactoAmbiental-carretera-sanpablo-chillanes-estudio.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/13-02-2013_EstudiosImpactoAmbiental-carretera-sanpablo-chillanes-estudio.pdf)
- Bolivar, D. p. (2013). *Estudio de impacto ambiental ex post para el proyecto: Rectificación, mejoramiento y mantenimiento de la carretera San Pablo - Chillanes, de 21 km. de longitud, incluido la construcci*. Cuenca.
- Canter, L. (2002). *Manual de evaluacion de impacto ambiental. Tecnicas para la elaboracion de estudios de impacto*. (C. Ignacio, Trad.) Madrid: Mundi prensa.
- Collazos Cerrón, J. (2009). *Manual de evaluacion de proyectos*. Lima: San Marcos.
- Conesa Fernandez, V. (2010). *Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental* (4 ed.). Madrid, España: Mundi.
- Diaz Livaque, C. (2015). *Efecto socio – ambientales producidos por el mejoramiento a niveles de asfaltafo d ela carretera Cajamarca – Celendin: tramo ii, km 26 +000 hasta el km 39+000 respecto a lo declarado en el estudio de impaxto socio- ambiental*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca), Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/596>



- Dueñas, A; Ramirez, V y Defilippi, M. (2012). *Temas de ingeniería y gestión ambiental*. PUCP, Lima.
- Espinoza, G. (2002). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago de Chile, Chile: Banco Interamericano de Desarrollo; Centro de Estudios para el Desarrollo.
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago - Chile: Banco Interamericano de Desarrollo; Centro de Estudios para el Desarrollo.
- Garmendia Salvador, Alfonso; Salvador Alcaide, Adela; Crespo Sánchez, Cristina y Garmendia Salvador, Luis. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Pearson Education.
- Iribarren, F. (1997). *Evaluación de impacto ambiental. Su enfoque jurídico*. Buenos Aires: Universo.
- Libro de Consultas para la evaluación ambiental. Trabajos técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial* (Vol. 1). (1991).
- MTC. (2018). *Glosario de términos*. Lima.
- Navia Solorzano, N. E. (2013). *Auditoría ambiental y cumplimiento de las medidas de mitigación en la rehabilitación del tramo de la vía Pueblo Nuevo - Pimpiguasi de la carretera Chone - Canuto - Calceta - Junín - Pimpiguasi*. (Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Manabí), Manabí. Obtenido de <http://186.46.160.229/handle/123456789/10951>
- Perú, B. M. (2007). *Análisis ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible*.
- Ruiz Llamoctanta, E. N. (2013). *Impacto ambiental generado por la construcción del Camino Vecinal Cullanmayo - Nudillo*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca), Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/469>
- Terrones Malea, R. (2013). *Análisis comparativo de los efectos ambientales producidos en la construcción de la carretera Chimban- Pionchota, respecto a lo declarado en los EIA*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca), Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/585/T%20625.7%20C112%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vallejos Salazar, K. (2016). *Evaluación de impacto ambiental del proyecto vial carretera Satipo - Mazamari - desvío Pangoa - Puerto Ocopa*. (Tesis de

Grado, Universidad Católica del Perú), Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7412>

Vega Sanabria, G. (2002). *Importancia de los estudios ambientales en la proyección de vías, un estudio comparado de casos*. Bogotá: ESAP. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la\\_importancia\\_de\\_los\\_estudios\\_ambientales\\_en\\_la\\_proyeccion\\_de\\_vias\\_un\\_estudio\\_comparado\\_de\\_caso/la\\_importancia\\_de\\_los\\_estudios\\_ambientales\\_en\\_la\\_proyeccion\\_de\\_vias\\_un\\_estudio\\_comparado\\_de\\_caso.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la_importancia_de_los_estudios_ambientales_en_la_proyeccion_de_vias_un_estudio_comparado_de_caso/la_importancia_de_los_estudios_ambientales_en_la_proyeccion_de_vias_un_estudio_comparado_de_caso.asp)

## ANEXOS

ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	182
ANEXO II: Matriz de identificación y convergencia .....	183
ANEXO III: Estandares de calidad ambiental (ECA) .....	184
ANEXO IV:Identificación de impactos según significación - Puemape.....	189
ANEXO VI: VALIDACION EXTERNA.....	190
ANEXO VII: PANEL FOTOGRAFICO .....	202

## **ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACION

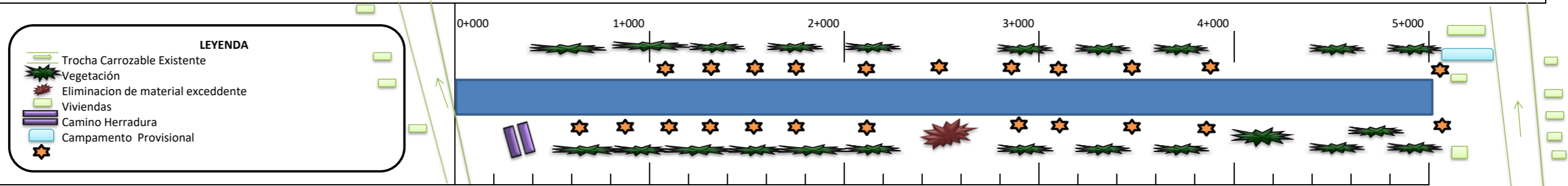
### “EVALUACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, BASADO EN LA NORMA ISO 14001, PARA UNA EMPRESA DE CONSTRUCCION DE OBRAS VIALES: PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PUEMAPE, KM 0+000 AL KM 5+000 – SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO”

Elaborado por: Leyva Carbonel, Gian Pierre

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			METODOLOGIA
			VARIABLES	INDICADORES	MEDICION	
<p><b>Problema General:</b> ¿Cómo determinar la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para mitigar los impactos en el proyecto de mejoramiento de la carretera de Puemape, Km 0+000 - Km 5+000 – San Pedro de Lloc?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Analizar el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.</p>	<p><b>Hipotesis General:</b> Al analizar la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se determinarán los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc para que sean mitigados.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Evaluacion del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001</p>	<p><b>PREVENIR</b></p>	<p>- Identificar las actividades y los factores ambientales en el área influenciada del proyecto.</p> <p>- Identificación de impactos a través del método identificación de impactos y la matriz de importancia</p> <p>- Valoración de impactos a través del método de Batelle-Columbus</p>	<p><b>A) Metodología:</b> La metodología empleada para la identificación será de manera cualitativa, mientras que para la valoración se realizará de manera cuantitativa.</p> <p><b>B) Diseño muestral:</b> El presente trabajo de investigación se desarrolló en el ámbito de la provincia de Pacasmayo, donde comprende el proceso constructivo en el mejoramiento de la carretera Puemape, km 0+000- km 5+000 – San Pedro de LLoc</p> <p><b>C) Instrumento</b> Para la recolección de datos se utilizará el método de identificación de impactos y la matriz de importancia</p> <p><b>D) Procedimiento</b> El método de identificación de impactos, se encuentra relacionado en las columnas por las acciones y en las filas por los factores ambientales. Además, en para la matriz de importancia, se realizará mediante el instrumento de Batelle-Columbus que nos permitirá dar a conocer una valoración eficiente en el desarrollo de las interacciones previamente identificadas.</p>
<p><b>Problemas Secundarios</b></p> <p>1. ¿Como <b>identificar</b> el impacto ambiental en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, en el mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc?</p> <p>2. ¿Como <b>establecer</b> medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para <b>mitigar</b> los impactos ambientales negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc?</p> <p>3. ¿Cómo <b>diseñar</b> un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, para <b>corregir</b> los impactos negativos en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc?</p>	<p><b>Objetivos Secundarios</b></p> <p>1. <b>Identificar</b> el impacto ambiental en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc</p> <p>2. <b>Establecer</b> medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para <b>mitigar</b> los impactos ambientales negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc</p> <p>3. <b>Diseñar</b> un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001 para <b>corregir</b> los impactos negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc</p>	<p><b>Hipotesis Secundario</b></p> <p>1. Al <b>identificar</b> el impacto ambiental en el plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se tomarán medidas preventivas en los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc.</p> <p>2. Al <b>establecer</b> medidas correctivas en la evaluación del plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se mitigarán los impactos ambientales negativos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc</p> <p>3. Al <b>Diseñar</b> un plan de manejo ambiental, mediante la norma ISO 14001, se <b>corregirán</b> los impactos generados en el proyecto de mejoramiento de la carretera Puemape, Km 0+000 al Km 5+000 – San Pedro de Lloc</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Impacto ambiental</p>	<p><b>MITIGAR</b></p> <p><b>CORREGIR</b></p>	<p>- Establecer un programa de medidas correctivas.</p> <p>-Establecer un plan de contingencia.</p> <p>- Diseñar un plan de manejo ambiental que contengan estrategias que permitan alcanzar los objetivos del EIA</p>	

## **Anexos II: Matriz de identificación y convergencia**

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE LA CONSTRUCCIÓN



ETAPA DE CONSTRUCCION		PROGRESIVA KM 0+000 - KM 5+000																											
		0+000	0+200	0+400	0+600	0+800	1+000	1+200	1+400	1+600	1+800	2+000	2+200	2+400	2+600	2+800	3+000	3+200	3+400	3+600	3+800	4+000	4+200	4+400	4+600	4+800	5+000		
<b>ACTIVIDADES AMBIENTALES CONTAMINANTES</b>																													
Desbroce de Arbustos																													
Corte en Material Suelto Lado Derecho																													
Corte en Material Suelto Lado Izquierdo																													
Corte en Roca Fija Lado Derecho																													
Corte en Roca Fija Lado Izquierdo																													
Relleno con Material Propio																													
Campamento - Almacen de Combustible																													
Perfilado de Subrasante																													
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																													
MEDIO ABIOTICO	AIRE	MATERIAL PARTICULADO	5																										
		RUIDO	4																										
		GASES	5																										
	AGUA	FREATICA	20																										
MEDIO BIOTICO	SUELO	CAMBIO DE USO	14																										
		FLORA	ARBOLES, ARBUSTOS	14																									
	FAUNA	BIODIVERSIDAD	14																										
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIALES	EMPLEO	13																										
		EFECTO BARRERA	11																										
	HUMANO	SALUD	11																										
	M. PORCENTU	PAISAJE	15																										

NOTA: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS ELABORADOS A RAZON DE TRAMOS DE LONGITUD DE 200M

### **Anexos III: Estándares de calidad ambiental (ECA)**



## **ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA**

## Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO  
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad,

publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

### Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

### Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

### Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

#### 3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

##### a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

##### - A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

##### - A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

##### - A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

##### b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

**- B1. Contacto primario**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

**- B2. Contacto secundario**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

**3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales****a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras**

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

**b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

**c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras**

Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

**d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas**

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

**3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales****a) Subcategoría D1: Riego de vegetales**

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

**- Agua para riego no restringido**

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

**- Agua para riego restringido**

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

**b) Subcategoría D2: Bebida de animales**

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno,

equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

**3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático**

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

**a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos**

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

**b) Subcategoría E2: Ríos**

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

**- Ríos de la costa y sierra**

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

**- Ríos de la selva**

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

**c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos****- Estuarios**

Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

**- Marinos**

Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precítese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

**Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua**

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

**Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio**

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

#### **Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

#### **Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla**

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

#### **Artículo 8.- Sistematización de la información**

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán

al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

#### **Artículo 9.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

##### **Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados**

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

##### **Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua**

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

##### **Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas**

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

##### **Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente**

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a efectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

##### **Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas**

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

##### **Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados**

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

**DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA  
DEROGATORIA**

**Única.- Derogación de normas referidas a  
Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN  
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS  
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES  
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN  
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA  
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**ANEXO**

**Categoría 1: Poblacional y Recreacional**

**Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Niquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
<b>ORGÁNICOS</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>8</sub> - C <sub>20</sub> )	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	( e )	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
<b>I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
<b>BTEX</b>				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
<b>Organofosforados</b>				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
<b>Organoclorados</b>				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
<b>Carbamato</b>				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
<b>II. CIANOTOXINAS</b>				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
<b>III. BIFENILOS POLICLORADOS</b>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	0	**	**
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 <sup>6</sup>	<5x10 <sup>6</sup>

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO<sub>3</sub>-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO<sub>3</sub>).

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO<sub>2</sub>-N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO<sub>2</sub>).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{ECA_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{ECA_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodiclorometano}}}{ECA_{\text{Bromodiclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{ECA_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 1:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

**Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
<i>Giardia duodenalis</i>	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
<i>Salmonella spp</i>	Presencia/100 ml	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

**Nota 2:**

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

## Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
<b>INORGÁNICOS</b>					
Amoniaco Total (NH <sub>3</sub> )	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
<b>ORGÁNICO</b>					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
<b>Bifenilos Policlorados</b>					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
<b>ORGANOLÉPTICO</b>					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
<b>MICROBIOLÓGICO</b>					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.

**Área Restringida:** Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 3:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH<sub>3</sub>).



**Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH<sub>3</sub>)**

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

**Nota:**

(\*)El estándar de calidad de Amoníaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(\*\*)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N (NH<sub>3</sub>-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (NH<sub>3</sub>).

**Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N) + Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
<b>ORGÁNICO</b>				
<b>Bifenilos Policlorados</b>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
<b>PLAGUICIDAS</b>				
Paratión	µg/L	35		35
<b>Organoclorados</b>				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difencil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrin	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
<b>Carbamato</b>				
Aldicarb	µg/L	1		11
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helminths	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 4:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

## Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	( $\mu$ S/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO <sub>3</sub> ) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH <sub>3</sub> )	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
<b>INORGÁNICOS</b>						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
<b>ORGÁNICOS</b>						
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
<b>BTEX</b>						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Bifenilos Policlorados</b>						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
<b>PLAGUICIDAS</b>						
<b>Organofosforados</b>						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
<b>Organoclorados</b>						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

## **ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE**

## **DECRETO SUPREMO N° 074-2001-PCM**

### **REGLAMENTO DE ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE**

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

**CONSIDERANDO:**

Que, el Artículo 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el Artículo 67° de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales;

Que la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, establece la responsabilidad del Estado de promover el aprovechamiento sostenible de la atmósfera y su manejo racional, teniendo en cuenta su capacidad de renovación;

Que, el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Título Preliminar, Artículo 1° establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, siendo los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación del aire sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible,

Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental "Estándares de Calidad del Aire" - GESTA AIRE, con la participación de 20 instituciones públicas y privadas que ha cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire bajo la coordinación del Consejo Nacional del Ambiente;

Que, con fecha 8 de diciembre de 1999, fue publicada en El Peruano la Resolución Presidencial N° 078-99-CONAM-PCD, conteniendo la propuesta de Estándares nacionales de calidad ambiental del aire acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias

las que se han incorporado dentro del proyecto definitivo, el que fue remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros;

Que, el presente Reglamento ha sido consultado con el sector privado y la sociedad civil por más de dos años, desde su formulación técnica hasta su aprobación político-institucional con el objeto de lograr el consenso de los sectores empresariales pesqueros, mineros e industriales, incluyendo a las organizaciones no gubernamentales especializadas en medio ambiente, así como las instituciones públicas vinculadas a la calidad del aire, lográndose así el equilibrio entre los objetivos de protección de la salud como el de tener reglas claras para la inversión privada en el mediano y largo plazo;

Que, la Comisión Ambiental Transectorial ha analizado a profundidad el contenido del presente reglamento en sus aspectos técnico-ambientales, competencias institucionales y estrategia de aplicación, habiendo aprobado por consenso su contenido y recomienda que el Consejo de Ministros apruebe la presente norma;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3° Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo; y,

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

#### **SE DECRETA:**

**Artículo 1°.-** Apruébese el "Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire" el cual consta de 5 títulos, 28 artículos, nueve disposiciones complementarias, tres disposiciones transitorias y 5 anexos, los cuales forman parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2°.-** Quedan derogadas todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.

**Artículo 3°.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

Dado en la Casa de Gobierno en Lima, a los veintidós días del mes de junio del año dos mil uno.

VALENTIN PANIAGUA CORAZAO  
Presidente Constitucional de La Republica

JUAN INCHAUSTEGUI VARGAS  
Ministro de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones  
Comerciales Internacionales Encargado de la Presidencia  
del Consejo De Ministros

## REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

### TITULO I Objetivo, Principios y Definiciones

**Artículo 1.- Objetivo.-** Para proteger la salud, la presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.

**Artículo 2.- Principios.-** Con el propósito de promover que las políticas públicas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad del aire se tomarán en cuenta las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, así como los siguientes principios generales:

- a) La protección de la calidad del aire es obligación de todos
- b) Las medidas de mejoramiento de la calidad del aire se basan en análisis costo - beneficio
- c) La información y educación a la población respecto de las prácticas que mejoran o deterioran la calidad del aire serán constantes, confiables y oportunas.

**Artículo 3.- Definiciones.-** Para los efectos de la presente norma se considera:

- a) Análisis costo – beneficio.- Estudio que establece los beneficios y costos de la implementación de las medidas que integrarían los Planes de Acción. Dicho estudio considerará los aspectos de salud, socio-económicos y ambientales.
- b) Contaminante del aire.- Sustancia o elemento que en determinados niveles de concentración en el aire genera riesgos a la salud y al bienestar humanos.
- c) Estándares de Calidad del Aire.- Aquellos que consideran los niveles de concentración máxima de contaminantes del aire que en su condición de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana, los que deberán alcanzarse a través de mecanismos y plazos detallados en la presente norma. Como estos Estándares protegen la salud, son considerados estándares primarios.
- d) Forma del Estándar.- Descripción de la manera como se formulan los valores medidos mediante la metodología de monitoreo aprobada durante los períodos de medición establecidos.
- e) Gesta Zonal de Aire.- Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire encargado de formular y evaluar los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire en una Zona de Atención Prioritaria

- f) Valores Referenciales.- Nivel de concentración de un contaminante del aire que debe ser monitoreado obligatoriamente, para el establecimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire. Los contaminantes con valores referenciales podrán ser incorporados al Anexo 1 antes del plazo establecido en el artículo 22° del presente reglamento, debiendo cumplirse con el procedimiento establecido en el Decreto Supremo N° 044-98-PCM.
- g) Valores de Tránsito.- Niveles de concentración de contaminantes en el aire establecidos temporalmente como parte del proceso progresivo de implementación de los estándares de calidad del aire. Se aplicarán a las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el Artículo 12 de este reglamento, presenten valores mayores a los contenidos en el Anexo 2.
- h) Zonas de Atención Prioritaria.- Son aquellas que cuenten con centros poblados o poblaciones mayores a 250,000 habitantes o una densidad poblacional por hectárea que justifiquen su atención prioritaria o con presencia de actividades socioeconómicas con influencia significativa sobre la calidad del aire.

## **TITULO II**

### **De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire**

#### **Capítulo 1**

#### **Estándares Primarios de Calidad del Aire**

**Artículo 4.- Estándares Primarios de Calidad del Aire.-** Los estándares primarios de calidad del aire consideran los niveles de concentración máxima de los siguientes contaminantes del aire:

- a) Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
- b) Material Particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM-10)
- c) Monóxido de Carbono (CO)
- d) Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- e) Ozono (O<sub>3</sub>)
- f) Plomo (Pb)
- g) Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

Deberá realizarse el monitoreo periódico del Material Particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micrómetros (PM-2.5) con el objeto de establecer su correlación con el PM10. Asimismo, deberán realizarse estudios semestrales de especiación del PM10 para determinar su composición química, enfocando el estudio en partículas de carbono, nitratos, sulfatos y metales pesados. Para tal efecto se considerarán las variaciones estacionales.

Al menos cada dos años se realizará una evaluación de las redes de monitoreo.

**Artículo 5.- Determinación de estándares.-**

Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire son los establecidos por el Anexo 1 del presente Reglamento.

El valor del estándar nacional de calidad de aire para plomo (promedio anual), así como para sulfuro de hidrógeno ( 24 horas) serán establecidos en el período de 15 meses de publicada la presente norma, en base a estudios epidemiológicos y monitoreos continuos, conforme a los términos de referencia propuestos por el GESTA y aprobados por la Comisión Ambiental Transectorial, de acuerdo a lo establecido por el D.S. 044-98-PCM.

**Artículo 6.- Instrumentos y Medidas.-** Sin perjuicio de los instrumentos de gestión ambiental establecidos por las autoridades con competencias ambientales para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire, se aplicarán los siguientes instrumentos y medidas:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones gaseosas y material particulado
- b) Planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire
- c) El uso del régimen tributario y otros instrumentos económicos, para promover el desarrollo sostenible
- d) Monitoreo de la calidad del aire
- e) Evaluación de Impacto Ambiental.

Estos instrumentos y medidas, una vez aprobados son legalmente exigibles.

**Artículo 7.- Plazos.-** Los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire considerando la situación de salud, ambiental y socio-económica de cada zona, podrán definir en plazos distintos la manera de alcanzar gradualmente los estándares primarios de calidad del aire, salvo lo establecido en la séptima disposición complementaria de la presente norma.

**Artículo 8.- Exigibilidad.-** Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire son referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas ambientales y de las políticas, planes y programas públicos en general. Las autoridades competentes deben aplicar las medidas contenidas en la legislación vigente, considerando los instrumentos señalados en el artículo 6° del presente reglamento, con el fin de que se alcancen o se mantengan los Estándares Nacionales de Calidad de Aire, bajo responsabilidad. El CONAM velará por la efectiva aplicación de estas disposiciones. Ninguna autoridad judicial o administrativa podrá hacer uso de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, con el objeto de sancionar bajo forma alguna a personas jurídicas o naturales.



### **TITULO III**

#### **Del Proceso de Aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire**

#### **Capítulo 1**

##### **Planes de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire**

**Artículo 9.- Planes de Acción.-** Los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire tienen por objeto establecer la estrategia, las políticas y medidas necesarias para que una zona de atención prioritaria alcance los estándares primarios de calidad del aire en un plazo determinado. Para tal efecto el plan deberá tomar en cuenta el desarrollo de nuevas actividades de manera conjunta con las actividades en curso.

**Artículo 10.- Lineamientos Generales.-** Los planes de acción se elaborarán sobre la base de los principios establecidos en el artículo 2°, los resultados de los estudios de diagnóstico de línea de base, así como los siguientes lineamientos generales:

- a) Mejora continua de la calidad de los combustibles
- b) Promoción de la mejor tecnología disponible para una industria y vehículos limpios
- c) Racionalización del transporte, incluyendo la promoción de transporte alternativo
- d) Planificación urbana y rural
- e) Promoción de compromisos voluntarios para la reducción de contaminantes del aire
- f) Desarrollo del entorno ecológico y áreas verdes
- g) Disposición y gestión adecuada de los residuos.

**Artículo 11.- Diagnóstico de Línea Base.-** El diagnóstico de línea base tiene por objeto evaluar de manera integral la calidad del aire en una zona y sus impactos sobre la salud y el ambiente. Este diagnóstico servirá para la toma de decisiones correspondientes a la elaboración de los Planes de Acción y de manejo de la calidad del aire. Los diagnósticos de línea de base serán elaborados por el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, en coordinación con otras entidades públicas sectoriales, regionales y locales así como las entidades privadas correspondientes, sobre la base de los siguientes estudios, que serán elaborados de conformidad con lo dispuesto en artículos 12, 13 , 14 y 15 de esta norma:

- a) a) Monitoreo
- b) b) Inventario de emisiones
- c) c) Estudios epidemiológicos

**Artículo 12.- Del monitoreo.-**

El monitoreo de la calidad del aire y la evaluación de los resultados en el ámbito nacional es una actividad de carácter permanente, a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental

(DIGESA), quien podrá encargar a instituciones públicas o privadas dichas labores. Los resultados del monitoreo de la calidad del aire forman parte del Diagnóstico de Línea Base, y deberán estar a disposición del público.

Adicionalmente a los contaminantes del aire indicados en el artículo 4, con el propósito de recoger información para elaborar los estándares de calidad de aire correspondientes, se realizarán mediciones y monitoreos respecto al material particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micrómetros (PM-2.5) Para tal fin se considerarán los valores de referencia mencionados en el Anexo 3 de la presente norma.

**Artículo 13.- Del inventario de emisiones.-** El inventario de emisiones es responsabilidad del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el que se realizará en coordinación con las autoridades sectoriales, regionales y locales correspondientes. El inventario podrá encargarse a una institución pública o privada especializada.

**Artículo 14.- De los estudios epidemiológicos.-** Los estudios epidemiológicos serán realizados por el Ministerio de Salud, quien podrá encargar a terceros, debidamente calificados, la realización de dichos estudios debiendo supervisarlos permanentemente.

**Artículo 15.- Programas de Vigilancia Epidemiológica y Ambiental.-**

Complementariamente a lo señalado en los artículos 11 al 14 del presente Reglamento, la DIGESA establecerá, en aquellas zonas donde la diferencia entre los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los valores encontrados así lo justifique, programas de vigilancia epidemiológica y ambiental, a fin de evitar riesgos a la población, contando para ello con la participación de las entidades públicas y privadas correspondientes.

**Artículo 16.- Del proceso de elaboración de los planes de acción.-** La elaboración de los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire se basará en los resultados del estudio de Diagnóstico de Línea de Base y se sujetará al siguiente proceso:

- a) elaboración de una estrategia preliminar de reducción de emisiones, prevención del deterioro de la calidad del aire y protección de población vulnerable
- b) análisis costo-beneficio de la estrategia y de los instrumentos de gestión necesarios para su aplicación
- c) diálogo político para exponer resultados del diagnóstico y medidas posibles
- d) propuesta de plan de acción y consulta pública
- e) aprobación del plan de acción

**Artículo 17.- Aprobación de los planes de acción.-** Los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire serán aprobados por el Consejo Nacional del Ambiente a propuesta del GESTA Zonal de Aire respectivo. Los GESTA Zonales de Aire privilegian el consenso como mecanismo para elaborar la propuesta del plan de acción. Los planes serán aprobados según las

directrices que al efecto dictará el CONAM. Dichas directrices serán publicadas dentro del plazo de 90 días de aprobada la presente norma.

**Artículo 18 .- Plazo de cumplimiento**

El Plan de Acción de Mejoramiento de la Calidad del Aire considerará expresamente el plazo que la zona requerirá para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire contenidos en el Anexo 1, o de ser el caso los valores contenidos en el Anexo 2, así como las acciones y estrategias que permitan cumplir con dicho plazo.

**Artículo 19.- Plazos para la aprobación de los planes de acción.-** El Plan de acción deberá aprobarse en un plazo no mayor de 30 meses de instalado el GESTA Zonal de Aire correspondiente. El Plan podrá seguir el cronograma de preparación contenido en el Anexo 5 del presente Reglamento.

**Capítulo 2**  
**De las Zonas de Atención Prioritaria**

**Artículo 20.- Zonas de Atención Prioritaria.-** Son Zonas de Atención Prioritaria aquellas que por su concentración o densidad poblacional o por sus características particulares, como la concentración o desarrollo intensivo de actividades socioeconómicas, presentan impactos negativos sobre la calidad del aire. Adicionalmente a las señaladas en el anexo 4, el Consejo Directivo del CONAM podrá determinar, por propia iniciativa o a solicitud de autoridades sectoriales, regionales o locales, la calificación de nuevas Zonas de Atención Prioritaria.

En toda Zona de Atención Prioritaria se establecerá un Gesta Zonal de Aire encargado de la elaboración del Plan de Acción para el mejoramiento de la Calidad del Aire, sin perjuicio de las medidas y los otros instrumentos de gestión ambiental que puedan aplicarse en las otras zonas del país no declaradas como de atención prioritaria.

**Artículo 21.- Ámbito del plan de acción en Zonas ambientales de atención prioritaria.-** Los planes de acción que se elaboren para el mejoramiento de la calidad del aire en las zonas señaladas en el artículo anterior, definirán el ámbito geográfico de la cuenca atmosférica y, por tanto, su ámbito de aplicación.

**Capítulo 3**  
**Revisión de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire**

**Artículo 22°.-** La revisión de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire se realizará de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 6 y Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM.

## **TÍTULO IV**

### **De los Estados de Alerta**

**Artículo 23°.- Estados de alerta.-** La declaración de los estados de alerta tiene por objeto activar en forma inmediata un conjunto de medidas destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire que pudieran generar daños a la salud humana.

El Ministerio de Salud es la autoridad competente para declarar los estados de alerta, cuando se exceda o se pronostique exceder severamente la concentración de contaminantes del aire, así como para establecer y verificar el cumplimiento de las medidas inmediatas que deberán aplicarse, de conformidad con la legislación vigente y el inciso c) del Art. 25 del presente reglamento. Producido un estado de alerta, se hará de conocimiento público y se activarán las medidas previstas con el propósito de disminuir el riesgo a la salud.

El Ministerio de Salud propone a la Presidencia del Consejo de Ministros los Niveles de Estado de Alerta Nacionales, los que serán aprobados mediante Decreto Supremo.

## **TITULO V**

### **De las Competencias Administrativas**

**Artículo 24.- Del Consejo Nacional del Ambiente.-** El CONAM sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene a su cargo las siguientes:

- a) Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a alcanzar y mantener los estándares primarios de calidad del aire, coordinando para tal fin, con los sectores competentes la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles;
- b) Promover y aprobar los GESTAS Zonales de Aire, así como supervisar su funcionamiento;
- c) Aprobar las directrices para la elaboración de los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire;
- d) Aprobar los planes de acción y las medidas de alerta a través de las Comisiones Ambientales Regionales. Para ello, deberán considerar las consultas locales necesarias que se realizarán en coordinación con la Municipalidad Provincial respectiva;
- e) Supervisar la ejecución de los planes mencionados en el inciso anterior.

**Artículo 25.- Del Ministerio de Salud.-** El Ministerio de Salud sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene las siguientes:

- a) elaborar los estudios de diagnóstico de línea de base
- b) proponer los niveles de estado de alerta nacionales a que se refiere el artículo 23 del presente reglamento
- c) declarar los estados de alerta a que se refiere el artículo 23 del presente reglamento
- d) establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades contenidas en el artículo 11 del presente reglamento.

**Artículo 26.- Del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.**

El SENAMHI generará y suministrará los informes meteorológicos necesarios para la elaboración de los diagnósticos de línea de base que se requieran en aplicación de la presente norma.

**Artículo 27.- De las funciones del GESTA Zonal de Aire.-** A efectos de la presente norma, son funciones del GESTA Zonal de Aire, las cuales se ejecutarán buscándose el consenso:

- a) Supervisar los diagnósticos de línea base;
- b) Formular los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire y someterlo a la aprobación del CONAM, y
- c) Proponer las medidas inmediatas que deban realizarse en los estados de alerta, considerando los lineamientos que al respecto dicte el CONAM.

**Artículo 28. - Composición del GESTA Zonal de Aire.-** El Consejo Directivo del CONAM, a propuesta de las Municipalidades Provinciales de la cuenca atmosférica correspondiente, designará a las instituciones integrantes del GESTA Zonal de Aire.

Para garantizar el funcionamiento eficiente del GESTA Zonal del Aire este se constituirá con no menos de 11 ni más de 20 representantes de las instituciones señaladas a continuación:

- a) Consejo Nacional del Ambiente
- b) Ministerio de Salud
- c) Cada Municipalidad Provincial involucrada
- d) Organizaciones no gubernamentales
- e) Organizaciones sociales de base
- f) Comunidad universitaria
- g) Sector empresarial privado por cada actividad económica
- h) Ministerio de Educación
- i) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- j) Sector público por cada actividad económica
- k) Consejo Regional respectivo del Colegio Médico del Perú

Cada Gesta Zonal del Aire tendrá un Presidente, cuyo rol será el de convocar a las sesiones y presidirlas, y una Secretaría Técnica que tendrá la función de facilitar y sistematizar las propuestas del GESTA.

Actuará como Presidente en forma rotativa aquel representante elegido entre los miembros del GESTA Zonal del Aire. La Secretaría Técnica será ejercida por un representante del CONAM.

En calidad de observadores o asesores podrán participar los especialistas que el GESTA Zonal de Aire juzgue conveniente.

En caso no exista en la zona un representante regional de alguna de las instituciones antes señaladas, la sede central de la misma deberá nominar a un representante antes de la fecha designada para la primera reunión del GESTA.

## **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

### **PRIMERA.-**

Para el caso de Lima-Callao, el Comité de Gestión de la Iniciativa del Aire Limpio creado por R.S. N° 768-98-PCM, asumirá las funciones que en la presente norma se otorga al GESTA Zonal de Aire.

**SEGUNDA.-** Las autoridades ambientales sectoriales propondrán los Límites Máximos Permisibles, o la propuesta de adecuación de los Límites Máximos Permisibles existentes, para alcanzar los Estándares Nacionales de Calidad de Aire; los que se aprobarán en concordancia con lo previsto en el D.S. N° 044-98-PCM, Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

Las actividades existentes a la fecha de entrada en vigencia de los Límites Máximos Permisibles se adecuarán a los mismos, de acuerdo con lo previsto por el D.S. N° 044-98-PCM, Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

**TERCERA.-** La elaboración e implementación de los planes para el mejoramiento de la Calidad del Aire, así como la aplicación de los nuevos Límites Máximos Permisibles deben respetar los compromisos y responsabilidades vigentes asumidos por las diferentes autoridades ambientales sectoriales y las empresas, ya sea mediante los Contratos de Estabilidad Ambiental, Programas de Adecuación Ambiental (PAMAs), Evaluaciones de Impacto Ambiental, u otros instrumentos de gestión ambiental, según corresponda.

**CUARTA.-** El Ministerio de Educación coordinará y ejecutará acciones en materia de educación ambiental con el CONAM y con la Dirección General de Salud Ambiental, que resulten en mejoras de la calidad del aire, sin perjuicio de las iniciativas que cualquier institución pública o privada pueda desarrollar sobre esta materia.

**QUINTA.-** Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por debajo de los contenidos en el Anexo 1, establecerán en sus Planes de Acción, medidas destinadas que no excedan los valores contenidos en dicho Anexo.

**SEXTA.-** Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por encima de los contenidos en el Anexo 1 y debajo de los valores establecidos en el Anexo 2, establecerán en sus Planes de Acción medidas destinadas a no exceder los valores establecidos en el Anexo 1 en el plazo definido por el GESTA zonal.

**SETIMA.-** Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por encima de los establecidos en el Anexo 2, establecerán en sus Planes de Acción medidas destinadas a no exceder los valores establecidos en el Anexo 2 en un plazo no mayor de 5 años de aprobado el Plan de Acción, y alcanzarán los valores contenidos en el Anexo 1 en los plazos definidos por el GESTA Zonal.

**OCTAVA.-**

Una vez publicado el estándar nacional de calidad ambiental del aire para el sulfuro de hidrógeno, el Ministerio de Pesquería propondrá los límites máximos permisibles para dicho contaminante, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento para la aprobación de ECAs y LMPs según lo dispuesto por el Decreto Supremo 044-98-PCM. Para tal efecto, y a partir de la publicación del presente reglamento, los titulares de las actividades que puedan ser fuentes generadoras de este contaminante deberán iniciar la medición de sus emisiones de sulfuro de hidrógeno a fin de generar la información necesaria para formular los valores de los límites máximos permisibles correspondientes. Dicha información será sistematizada por el Sector Pesquería.

**NOVENA.-**

Las autoridades competentes deben tomar las medidas necesarias para asegurar la obtención de los recursos que garanticen la ejecución de las actividades, planes y programas previstos por el presente Reglamento.

**DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**PRIMERA.-** En tanto el Ministerio de Salud no emita las directivas y normas que regulen el monitoreo, se utilizará la versión que oficialice el CONAM en idioma castellano de las directrices vigentes de *“Garantía de la Calidad para los Sistemas de Medición de la Contaminación del Aire”* publicadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de Norteamérica. Asimismo, para el Sulfuro de Hidrógeno se utilizarán las directrices del Consejo de Recursos de Aire del Estado de California - Estados Unidos de Norteamérica.

**SEGUNDA.-** El valor del estándar nacional de calidad ambiental del aire de dióxido de azufre (24 horas) y plomo (promedio mensual) establecidos en la presente norma serán revisados, en el período que se requiera, de detectarse que tienen un impacto negativo sobre la salud en base a estudios y evaluaciones continuas

**TERCERA.-** El CONAM dictará las normas de creación de los GESTA Zonal de Aire para las zonas incluidas en el Anexo 4 en un plazo no mayor de 90 días de publicado el presente reglamento.

### Anexo 1- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

(Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico. NE significa no exceder)

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS <sup>1[1]</sup>
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Anual <sup>2[2]</sup>			Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	
Sulfuro de Hidrógeno	24 horas <sup>2</sup>			Fluorescencia UV (método automático)

<sup>1[1]</sup> O método equivalente aprobado

<sup>2[2]</sup> A determinarse según lo establecido en el Artículo 5 del presente reglamento



**Anexo 2  
Valores de tránsito**

CONTAMINANTE	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		METODO DE ANÁLISIS
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	100	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
PM-10	Anual	80	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	200	NE más de 3 veces/año	
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	250	NE más de 24 veces/año	Quimiluminiscencia (Método automático)
Ozono	8 horas	160	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)

**Anexo 3  
Valores Referenciales**

CONTAMINANTE	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR	METODO DE ANÁLISIS
		VALOR	
PM-2.5	Anual	15	Separación inercial/ filtración (gravimetría)
	24 horas	65	

**Anexo 4  
Zonas de Atención Prioritaria**

1. Arequipa
2. Chiclayo
3. Chimbote
4. Cusco
5. Huancayo
6. Ilo
7. Iquitos
8. La Oroya
9. Lima-Callao
10. Pisco
11. Piura
12. Trujillo
13. Pasco

## **ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL SUELO**

## Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

### DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

CONCORDANCIAS: R.PRESIDENCIAL. N° 062-2004-CONAM-PDC, Num. III

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 2 inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado;

Que, el Artículo 67 de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente;

Que, el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Artículo I del Título Preliminar, establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, el Artículo 105 de la Ley General de Salud, Ley N° 26842, establece que corresponde a la Autoridad de Salud competente dictar las medidas para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia;

Que, los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental "Estándares de Calidad del Ruido" - GESTA RUIDO, con la participación de 18 instituciones públicas y privadas que han cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido bajo la coordinación de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud;

Que, con fecha 31 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial El Peruano el proyecto conteniendo la propuesta del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias las que se han incorporado en el proyecto definitivo, el que ha sido remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3 Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

**Artículo 1.-** Apruébese el "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental

para Ruido” el cual consta de 5 títulos, 25 artículos, 11 disposiciones complementarias, 2 disposiciones transitorias y 1 anexo que forman parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2.-** Derogar la Resolución Suprema N° 325 del 26 de octubre de 1957, la Resolución Suprema N° 499 del 29 de setiembre de 1960, y todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.

**Artículo 3.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, el Ministro del Interior, el Ministro de la Producción, el Ministro de Agricultura, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Ministro de Energía y Minas

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil tres.

ALEJANDRO TOLEDO  
Presidente Constitucional de la República

BEATRIZ MERINO LUCERO  
Presidenta del Consejo de Ministros

ÁLVARO VIDAL RIVADENEYRA  
Ministro de Salud

FERNANDO ROSPIGLIOSI C.  
Ministro del Interior

JAVIER REÁTEGUI ROSSELLÓ  
Ministro de la Producción

FRANCISCO GONZÁLEZ GARCÍA  
Ministro de Agricultura

EDUARDO IRIARTE JIMÉNEZ  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

CARLOS BRUCE  
Ministro de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

HANS FLURY ROYLE  
Ministro de Energía y Minas

## **REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

### **TÍTULO I**

#### **Objetivo, Principios y Definiciones**

##### **Artículo 1.- Del Objetivo**

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

##### **Artículo 2.- De los Principios**

Con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora se

tomarán en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud, con especial énfasis en los principios precautorio, de prevención y de contaminador - pagador.

### **Artículo 3.- De las Definiciones**

Para los efectos de la presente norma se considera:

**a) Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.

**b) Barreras acústicas:** Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor.

**c) Contaminación Sonora:** Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.

**d) Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

**e) Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

**f) Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.

**g) Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido.-** Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A.

**h) Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

**i) Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

**j) Inmisión:** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.

**k) Instrumentos económicos:** Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.)

**l) Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

**m) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

**n) Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

**o) Ruidos en Ambiente Exterior:** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

**p) Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios

materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.

**q) Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

**r) Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

**s) Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**t) Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial - industrial o Residencial - Comercial - Industrial.

**u) Zona de protección especial:** Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

**v) Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

## TÍTULO II

### De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

#### Capítulo 1

##### Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

###### **Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido**

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

###### **Artículo 5.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

###### **Artículo 6.- De las zonas mixtas**

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial - Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial - Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

###### **Artículo 7.- De las zonas de protección especial**

Las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales, deberán identificar las zonas de protección especial y priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido en el Anexo N° 1 de la presente norma de 50 dBA para el horario diurno y 40 dBA para el horario nocturno.

### **Artículo 8.- De las zonas críticas de contaminación sonora**

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales identificarán las zonas críticas de contaminación sonora ubicadas en su jurisdicción y priorizarán las medidas necesarias a fin de alcanzar los valores establecidos en el Anexo N° 1.

### **Artículo 9.- De los Instrumentos de Gestión**

Con el fin de alcanzar los ECAs de Ruido se aplicarán, entre otros, los siguientes Instrumentos de Gestión, además de los establecidos por las autoridades con competencias ambientales:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones sonoras;
- b) Normas Técnicas para equipos, maquinarias y vehículos;
- c) Normas reguladoras de actividades de construcción y de diseño acústico en la edificación;
- d) Normas técnicas de acondicionamiento acústico para infraestructura vial e infraestructura en establecimientos comerciales;
- e) Normas y Planes de Zonificación Territorial;
- f) Planes de acción para el control y prevención de la contaminación sonora;
- g) Instrumentos económicos;
- h) Evaluaciones de Impacto Ambiental; y,
- i) Vigilancia y Monitoreo ambiental de Ruido.

De conformidad con el Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, aprobado por Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se procederá a revisar y adecuar progresivamente los Límites Máximos Permisibles existentes, tomando como referencia los estándares establecidos en el Anexo N° 1 de la presente norma. Los Límites Máximos Permisibles que se dicten con posterioridad a la presente norma deberán regirse por la misma referencia.

### **Artículo 10.- De los Plazos para alcanzar el estándar**

En las zonas que presenten  $A (L_{AeqT})$  superiores a los valores establecidos en el ECA, se deberá adoptar un Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora que contemple las políticas y acciones necesarias para alcanzar los estándares correspondientes a su zona en un plazo máximo de cinco (5) años contados desde la entrada en vigencia del presente Reglamento. Estos planes serán elaborados de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del presente Reglamento.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de protección especial alcancen los valores establecidos en el ECA, será de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la publicación de la presente norma.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de críticas alcancen los valores establecidos en el ECA, será de cuatro (04) años, contados a partir de la publicación de la presente norma.

### **Artículo 11.- De la Exigibilidad**

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido constituyen un objetivo de política ambiental y de referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas públicas,

sin perjuicio de las sanciones que se deriven de la aplicación del presente Reglamento.

### **TÍTULO III**

#### **Del Proceso de Aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

##### **Capítulo 1**

##### **De la Gestión Ambiental de Ruido**

##### **Artículo 12.- De los Planes de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora**

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, elaborarán planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora con el objeto de establecer las políticas, estrategias y medidas necesarias para no exceder los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido. Estos planes deberán estar de acuerdo con los lineamientos que para tal fin apruebe el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM.

Las municipalidades distritales emprenderán acciones de acuerdo con los lineamientos del Plan de Acción Provincial. Asimismo, las municipalidades provinciales deberán establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para la ejecución de las medidas que se identifiquen en los Planes de Acción.

##### **Artículo 13.- De los lineamientos generales**

Los Planes de Acción se elaborarán sobre la base de los principios establecidos en el artículo 2 y los siguientes lineamientos generales, entre otros:

- a) Mejora de los hábitos de la población;
- b) Planificación urbana;
- c) Promoción de barreras acústicas con énfasis en las barreras verdes;
- d) Promoción de tecnologías amigables con el ambiente;
- e) Priorización de acciones en zonas críticas de contaminación sonora y zonas de protección especial; y,
- f) Racionalización del transporte.

##### **Artículo 10.- De la vigilancia de la contaminación sonora**

La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades.

Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público.

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizará la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, prestando apoyo a los municipios, de ser necesario. La DIGESA elaborará un informe anual sobre los resultados de dicha evaluación.

##### **Artículo 15.- De la Verificación de equipos de medición**

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI es responsable de la verificación de los equipos que se utilizan para la medición de ruidos. La calibración de los equipos será realizada por entidades debidamente autorizadas y certificadas para tal fin por el INDECOPI.

##### **Artículo 16.- De la aplicación de sanciones por parte de los municipios**

Las municipalidades provinciales deberán utilizar los valores señalados en el Anexo N° 1,



con el fin de establecer normas, en el marco de su competencia, que permitan identificar a los responsables de la contaminación sonora y aplicar, de ser el caso, las sanciones correspondientes.

Dichas normas deberán considerar criterios adecuados de asignación de responsabilidades, así como definir las sanciones dentro del marco establecido por el Decreto Legislativo N° 613 - Código del Ambiente y Recursos Naturales. También pueden establecer prohibiciones y restricciones a las actividades generadoras de ruido, respetando las competencias sectoriales. En el mismo sentido, se podrá establecer disposiciones especiales para controlar los ruidos, que por su intensidad, tipo, duración o persistencia, puedan ocasionar daños a la salud o tranquilidad de la población, aun cuando no superen los valores establecidos en el Anexo N° 1.

## **Capítulo 2**

### **Revisión de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

#### **Artículo 17.- De la revisión**

La revisión de los estándares de calidad ambiental para ruido se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM.

## **TÍTULO IV**

### **Situaciones Especiales**

#### **Artículo 18.- De las Situaciones Especiales**

Las municipalidades provinciales o distritales según corresponda, podrán autorizar la realización de actividades eventuales que generen temporalmente niveles de contaminación sonora por encima de lo establecido en los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, y cuya realización sea de interés público. Cada autorización debe definir las condiciones bajo las cuales podrán realizarse dichas actividades, incluyendo la duración de la autorización, así como las medidas que deberá adoptar el titular de la actividad para proteger la salud de las personas expuestas, en función de las zonas de aplicación, características y el horario de realización de las actividades eventuales.

## **TÍTULO V**

### **De las Competencias Administrativas**

#### **Artículo 19.- Del Consejo Nacional del Ambiente**

El Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene a su cargo las siguientes:

a) Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a no exceder los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, coordinando para tal fin con los sectores competentes, la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles; y,

b) Aprobar los Lineamientos Generales para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

#### **Artículo 20.- Del Ministerio de Salud**

El Ministerio de Salud, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene las siguientes:

a) Establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades contenidas en el artículo 14 del presente Reglamento; y,

b) Evaluar los programas locales de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora, pudiendo encargar a instituciones públicas o privadas dichas acciones.

**Artículo 21.- Del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)**

El INDECOPI, en el marco de sus funciones, tiene a su cargo las siguientes:

a) Aprobar las normas metrológicas relativas a los instrumentos para la medición de ruidos; y,

b) Calificar y registrar a las instituciones públicas o privadas para que realicen la calibración de los equipos para la medición de ruidos.

**Artículo 22.- De los Ministerios**

Las Autoridades Competentes señaladas en el artículo 50 del Decreto Legislativo N° 757, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, serán responsables de:

a) Emitir las normas que regulen la generación de ruidos de las actividades que se encuentren bajo su competencia; y,

**CONCORDANCIAS: R.M. N° 266-2003-VIVIENDA**

b) Fiscalizar el cumplimiento de dichas normas, pudiendo encargar a terceros dicha actividad.

**Artículo 23.- De las Municipalidades Provinciales**

Las Municipalidades Provinciales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente Reglamento, con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora;

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento;

d) Dictar las normas de prevención y control de la contaminación sonora para las actividades comerciales, de servicios y domésticas, en coordinación con las municipalidades distritales; y,

e) Elaborar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia, respetando lo dispuesto en el presente Reglamento.

**Artículo 24.- De las Municipalidades Distritales**

Las Municipalidades Distritales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Implementar, en coordinación con las Municipalidades Provinciales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora en su ámbito, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente reglamento con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora en el marco establecido por la Municipalidad

Provincial; y,

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento en el marco establecido por la Municipalidad Provincial correspondiente.

#### **Artículo 25.- De la Policía Nacional**

La Policía Nacional del Perú a través de sus organismos competentes brindará el apoyo a las autoridades mencionadas en el presente título para el cumplimiento de la presente norma.

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

**Primera.-** A efectos de proteger la salud de la población en ambientes interiores de viviendas, salones de colegios y salas de hospitales, el Ministerio de Salud podrá adoptar los valores guías de la Organización Mundial de la Salud - OMS que considere pertinentes para cumplir con este objetivo. Éstas podrán ser usadas por los gobiernos locales para los fines que estimen convenientes.

**Segunda.-** Las Municipalidades Provinciales, a solicitud de las Distritales, deberán realizar las modificaciones de zonificación necesarias para la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y de los instrumentos de prevención y control de la contaminación sonora, como parte de las medidas a implementar dentro del Plan de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora, las cuales podrán ser aplicadas antes de la aprobación del mismo.

Los cambios de zonificación que autoricen las municipalidades provinciales deberán tomar en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del presente Reglamento, a fin de garantizar que los mismos no sean excedidos.

**Tercera.-** Las autoridades ambientales dentro del ámbito de su competencia propondrán los límites máximos permisibles, o adecuarán los existentes a los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido en concordancia con el artículo 6 inciso e) del Decreto Supremo N° 044-98-PCM, en un plazo no mayor de dos (2) años de publicada la presente norma, de acuerdo a lo señalado en el siguiente cuadro:

<b>Entidad</b>	<b>Límites Máximos Permisibles</b>
Ministerio de la Producción	Actividades manufactureras y pesqueras
Ministerio de Agricultura	Actividades agrícolas y agroindustriales
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Fuentes móviles y actividades de telecomunicaciones
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Actividades de construcción y edificación
Ministerio de Energía y Minas	Actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
	Actividades minero metalúrgicas e hidrocarburos
Municipalidades Provinciales	Actividades domésticas, comerciales y de servicios

**Cuarta.-** Las Autoridades Competentes señaladas en el Título V del presente Reglamento dictarán las normas técnicas para actividades, equipos y maquinarias que generen ruidos, debiendo tomar como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Dichas entidades emitirán en un plazo no mayor de un (1) año desde la publicación del presente Reglamento, las siguientes normas:

<b>Entidad</b>	<b>Norma</b>
Municipalidades Provinciales	Normas técnicas para las actividades domés-

	licas, comerciales y de servicios.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Normas técnicas para fuentes móviles. Normas técnicas para materiales de construcción de vías de comunicación. Normas técnicas para maquinarias y equipos utilizados en las actividades de su competencia.
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades de construcción. Normas acústicas para actividades de la construcción y edificación. Normas técnicas para actividades de planeamiento, construcción y edificación.
Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades minero metalúrgicas, y energéticas
Ministerio de la Producción, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades pesqueras. Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades manufactureras.

Los Ministerios y Organismos Públicos podrán aprobar otras normas técnicas que consideren necesarias, con el fin de cumplir con lo establecido en el presente Reglamento.

**Quinta.-** Las Municipalidades Provinciales deberán emitir, en coordinación con las Municipalidades Distritales, las Ordenanzas para la Prevención y el Control del Ruido en un plazo no mayor de un (1) año de la publicación de la presente norma.

**Sexta.-** El CONAM desarrollará en un plazo no mayor de noventa (90) días las Guías para la elaboración de Ordenanzas Municipales para la prevención y control de ruido urbano.

**Sétima.-** El Ministerio de Salud, a través de la DIGESA, desarrollará en un plazo no mayor de un (1) año los Lineamientos (criterios y metodologías) para la realización de la Vigilancia y Monitoreo de la contaminación sonora.

**Octava.-** El INDECOPI desarrollará y aprobará las normas metrológicas referidas a los instrumentos de medición para ruidos en un plazo no mayor de un (1) año.

**Novena.-** La elaboración e implementación de los Planes de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora debe respetar los compromisos asumidos entre las diferentes autoridades ambientales sectoriales y las empresas, mediante las evaluaciones ambientales tales como Programas de Adecuación Ambiental (PAMAs), Estudios de Impacto Ambiental (EIAs), entre otros, según corresponda.

**Décima.-** El Ministerio de Educación promoverá la incorporación de aspectos vinculados a la prevención y control de la contaminación sonora en las currículas y programas educativos. Asimismo, promoverá la investigación y capacitación en temas de contaminación de ruidos.

**Décimo Primera.-** Todas las instituciones públicas o privadas deberán, en base al presente reglamento, promover la conciencia ciudadana para la prevención de los impactos negativos provenientes de la contaminación sonora.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

## **ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RUIDO**

Que, de conformidad con lo previsto en el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la Publicidad, Publicación de Proyectos Normativos y Difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y el artículo 39 del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM; corresponde disponer la publicación de la propuesta de metodología en el Diario Oficial El Peruano, antes de la fecha prevista para su entrada en vigencia, con la finalidad de permitir a las personas interesadas formular los comentarios y aportes respectivos;

Con los vistos de la Secretaría General, la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, la Oficina de Asesoría Jurídica, y en uso de las facultades conferidas en la Ley de Recursos Hídricos, el Reglamento de Organización y Funciones de esta autoridad, aprobado por Decreto Supremo N° 06-2010-AG, y modificado por Decreto Supremo N° 012-2016-MINAGRI;

SE RESUELVE:

**Artículo 1.-** Dispóngase la publicación de la presente resolución en el Diario Oficial El Peruano y del documento denominado "Metodología para la determinación del índice de calidad de agua para los recursos hídricos superficiales en el Perú ICA-PE", en el portal web de la Autoridad Nacional del Agua: [www.ana.gob.pe](http://www.ana.gob.pe), por el plazo de quince (15) días hábiles, a fin que los interesados remitan sus opiniones y sugerencias a la dirección electrónica siguiente: [IndiceCalidadAgua@ana.gob.pe](mailto:IndiceCalidadAgua@ana.gob.pe).

**Artículo 2.-** Encargar a la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, la recepción y análisis de los aportes y comentarios que se presenten respecto al documento citado en el artículo precedente.

Regístrese, comuníquese y publíquese,

ABELARDO DE LA TORRE VILLANUEVA  
Jefe  
Autoridad Nacional del Agua

1593024-1

## AMBIENTE

### Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo

DECRETO SUPREMO  
N° 011-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, según lo dispuesto en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA, las que serán remitidas a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante decreto supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, esta entidad tiene como función específica elaborar los ECA, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante decreto supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM se aprueban los ECA para Suelo y, a través del Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM se aprueban las disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 013-2015-MINAM se dictan las reglas para la presentación y evaluación del Informe de Identificación de Sitios Contaminados;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

  
**El Peruano**

### REQUISITO PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica a las entidades que conforman el Poder Legislativo, Poder Ejecutivo, Poder Judicial, Organismos constitucionales autónomos, Organismos Públicos, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, que para efectos de la publicación de sus disposiciones en general (normas legales, reglamentos jurídicos o administrativos, resoluciones administrativas, actos de administración, actos administrativos, etc) con o sin anexos, que contengan más de una página, se adjuntará un CD o USB en formato Word con su contenido o éste podrá ser remitido al correo electrónico [normaslegales@editoraperu.com.pe](mailto:normaslegales@editoraperu.com.pe).

LA DIRECCIÓN

de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, siendo una de sus funciones específicas, analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental del país;

Que, en mérito a la evaluación técnica realizada por el citado Grupo de Trabajo, se identificó la necesidad de actualizar los ECA para Suelo;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 182-2017-MINAM, el Ministerio del Ambiente dispuso la prepublicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba los ECA para Suelo, en cumplimiento del artículo 39 del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; el Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente; y la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente;

DECRETA:

#### **Artículo 1.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo**

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, que como Anexo forman parte integrante del presente decreto supremo.

#### **Artículo 2.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo como referente obligatorio**

Los ECA para Suelo constituyen un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, y son aplicables para aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios.

#### **Artículo 3.- De la superación de los ECA para Suelo**

De superarse los ECA para Suelo, en aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios, las personas naturales y jurídicas a cargo de estas deben realizar acciones de evaluación y, de ser el caso, ejecutar acciones de remediación de sitios contaminados, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente.

Lo indicado en el párrafo anterior no aplica cuando la superación de los ECA para Suelo sea inferior a los niveles de fondo, los cuales proporcionan información acerca de las concentraciones de origen natural de las sustancias químicas presentes en el suelo, que pueden incluir el aporte de fuentes antrópicas no relacionadas al sitio en evaluación.

#### **Artículo 4.- Refrendo**

El presente decreto supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, la Ministra de Energía y Minas, el Ministro de Salud, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Ministro de la Producción, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, y el Ministro de Agricultura y Riego.

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

#### **Primera.- Criterios para la gestión de sitios contaminados**

Mediante decreto supremo, a propuesta del Ministerio del Ambiente y en coordinación con los sectores competentes, se aprobarán los criterios para la gestión de sitios contaminados, los mismos que regulan las acciones señaladas en el artículo 3 del presente decreto supremo.

#### **Segunda.- Aplicación del ECA para Suelo en los instrumentos de gestión ambiental aprobados**

La aplicación de los ECA para Suelo en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Suelo se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial correspondiente.

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

#### **Primera.- Instrumento de gestión ambiental en trámite ante la Autoridad Competente**

Los/as titulares que, antes de la entrada en vigencia de la presente norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Suelo vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los/as titulares deberán considerar lo establecido en la Segunda Disposición Complementaria Final, a efectos de aplicar los ECA para Suelo aprobados mediante el presente decreto supremo.

#### **Segunda.- De los procedimientos en trámite para la adecuación de los instrumentos de gestión ambiental a los ECA**

Los procedimientos de adecuación de los instrumentos de gestión ambiental a los estándares de calidad ambiental (ECA), iniciados con anterioridad a la vigencia del presente decreto supremo, se resuelven conforme a las disposiciones normativas vigentes al momento de su inicio.

### **DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA**

#### **Única.- Derogación**

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, y el Decreto Supremo N° 003-2014-MINAM, que aprueba la Directiva que establece el procedimiento de adecuación de los instrumentos de gestión ambiental a nuevos Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, al primer día del mes de diciembre del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN  
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS  
Ministra del Ambiente

CAYETANA ALJOVIN GAZZANI  
Ministra de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ CALDERÓN  
Ministro de la Producción

FERNANDO ANTONIO D'ALESSIO IPINZA  
Ministro de Salud

BRUNO GIUFFRA MONTEVERDE  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

CARLOS RICARDO BRUCE MONTES DE OCA  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO  
ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA SUELO

Parámetros en mg/kg PS <sup>(2)</sup>	Usos del Suelo <sup>(1)</sup>			Métodos de ensayo <sup>(7)</sup> y <sup>(8)</sup>
	Suelo Agrícola <sup>(3)</sup>	Suelo Residencial/Parques <sup>(4)</sup>	Suelo Comercial <sup>(5)</sup> /Industrial/Extractivo <sup>(6)</sup>	
<b>ORGÁNICOS</b>				
<b>Hidrocarburos aromáticos volátiles</b>				
Benceno	0,03	0,03	0,03	EPA 8260 <sup>(9)</sup> EPA 8021
Tolueno	0,37	0,37	0,37	EPA 8260 EPA 8021
Etilbenceno	0,082	0,082	0,082	EPA 8260 EPA 8021
Xilenos <sup>(10)</sup>	11	11	11	EPA 8260 EPA 8021
<b>Hidrocarburos poliaromáticos</b>				
Naftaleno	0,1	0,6	22	EPA 8260 EPA 8021 EPA 8270
Benzo(a) pireno	0,1	0,7	0,7	EPA 8270
<b>Hidrocarburos de Petróleo</b>				
Fracción de hidrocarburos F1 <sup>(11)</sup> (C6-C10)	200	200	500	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 <sup>(12)</sup> (>C10-C28)	1200	1200	5000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F3 <sup>(13)</sup> (>C28-C40)	3000	3000	6000	EPA 8015
<b>Compuestos Organoclorados</b>				
Bifenilos policlorados - PCB <sup>(14)</sup>	0,5	1,3	33	EPA 8082 EPA 8270
Tetracloroetileno	0,1	0,2	0,5	EPA 8260
Tricloroetileno	0,01	0,01	0,01	EPA 8260
<b>INORGÁNICOS</b>				
Arsénico	50	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total <sup>(15)</sup>	750	500	2 000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	1,4	10	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	**	400	1 000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	0,4	0,4	1,4	EPA 3060/ EPA 7199 ó DIN EN 15192 <sup>(16)</sup>
Mercurio	6,6	6,6	24	EPA 7471 EPA 6020 ó 200.8
Plomo	70	140	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro Libre	0,9	0,9	8	EPA 9013 SEMWWW-AWWA-WEF 4500 CN F o ASTM D7237 y/o ISO 17690:2015

**Notas:**

[\*\*] Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

(1) **Suelo:** Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

(2) **PS:** Peso seco.

(3) **Suelo agrícola:** Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas.

(4) **Suelo residencial/parques:** Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas, incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

(5) **Suelo comercial:** Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios.

(6) **Suelo industrial/extractivo:** Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes.

(7) **Métodos de ensayo estandarizados vigentes o métodos validados y que cuenten con la acreditación nacional e internacional correspondiente, en el marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de la *International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)*. Los métodos de ensayo deben contar con límites de cuantificación que estén por debajo del ECA**



- correspondiente al parámetro bajo análisis.
- (8) Para aquellos parámetros respecto de los cuales no se especifican los métodos de ensayo empleados para la determinación de las muestras, se deben utilizar métodos que cumplan con las condiciones señaladas en la nota (7).
- (9) **EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés).
- (10) Este parámetro comprende la suma de Xilenos: o-xileno, m-xileno y p-xileno. En el respectivo informe de ensayo se debe reportar la suma de los Xilenos, así como las concentraciones y límites de cuantificación de los tres (3) isómeros de manera individual.
- (11) **Fracción de hidrocarburos F1 o fracción ligera:** Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen entre seis y diez átomos de carbono (C6 a C10). Los hidrocarburos de fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, solventes, gasolinas, gas nafta, entre otros.
- (12) **Fracción de hidrocarburos F2 o fracción media:** Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a diez y hasta veintiocho átomos de carbono (>C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasóleo, diesel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasolvente, gasolinas, gas nafta, entre otros.
- (13) **Fracción de hidrocarburos F3 o fracción pesada:** Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a veintiocho y hasta cuarenta átomos de carbono (>C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, parafinas, petrolatos, aceites del petróleo, entre otros.
- (14) Suma de siete PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 y PCB 180.
- (15) De acuerdo con la metodología de Alberta Environment (2009): *Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health*. ISBN No. 978-0-7785-7691-4. En el caso de sitios con presencia de baritina se podrán aplicar los valores establecidos para *Bario total real* en la Tabla 1. Un sitio con presencia de baritina se determina cuando todas las muestras de suelo cumplen con los valores establecidos para *Bario extraíble*, de acuerdo con lo indicado en la tabla 1.

Tabla 1. Valores para bario en sitios con presencia de baritina<sup>(a)</sup>

Parámetros en mg/kg PS	Uso del suelo		
	Suelo Agrícola <sup>(b)</sup>	Suelo Residencial/Parques <sup>(c)</sup>	Suelo Comercial <sup>(d)</sup> /Industrial/Extractivo <sup>(e)</sup>
Bario extraíble <sup>(f)</sup> (Extractable Barium)	250	250	450
Bario total real en sitios con presencia de baritina <sup>(g)</sup> (True total Barium at Barite Sites)	10 000	10 000	15 000 <sup>(h)</sup> 140 000 <sup>(i)</sup>

**Notas:**

- (a) A efectos de aplicar los valores establecidos para el Bario total, *Bario extraíble* o *Bario total real* en sitios con presencia de baritina, corresponde utilizar el procedimiento detallado por Alberta Environment (2009). *Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health*. ISBN N° 978-0-7785-7691-4.
- (b) **Suelo agrícola:** Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas.
- (c) **Suelo residencial/parques:** Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas, incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.
- (d) **Suelo comercial:** Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios.
- (e) **Suelo industrial/extractivo:** Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o

aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes.

- (f) Se determina mediante la medición en solución extractora 0,1 M CaCl<sub>2</sub>, de acuerdo con la metodología establecida por Alberta Environment (2009). *Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health*. ISBN N° 978-0-7785-7691-4.
- (g) Valores aplicables en sitios que cumplen con las concentraciones de Bario extraíble. La concentración del Bario total real se determina mediante las técnicas de fusión XRF o por fusión ICP, de acuerdo con la metodología establecida por Alberta Environment (2009). *Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health*. ISBN N° 978-0-7785-7691-4.
- (h) Suelo comercial.
- (i) Suelo industrial/extractivo.
- (16) **DIN:** Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung, por sus siglas en alemán).

1593392-5

**Aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados****DECRETO SUPREMO  
N° 012-2017-MINAM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú, establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, señala que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la citada Ley;

Que, en virtud del numeral 16.2 del artículo 16 de la Ley, los instrumentos de gestión ambiental constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país;

Que, asimismo, según lo dispuesto por el numeral 17.2 del artículo 17 de la Ley, los planes de remediación constituyen un tipo de instrumento de gestión ambiental;

Que, el numeral 30.1 del artículo 30 de la Ley, referido a los planes de descontaminación y el tratamiento de pasivos ambientales, señala que estos están dirigidos a remediar impactos ambientales originados por uno o varios proyectos de inversión o actividades, pasados o presentes; asimismo, precisa que los citados planes deben considerar el financiamiento y las responsabilidades que correspondan a los titulares de las actividades contaminantes, incluyendo la compensación por los daños generados, bajo el principio de responsabilidad ambiental;

Que, de conformidad con el numeral 30.2 del artículo 30 de la Ley, las entidades con competencias ambientales promueven y establecen planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados, y la Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para su elaboración;

**Anexos IV: Identificación de impactos según su significancia -  
Puemape**

El estado actual de las vías que forman parte del plan de desvío es el que se muestra en el siguiente cuadro:

ITEM	VÍA	TIPO DE PAVIMENTO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
1.0	Panamericana Norte	Asfalto	BUENA

**6. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES**

**6.1 METODOLOGÍA APLICADA**

Para la identificación y evaluación de impactos socio ambientales asociados al proyecto se tomó especial interés en el análisis de las actividades que involucra la construcción y operación del proyecto.

Se utilizó como base para este análisis una matriz adaptada de Leopold teniendo en cuenta la interacción de las actividades que involucra el proyecto y el componente ambiental del medio de posible afectación. En el cuadro 6.1 se puede observar las actividades del proyecto versus los componentes del ambiente considerados para este caso de estudio. La metodología Batelle también se aplicó para determinar la significancia de cada impacto. Como base para la calificación de los impactos, se aplicó el método del criterio Mesa de Expertos.

Los impactos fueron aplicados según su significancia como elevado, Medio, Leve y Nulo, además de identificarlos como positivos o negativos, directos o indirectos. Ver Tabla adjunta.

CLAVE	
+	Positivo
-	Negativo
	Elevado
	Medio
	Leve
	Nulo
D	Directos
I	Indirectos

**CUADRO 6.1**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
SAN PEDRO DE LLOC

Ing. Miguel Fernando Cruzado  
GERENTE DE INGENIERÍA Y DESARROLLO URBANO Y RURAL

**6.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

En los siguientes cuadros se muestra la identificación de los impactos con su respectiva calificación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
SAN PEDRO DE LLOC

Ing. Walter Homero Nevallos Apolizano  
Sub Gerente de Obras Públicas-GIDUR-MPP-SPLL

Dante A. Riez Valdez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros Nº 21553

ACTIVIDADES DEL PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSTABILIDAD EN LA CARRETERA A PUEMAPE, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD	COMPONENTES DEL AMBIENTE																	
	ABIOTICOS					BIOTICOS					SOCIO ECONOMICO CULTURAL							
	AIRE			AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SERVICIO PUBLICO	RESIDENCIAL	EDUCACION	COMERCIO	SALUD	OU	ESTETICA Y PAISAJE	TRANSPORTE		SALUD	EMPLEO
	PARTICULAS	GASES	RUIDO												VEHICULAR	PEATONAL		
TRABAJOS PRELIMINARES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COLOCACION, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE OVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COLOCACION, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE AFIRMADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRABAJOS EN PAVIMENTO EN CALIENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINTURA EN EL PAVIMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
SAN PEDRO DE LLOC

Ing. Miguel Fernando Cruzado D. 7  
PERENTE DE SUPERINTENDENCIA Y OBSERVACION TECNICA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
SAN PEDRO DE LLOC

Ing. Walter Horno Zevallos Apolizano  
Sub Gerente de Obras Publicas-ElBPR-APP-SPEL

Dante A. Diaz Valdez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingeneros N° 51553

ACTIVIDADES DEL PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA A PUENAPE, DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD	COMPONENTES DEL AMBIENTE																						
	ABIOTICOS										BIOTICOS												
	AIRE			AGUA			SUELO				SERVICIO PUBLICO			RESIDENCIAL			USOS DE SUELO			SOCIO ECONOMICO CULTURAL			
	PARTICULAS	GASES	RUIDO	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SERVICIO PUBLICO	RESIDENCIAL	EDUCACION	COMERCIO	SALUD	OU	ESTETICA Y PAISAJE	VEHICULAR	PEATONAL	SALUD	EMPLEO					
DESPLAZAMIENTO DE VEHICULOS	-	-	-					+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+					
DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS	D	D	D				-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+					
COMERCIO			D				+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+					
RESTAURACION ESTETICA DE LA ZONA					+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
 SAN PEDRO DE LLOC  
 Ing. Miguel Fernando Cruzado Diaz  
 GERENTE DE INVESTIGACION Y DESARROLLO URBANO Y RURAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO  
 SAN PEDRO DE LLOC  
 Ing. Walter Huantero Zevallios Apollinaro  
 Sub Gerente de Obras Publicas-ouobur-Ampa-SPIL

Dante A. Diez Valdez  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.P. Colegio de Ingenieros # 04550

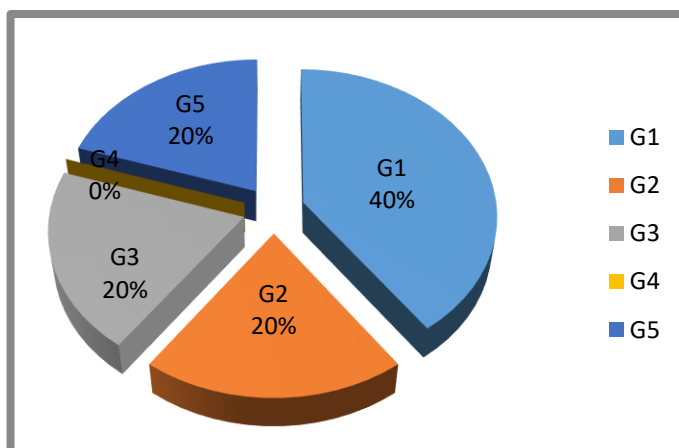
## Anexos V: Validación externa

### 1. Obtención de datos

#### 1.1 Impactos ambientales ocasionados en la ejecución de obras viales:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que, en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo siempre con un 40%, casi siempre 20%, a veces 20%, rara vez 0% y nunca 20%.

**MUESTRA 1:** Importancia del EIA en obras viales

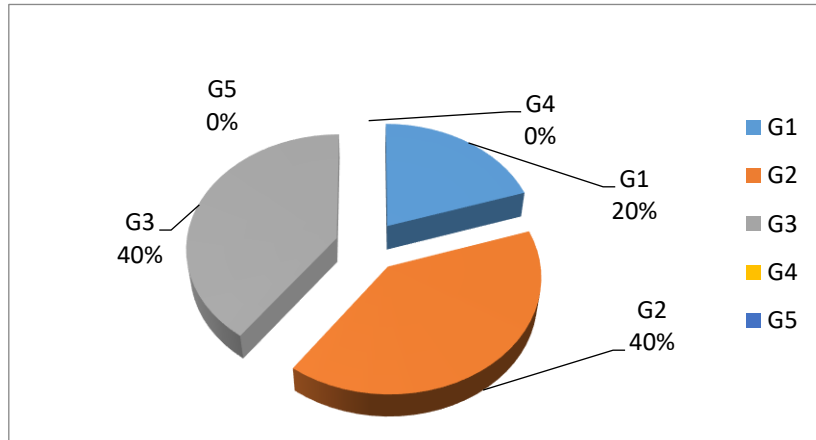


*Figura 01:* Importancia del EIA en obras viales, *Fuente:* Elaborado por el Autor

#### 1.2 Aumento de construcción de obras viales en el transcurso de su ejecución y después de su ejecución generan impactos ambientales:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo siempre con un 20%, casi siempre 40%, a veces 40%, rara vez 0% y nunca 0%

**MUESTRA 2: Importancia del EIA en obras viales**

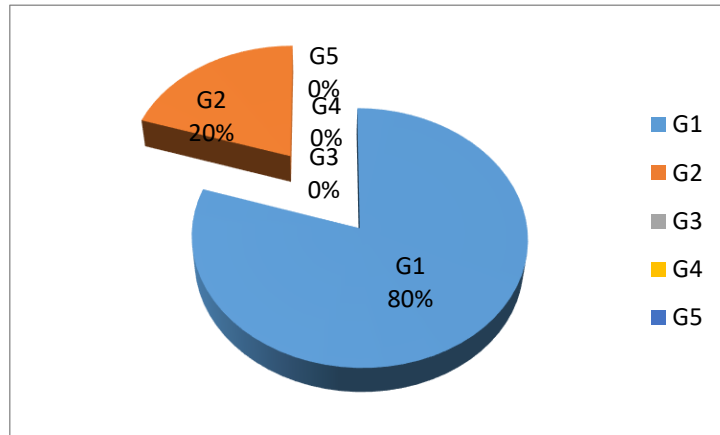


*Fuente:* Elaborado por el Autor

### 1.3 Protección del medio ambiente es responsabilidad de los ciudadanos:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo con mayor resultado de que siempre con un 80% es la responsabilidad del cuidado.

**MUESTRA 3: Importancia del EIA por parte de la población**

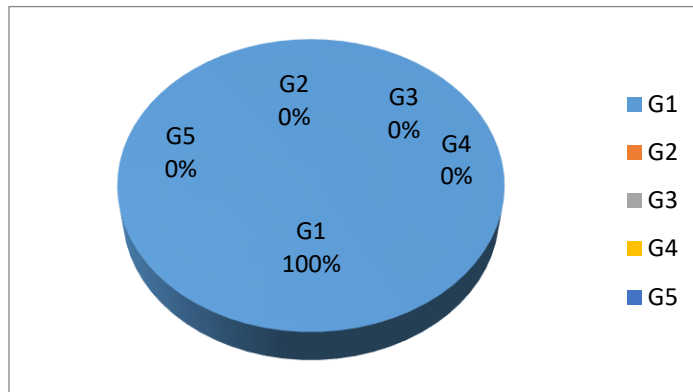


*Fuente:* Elaborado por el Autor

#### 1.4 Sacrificio del bienestar ciudadano para lograr una sostenibilidad:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que, en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo con mayor resultado de (100%) que estarían dispuestos a sacrificar parte de su bienestar como ciudadano para lograr obtener una sostenibilidad en nuestras generaciones futuras.

**MUESTRA 4:** Importancia del EIA para el bienestar ciudadano

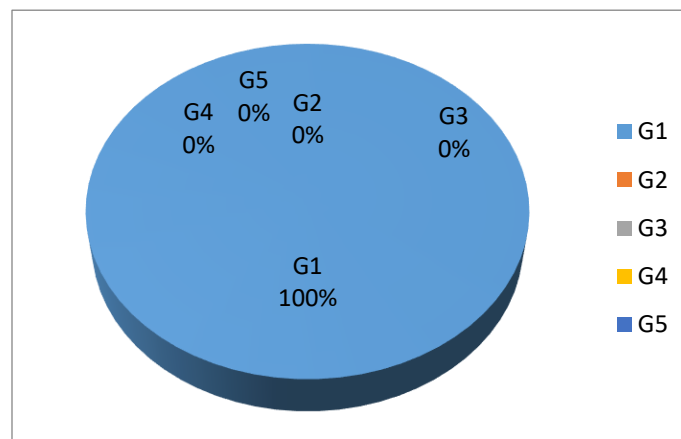


*Fuente:* Elaborado por el Autor

#### 1.5 Importancia del EIA en obras viales:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que, en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo con mayor resultado de que siempre (100%) se considera importante el estudio de impacto ambiental en obras viales.

**MUESTRA 5:** EIA en Obras viales



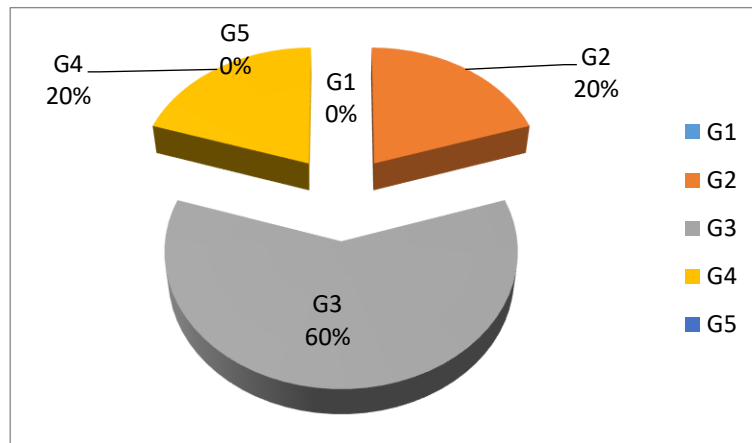
*Fuente:* Elaborado por el Autor



## 1.6 Cumplimiento del EIA en la ejecución de obras viales:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que, en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo siempre con un 0%, casi siempre 20%, a veces 60%, rara vez 20% y nunca 0%.

**MUESTRA 6:** Cumplimiento de EIA en Obras viales

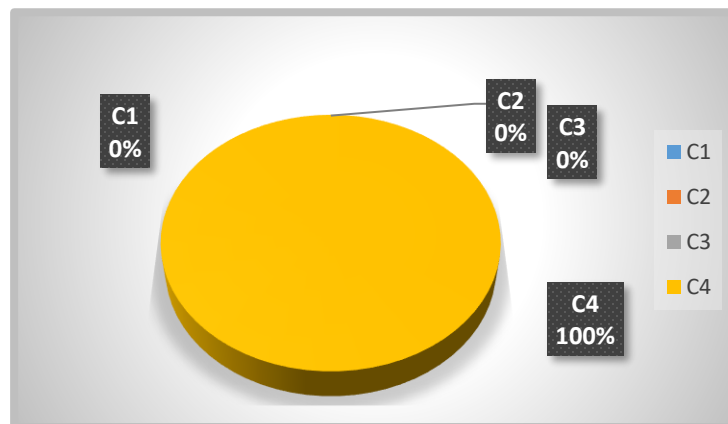


*Fuente:* Elaborado por el Autor

## 1.7 Interés por la degradación ambiental:

El resultado de la encuesta realizado a los expertos que, en este presente estudio, se realizó la encuesta a ingenieros civiles de profesión en donde nos aportó como resultado final donde se obtuvo con mayor resultado de (100%) que debido a la actualidad los cambios que se han venido presentando continuamente en el medio ambiente, existe un interés en la degradación ambiental.

**MUESTRA 7:** Interés por la Degradación Ambiental



*Fuente:* Elaborado por el Aut

## CUESTIONARIO

### ESTUDIO SOBRE: IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES

#### A. RESPONDA SEGÚN SU GRADO DE IMPORTANCIA

(Escriba un número del 1 al 5 dependiendo de cual opción se asemeja más a su respuesta)

- 1=Siempre
- 2= Casi siempre
- 3= A veces
- 4= Rara vez
- 5= Nunca

1. Actualmente usted se encuentra informado acerca de los impactos ambientales que generan las obras viales (\_\_\_)
2. ¿Piensa usted que el aumento de construcción de obras viales en el transcurso de su ejecución y después de su ejecución generan contaminación en el planeta? (\_\_\_)
3. ¿Cree que la protección del medio ambiente es responsabilidad suya y de cada uno de los ciudadanos? (\_\_\_)
4. ¿Estaría usted dispuesto a sacrificar parte de su bienestar para conseguir un medio ambiente sano dentro de 50 años? (\_\_\_)
5. ¿Usted cree importante el estudio de impacto ambiental en obras viales? (\_\_\_)
6. ¿Considera usted que se realiza un cumplimiento de los estudios de impactos ambientales en la ejecución de las obras? (\_\_\_)

#### B. MARQUE SEGÚN SU CRITERIO

7. Que tan preocupado se encuentra por la degradación ambiental.

NO ME PREOCUPA				SI ME PREOCUPA
1	2	3		4

8. La normativa ISO 14001, Abala la construcción de obras civiles con protección al medio ambiente.

SI  NO

C. JUSTIFIQUE BREVEMENTE SU RESPUESTA

9. De usted una justificación positiva y negativa en donde explique de qué manera a cambiado su vida la ejecución de una obra vial

Positivo: \_\_\_\_\_

Negativo: \_\_\_\_\_

10. Indique usted cual considera alguna causa o efecto de impacto ambiental generado por la construcción de obras viales

---

**MAQUINA**

**MATERIA PRIMA**

---

**MANO DE OBRA**

**MEDICION**

---

**METODO**

**MEDIO AMBIENTE**

---

**MUESTRA 8: Cuestionario aplicado N°1**



**CUESTIONARIO**

**ESTUDIO SOBRE: IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES**

Nombre del encuestado: MEDRANO LIZSABURU EITHEL

Especialidad o profesión: ING° CIVIL

Cargo del encuestado: PROFESOR

**A. RESPONDA SEGÚN SU GRADO DE IMPORTANCIA**

(Escriba un número del 1 al 5 dependiendo de cual opción se asemeja más a su respuesta)

- 1= Siempre
- 2= Casi siempre
- 3= A veces
- 4= Rara vez
- 5= Nunca

1. Actualmente usted se encuentra informado acerca de los impactos ambientales que generan las obras viales (1)
2. ¿Piensa usted que el aumento de construcción de obras viales en el transcurso de su ejecución y después de su ejecución generan contaminación en el planeta? (2)
3. ¿Cree que la protección del medio ambiente es responsabilidad suya y de cada uno de los ciudadanos? (2)
4. ¿Estaría usted dispuesto a sacrificar parte de su bienestar para conseguir un medio ambiente sano dentro de 50 años? (1)
5. ¿Usted cree importante el estudio de impacto ambiental en obras viales? (1)
6. ¿Considera usted que se realiza un cumplimiento de los estudios de impactos ambientales en la ejecución de las obras? (3)

**B. MARQUE SEGÚN SU CRITERIO**

7. Que tan preocupado se encuentra por la degradación ambiental.

NO ME PREOCUPA			SI ME PREOCUPA
1	2	3	(4)

8. La normativa ISO 14001, Abala la construcción de obras civiles con protección al medio ambiente.

SI  NO

Fuente: Elaborado por el Autor

**MUESTRA 9:** Cuestionario Aplicado N° 1



**C. JUSTIFIQUE BREVEMENTE SU RESPUESTA**

9. De usted una justificación positiva y negativa en donde explique de que manera a cambiado su vida la ejecución de una obra vial

Positivo: TRANSITABILIDAD

Negativo: GESTION INADECUADA <

10. Indique usted cual considera alguna causa o efecto de impacto ambiental generado por la construcción de obras viales

<p><b>MAQUINA</b></p> <p>LUBRICANTES GRASAS COMBUSTIBLES</p>	<p><b>MATERIA PRIMA</b></p> <p>EXCESOS DE ACARREOS DE MATERIAL AFIRMADO</p>
<p><b>MANO DE OBRA</b></p> <p>NO SIEMPRE ESPECIALIZADA</p>	<p><b>MEDICION</b></p>
<p><b>METODO</b></p>	<p><b>MEDIO AMBIENTE</b></p>

*Ethel Yvan Medrano Lizarzaburu*

ENCUESTADOR  
GIANPIERRE LEYVA CARBONEL

 **EITHEL YVAN MEDRANO LIZARZABURU**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50091  
ENCUESTADO

Fuente: Elaborado por el Autor

**CUESTIONARIO**

**ESTUDIO SOBRE: IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES**

Nombre del encuestado: WISTON QUIZQUE SEGURA SANCHEZ

Especialidad o profesión: Ingb. Civil.

Cargo del encuestado: DOCENTE

- A. RESPONDA SEGÚN SU GRADO DE IMPORTANCIA**  
 (Escriba un número del 1 al 5 dependiendo de cual opción se asemeja más a su respuesta)  
 1=Siempre  
 2= Casi siempre  
 3= A veces  
 4= Rara vez  
 5= Nunca

1. Actualmente usted se encuentra informado acerca de los impactos ambientales que generan las obras viales (1)
2. ¿Piensa usted que el aumento de construcción de obras viales en el transcurso de su ejecución y después de su ejecución generan contaminación en el planeta? (2)
3. ¿Cree que la protección del medio ambiente es responsabilidad suya y de cada uno de los ciudadanos? (1)
4. ¿Estaría usted dispuesto a sacrificar parte de su bienestar para conseguir un medio ambiente sano dentro de 50 años? (1)
5. ¿Usted cree importante el estudio de impacto ambiental en obras viales? (1)
6. ¿Considera usted que se realiza un cumplimiento de los estudios de impactos ambientales en la ejecución de las obras? (2)

**B. MARQUE SEGÚN SU CRITERIO**

7. Que tan preocupado se encuentra por la degradación ambiental.

NO ME PREOCUPA			SI ME PREOCUPA
1	2	3	(4)

8. La normativa ISO 14001, Abala la construcción de obras civiles con protección al medio ambiente.

**MUESTRA 10:** Cuestionario Aplicado N°3



**C. JUSTIFIQUE BREVEMENTE SU RESPUESTA**

9. De usted una justificación positiva y negativa en donde explique de que manera a cambiado su vida la ejecución de una obra vial

Positivo: GUARDAMOS MAS EL MEHO AMBIENTE

Negativo: LA ALTERNACION DE LA TOPOGRAFIA

10. Indique usted cual considera alguna causa o efecto de impacto ambiental generado por la construcción de obras viales

<b>MAQUINA</b> CORTE J.	<b>MATERIA PRIMA</b> DEFORRESTACION
<b>MANO DE OBRA</b> CONTAMINACION	<b>MEDICION</b> SURTOS DE PLANTAS V.
<b>METODO</b> MAYOR O MENOR IMPACTO	<b>MEDIO AMBIENTE</b> CURBOS

ENCUESTADOR  
GIANPIERRE LEYVA CARBONEL

ENCUESTADO  
CP-33100

MUESTRA 11: Cuestionario Aplicado N° 5



CUESTIONARIO

ESTUDIO SOBRE: IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES

Nombre del encuestado: GARCÍA ESPINOZA

Especialidad o profesión: ING° CIVIL

Cargo del encuestado: \_\_\_\_\_

A. RESPONDA SEGÚN SU GRADO DE IMPORTANCIA

(Escriba un número del 1 al 5 dependiendo de cual opción se asemeja más a su respuesta)

1=Siempre

2= Casi siempre

3= A veces

4= Rara vez

5= Nunca

1. Actualmente usted se encuentra informado acerca de los impactos ambientales que generan las obras viales (5)
2. ¿Piensa usted que el aumento de construcción de obras viales en el transcurso de su ejecución y después de su ejecución generan contaminación en el planeta? (3)
3. ¿Cree que la protección del medio ambiente es responsabilidad suya y de cada uno de los ciudadanos? (1)
4. ¿Estaría usted dispuesto a sacrificar parte de su bienestar para conseguir un medio ambiente sano dentro de 50 años? (1)
5. ¿Usted cree importante el estudio de impacto ambiental en obras viales? (1)
6. ¿Considera usted que se realiza un cumplimiento de los estudios de impactos ambientales en la ejecución de las obras? (3)

B. MARQUE SEGÚN SU CRITERIO

7. Que tan preocupado se encuentra por la degradación ambiental.

NO ME PREOCUPA			SI ME PREOCUPA
1	2	3	<u>4</u>

8. La normativa ISO 14001, Abala la construcción de obras civiles con protección al medio ambiente.

SI  NO

Fuente: Elaborado por el Autor



**MUESTRA 12: Cuestionario Aplicado N° 5**

**C. JUSTIFIQUE BREVEMENTE SU RESPUESTA**

9. De usted una justificación positiva y negativa en donde explique de que manera a cambiado su vida la ejecución de una obra vial

Positivo: Mejora la transrtabilidad

Negativo: Falta de Seguridad Vial

10. Indique usted cual considera alguna causa o efecto de impacto ambiental generado por la construcción de obras viales

<b>MAQUINA</b> <i>Maquinaria obsoleta</i>	<b>MATERIA PRIMA</b> <i>Talca, deforestación</i>
<b>MANO DE OBRA</b> <i>Ingreso económico</i>	<b>MEDICION</b> <i>Muestras</i> <i>Encuesta a la población</i>
<b>METODO</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b> <i>Calidad de Vida</i>

\_\_\_\_\_

ENCUESTADOR  
GIANPIERRE LEYVA CARBONEL

\_\_\_\_\_



ENCUESTADO

Fuente: Elaborado por el Autor

## Anexos VI: Panel fotográfico

**FOTOGRAFIA 1:** Vía no Pavimentada



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 2:** Trabajos en Obra



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 3:** Señalización en Desarrollo de Actividades



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 4:** Excavación y Movimiento de Tierras



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 5:** Desarrollo de Actividades de Obra



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 6:** Desarrollo de Actividades por Progresiva



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 7:** Corte de Suelo



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 8:** Traslado de Material de Cantera



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 9:** Toma de datos en Campo



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 10:** Corte de Suelo



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 11: Monitoreo y Seguimiento**



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 12: Monitoreo de traslado de material al DME**



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 13:** Disposición de material



*Fuente:* Elaborado por el Autor

**FOTOGRAFIA 14:** Disposición final al DME



*Fuente:* Elaborado por el Autor



**FOTOGRAFIA 15:** Perfilado y Compacto final



*Fuente:* Elaborado por el Autor