



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"**

---

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN ÁREA NATURAL  
PROTEGIDA PARA MEJORAMIENTO A NIVEL DE  
IMPRIMACION REFORZADA DE CARRETERA YUNGAY-  
LAGUNA LLANGANUCO, TRAMO KILÓMETRO 17+600 AL  
KILÓMETRO 25+000**

Tesis para Optar el Grado de Maestro  
en Gestión Ambiental  
Mención en Ciencia e Ingeniería

**VICENTE LIFONCIO BALTAZAR ISIDRO**

Asesor: **M. Sc. ELADIO GUILLERMO TUYA CASTILLO**

Huaraz – Perú  
2010

Nº. Registro: T0197

**ASESOR**

*M.Sc. Eladio Guillermo Tuya Castillo*

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, por haberme brindado la oportunidad de perfeccionarme en mi formación profesional.
- A mi Asesor, por su apoyo permanente para la materialización del presente trabajo.
- A mis colegas de diferentes especialidades de formación profesional, por su valioso apoyo y aporte para el desarrollo del presente trabajo.
- A todos aquellos que de una u otra forma me brindaron su apoyo, para ver cristalizado el esfuerzo de obtener un grado más en mi formación profesional.

A Dios,

A mis padres que en paz descansen,

A mis familiares y amigos,

A mis colegas de formación profesional.

## INDICE

	<b>Página</b>
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN	1 – 3
Objetivos	2
Hipótesis	3
Variables	3
II. MARCO TEÓRICO	4 – 35
2.1. Antecedentes	4 – 5
2.2. Bases teóricas	5 – 32
2.3. Definición de términos	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36 – 44
3.1. Tipo y diseño de Investigación	36
3.2. Plan de recolección de la información	37
- Población	37
- Muestra	38
3.3. Instrumentos de recolección de la información	38
3.4. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información	39
IV. RESULTADOS	45 -189

V. DISCUSIÓN	190-200
VI. CONCLUSIONES	201-204
VII. RECOMENDACIONES	205-206
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	207-208
ANEXO	209-234

## RESUMEN

El propósito fundamental del estudio de Impacto Ambiental en Area Natural Protegida para Mejoramiento a Nivel de Imprimación Reforzada de Carretera Yungay – Laguna Llanganuco, Tramo Km. 17+600 – Km. 25+000, es la identificación y valoración de los Impactos Potenciales en las tres etapas del proyecto, considerando planificación, ejecución y operación; para lo cual se ha delimitado las áreas de influencia de los impactos ambientales directos e indirectos, estableciéndose una línea de base ambiental en la que se describe los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y políticos; aplicando la metodología descriptiva para línea base, para la evaluación de entorno ambiental y social; los métodos descriptivos e interpretativos estadísticos, la matriz de Causa - Efecto, y matriz lineal para la identificación cualitativa de los impactos ambientales. Se propone las medidas de mitigación y plan de manejo ambiental en función de la magnitud e importancia de los impactos identificados durante el desarrollo de las actividades de mayor relevancia del proyecto.

El presente trabajo adquiere importancia porque considera zonas de áreas naturales protegidas desde el tramo del Km. 17+600 – Km. 25+000, correspondiente a la carretera vecinal Yungay – Laguna Llanganuco; que es parte del Parque Nacional Huascarán y es considerada actualmente NUCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA, en virtud de lo cual el presente trabajo resulta ambientalmente viable.

**Palabras clave:** Medidas de mitigación, imprimación reforzada.

## ABSTRACT

The fundamental purpose of Environmental Impact study in Protected Natural Area to improve the Imprimation Reinforced Level Yungay – Gap Llanganuco highway, Section Km. 17+600 – Km. 25+000, is the identification and appraisal of Potential Impacts in the three project phases, considering planning, execution and operation; for which the areas of direct and indirect environmental impacts have been delimited, being established a line environmental base describing the political, cultural, socioeconomic, biological, and physical aspects; applying the descriptive methodology for line base, for the evaluation of social and environmental area the Statistical descriptive and interpretive, the headquarters of Cause - Effect, and lineal headquarters for qualitative identification of environmental impacts, and to propose the mitigation measures and environmental management plan in function to the magnitude and importance of identifying impacts during the activities development of project greater importance. The present work acquires importance by considering zones of protected natural areas since the section of the Km. 17+600 – Km. 25+000, pertaining to neighborhood highway Yungay – Gap Llanganuco; being part of the National Park Huascarán respected at present NUCLEOUS OF THE BIOSPHERE RESERVE, being established in function to the present work environmentally viable.

**Keywords:** Measures of mitigation, reinforced impprimation.



## I. INTRODUCCIÓN

Durante la construcción, rehabilitación y/o mejoramiento de obras viales se presenta impactos ambientales sobre los diferentes componentes del ambiente que originan alteraciones en el ecosistema, las cuales podrían ser positiva y/o negativas.

Mientras no se consideren medidas adecuadas durante la etapa de estudio de una obra vial, que permitan identificar y mitigar los impactos negativos, se generarán cambios significativos en el medio ambiente durante la etapa de ejecución de proyectos; y consecuentemente el deterioro del ecosistema en el área de influencia de la obra.

Actualmente, es una obligación efectuar el Estudio de Impacto Ambiental para la Ejecución y/o Mejoramiento de Obras Viales; sin embargo, para el caso de nuestro medio, no se ha realizado estudios para tramos ubicados dentro de Áreas Naturales Protegidas; por consiguiente, el desarrollo del presente trabajo nos conduce a identificar los impactos ambientales significativos y las medidas de control adecuadas, en aplicación de la normatividad de Áreas Naturales protegidas, y las publicadas por el MTC, para obras viales.

El estudio cubre parte de la carretera de Yungay – laguna Llanganuco, tramo Km 17+600 (límite de inicio del Parque Nacional Huascarán) – Km. 25+000 (entrada a la laguna Llanganuco). Dada su ubicación dentro del Parque Nacional Huascarán, el cual es declarado por la UNESCO el 1º de marzo de 1977, como “Reserva de Biosfera” y desde Diciembre de 1985 “Patrimonio Natural de la Humanidad” (Parque Nacional Huascarán, Plan Maestro 2003-2007),

posteriormente denominado como LUGAR DE LA BIOSFERA Y DE LA HUMANIDAD (MAB), por sus siglas inglesas), se ha optado realizar actividades que no generen impactos negativos significativos, en estricto cumplimiento de las normas legales adecuadas en función a las características de la zona, donde estas Áreas Naturales protegidas, son consideradas como “Áreas Ambientales Sensitivas” (Manual Ambiental para Diseño y Construcción de Vías, MTC), que son susceptibles de sufrir deterioros graves muchas veces irreversibles, como consecuencia del mejoramiento de la vía; por lo tanto, el presente trabajo contribuirá a preservar las áreas Naturales Protegidas, preservar la Biodiversidad, aporte académico debido a la adquisición de nuevos conocimientos orientados a solucionar problemas ambientales, guía para trabajos posteriores en situaciones similares, e información educativa.

## **OBJETIVOS:**

### **A) OBJETIVO GENERAL**

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental en el proyecto de Mejoramiento a Nivel de Imprimación Reforzada de la Carretera Yungay – Laguna Llanganuco, Tramo Km. 17+600 al Km. 25+000, a fin de evitar o reducir los impactos negativos significativos durante la ejecución de la Obra.

### **B) OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Describir el ámbito actual de Estudio.
- b) Delimitar el área de influencia del proyecto.
- c) Evaluar el entorno ambiental y social.
- d) Identificar y evaluar los impactos ambientales.

e) Formular el Plan de Consultas públicas.

f) Preparar el Plan de Manejo Ambiental.

### **HIPÓTESIS:**

Los Impactos Ambientales significativos generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la ejecución del proyecto, se pueden controlar a través de la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental.

### **VARIABLES:**

#### **a) VARIABLES INDEPENDIENTES (VI)**

Actividades del proyecto en:

- Características del Agua.
- Características del Suelo.
- Características de diversidad de Especies de Flora y Fauna.
- Características de las actividades socioeconómicas y culturales.

#### **b) VARIABLES DEPENDIENTES (VD)**

- Etapa de Planificación
- Etapa de Construcción, y
- Etapa de Operación.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES**

Debido a los impactos ambientales que se presentan durante la construcción de las vías, sobre los diferentes componentes del ambiente, los cuales fueron identificados en los diferentes proyectos de carreteras en todo el mundo (Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías, pág. 2, MTC); el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el de 23 de junio de 1999, a través de la Resolución Vice Ministerial N° 226-99 MTC/15.02, aprueba la “Guía de Supervisión Ambiental”. Posteriormente se aprueba los “Términos de Referencia para el Estudio de Impacto Ambiental” y el “Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías”. Así mismo existen marcos legales como la Legislación de la Promoción a la Inversión Privada, aprobada por el D.S N° 757, de fecha de 13 de noviembre de 1991, la Ley N° 27446, que crea el Sistema Ambiental Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, y otras leyes, incluyendo el Compendio de Legislación de Áreas Protegidas, Título Tercero, Capítulo I, y artículo 93, referido a la realización de Estudio de Impacto Ambiental en áreas Naturales Protegidas (Sociedad peruana de derecho ambiental, 2002).

A partir de 1999, en la formulación de presupuestos para el Mejoramiento, Rehabilitación y Construcción de obras viales y otras obras, se incluye los costos ambientales a fin de evitar y/o reducir los impactos negativos en el medio así como maximizar los impactos positivos; sin embargo, para zonas de Áreas Naturales Protegidas, existen normas específicas y en caso

de no existir hay necesidad de adecuarlas en función de las características del medio.

Para el presente estudio se propone la aplicación de la normatividad establecida en el COMPENDIO DE LEGISLACION DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, para Construcción y Habilitación de Infraestructura al Interior de ÁREA NATURAL PROTEGIDA, que es requisito para el otorgamiento de la autorización respectiva, la presentación del Estudio de Impacto Ambiental. Así mismo se aplicarán las normas establecidas por el MTC, en función de las características de la zona de estudio, que corresponde al tramo del Km. 17+600 (limitación del Parque Nacional Huascarán) al Km. 25+000 (llegada a Laguna Llanganuco. (Estudio técnico del proyecto, 2002)

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **A) MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

Para lograr armonizar los objetivos de desarrollo económico y social del país, con un adecuado manejo del medio ambiente, se ha establecido instrumentos jurídicos que, por un lado, promueven la inversión privada en todos los sectores de la economía, y por otro, procuran la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. Esta convergencia jurídica permite lograr un equilibrio racional entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas realistas y claras de conservación ambiental.

Para el presente trabajo se ha considerado las principales normas aplicables para la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que actualmente existen innumerables marcos legales para la protección del medio ambiente durante el desarrollo de las diversas actividades de los proyectos.

#### MARCO LEGAL.

El Estudio de Impacto Ambiental para el Mejoramiento a Nivel de Imprimación Reforzada de Carretera Yungay – Laguna Llanganuco, Tramo: Km. 17+600 – Km. 25+000, se desarrollará teniendo como marco jurídico las normas legales de conservación y protección ambiental vigentes en el Estado peruano.

#### NORMAS GENERALES.

##### **Constitución Política del Perú (1993)**

La defensa del medio ambiente se ve reflejada en el Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales, que señala "... que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación...". Asimismo, cita que el Estado debe promover el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica y de áreas naturales protegidas (Artículos 66° al 69°).

##### **Ley General de Expropiaciones (Ley N° 27117) del 20 del mayo de 1999**

La expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, a favor del Estado, que deberá ser autorizada

únicamente por la ley expresa del Congreso, a iniciativa del Poder Ejecutivo, regiones o gobiernos locales, previo pago, en efectivo, de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio causado como consecuencia de la expropiación.

**Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (D.L N° 613 - 7/09/1990)**

Este Código insta en el país la obligación, a los proponentes de proyectos, de realizar Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). Este Código posibilitó que normas preexistentes se convirtieron en importantes instrumentos para una adecuada gestión ambiental.

El Capítulo III - De la Protección del Ambiente (Artículos 9° al 13°), establece el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los que sólo podrán ser elaborados por instituciones públicas o privadas calificadas y registradas ante la autoridad competente

Además establece el derecho irrenunciable al ambiente sano y el deber de proteger el ambiente; así como el interés social y utilidad pública del mismo. Define los principios del contaminador – pagador, prevención, participación ciudadana y derecho a la información.

**Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821) del 26 de junio de 1997**

Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; señala las condiciones y las modalidades de su otorgamiento a particulares. Tiene como objetivo principal, promover y regular el

aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales, del medio ambiente, y el desarrollo de la persona humana.

**Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.Leg. N° 757- 08/11/1991)**

Aprobada por Decreto Legislativo N° 757 (13 de noviembre de 1991), el cual expresa en el artículo 51°, la obligatoriedad de realizar Estudios de Impacto Ambiental para obras y actividades. Además, determina que los encargados de evaluar tales estudios serán las autoridades ambientales sectoriales correspondientes. (Sociedad peruana de derecho ambiental, 2002).

**Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N°26786)**

Esta Ley en su Artículo 1° modifica el Artículo 51° de la "Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada"; señalando que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución.



**Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N°27446)**, Abril del 2001,

Esta Ley tiene por finalidad la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SNEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

Los Artículos 16°, 17° y 18° establecen que el organismo coordinador del SNEIA será el Consejo Nacional de Ambiente (CONAM), mientras que la autoridad competente es el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente.

En su artículo 2° y 3° establece que todos los proyectos de inversión pública y privada que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos, no podrá iniciarse la ejecución de proyectos, si no cuentan con la Certificación Ambiental, otorgada por Resolución por la respectiva Autoridad Competente.

Así mismo, en el artículo 4°, se establece tres categorías de proyectos, según los riesgos ambientales; en función al cual el presente proyecto se ubica en la Categoría II, por lo que se realizará el **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO**, teniendo en cuenta que la ejecución del proyecto originará impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Los impactos ambientales

serán moderados porque la vía ya existe, y sólo se efectuarán actividades de mejoramiento.

También en el artículo 13º, se establece la Difusión y Participación de la Comunidad, y en el artículo 14º la Participación ciudadana.

**Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología (Decreto Legislativo N° 635, año 1991)**

En el Título XIII, se tipifica los delitos contra la Ecología, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, estableciendo lo siguiente: "que quien contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos será reprimido con pena privativa de la libertad, no menor de uno ni mayor de tres años o con ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días-multa" (Artículo 304º).

**Ley General de Comunidades Campesinas (Ley N° 24656) 14 de abril de 1987**

Mediante esta ley, el Estado declara de interés social y cultural el desarrollo integral de las comunidades campesinas.

Asimismo, garantiza la integridad del derecho de propiedad del territorio, como también, respeta y protege los usos, costumbres y tradiciones de las comunidades campesinas.

**Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N°27308- 16/07/2000)**

Indica que el Estado promueve el manejo de los recursos forestales y de

fauna silvestre en el territorio nacional, determinando su régimen de uso racional mediante la transformación y comercialización de los recursos que se deriven de ellos. Asimismo, le corresponde al Ministerio de Agricultura normar, promover el uso sostenible y conservación de los recursos forestales y de la fauna silvestre y que a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), se encarga de la gestión y administración de los recursos forestales y de fauna silvestre en el ámbito nacional.

#### **Ley General de Aguas (Decreto Ley N°17752- 24/07/1969)**

Esta Ley en su Artículo 22° (Cap. II), prohíbe verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de las aguas y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cauces afectados; así como alterar el normal desarrollo de la flora y fauna silvestre. También refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

#### **Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834- 04 de mayo de 1997)**

Norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. Las Áreas Naturales Protegidas constituyen el patrimonio de la Nación, su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos.

## **El compendio de legislación de áreas naturales protegidas.**

Capítulo V, De la Infraestructura y Vías de Comunicación en el artículo 174°.- Construcción y Habilitación de Infraestructura al Interior de un AREA NATURAL PROTEGIDA, que es requisito para el otorgamiento de la autorización respectiva, la presentación de Estudio de Impacto Ambiental.

## **Texto Único de Procedimientos Administrativos del Instituto Nacional de Cultura - INC (D.S. N°016-2000-ED)**

Este dispositivo legal aprueba el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Instituto Nacional de Cultura - INC, entre ellos el de la Dirección General del Patrimonio Arqueológico para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos - CIRA (procede sólo fuera de bienes culturales inmuebles arqueológicos).

Es importante mencionar que no se considera la utilización de nuevos terrenos que pudieran contener restos arqueológicos, ya que en el área de influencia directa no existe evidencia de restos arqueológicos.

## **Ley general del Patrimonio Cultural de la Nación. Ley N°28296**

La presente Ley establece políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación.

## **Establecen casos en que la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y Programa de Adecuación de Manejo Ambiental**

**requerirán la opinión Técnica del INRENA - Decreto Supremo N°056-97-PCM**

Este Decreto Supremo, promulgado con fecha 1° de Noviembre de 1997, establece que los Estudios de Impacto Ambiental, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente, se requerirá opinión técnica del INRENA.

**D.S. N°061-97-PCM que complementa al D.S. N°056-97-PCM**

Artículo 1°.- Los Estudios de Impacto Ambiental (EIAs) y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMAs), de los diferentes sectores productivos que consideren actividades y/o acciones que modifican el estado natural de los recursos naturales renovables agua, suelo, flora y fauna, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente requerirán opinión técnica del Ministerio de Agricultura, a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales.

**Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N°27972), del 26/05/2003**

El Artículo 69°, Rentas Municipales, indica en el Inciso 9, que son rentas municipales: los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los álveos y cauces de los ríos, y canteras localizadas en su jurisdicción, conforme a ley.

En la Vigésimo-quinta disposición complementaria indica que se deroga la Ley Orgánica de Municipalidades anterior, la Ley N° 23853, que aprueba sus normas legales complementarias y toda disposición legal que se oponga a la presente ley, en lo que corresponda.

En este dispositivo no se indica nada sobre el Plan de Explotación y Plan de Cierre de la Cantera.

**Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) del 21 de julio del 2000**

Esta Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, para la protección del ambiente y el bienestar de la persona humana.

**Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos (D.S. 057-2004) del 20 de julio de 1997**

Establece que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.

Señala, también, que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, las que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares para preservar la salud de las personas, estableciéndose la autoridad de salud competente.

**Ley general del Ambiente (Ley. 28611) del 13 de octubre del 2005**

Artículo 7°.- Del carácter de orden público de las normas ambientales

7.1 Las normas ambientales, incluyendo las normas en materia de salud ambiental y de conservación de la diversidad biológica y los demás recursos naturales son de orden público. Es nulo todo pacto en contra de lo establecido en dichas normas legales.

7.2 El diseño, aplicación, interpretación e integración de las normas señaladas en el párrafo anterior, de carácter nacional, regional y local, se realizan siguiendo los principios, lineamientos y normas contenidas en la presente Ley y, en forma subsidiaria, en los principios generales del derecho.

## **NORMAS ESPECÍFICAS**

### **Ley Orgánica del Sector Transportes y Comunicaciones (Decreto Ley N°27791)**

Con la creación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ley N°27791 del 25.07.2002, y el reglamento de Organización y Funciones, Decreto Supremo N°041-2002-MTC, del 24.08.2002, se crea la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales, encargada de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transportes, así como conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran.

### **Normas para el Aprovechamiento de Canteras (Decreto Supremo N°37-96-EM)**

El Artículo primero de este Decreto, establece que las canteras de materiales utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mejoramiento de obras de la infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro de un radio de 20

kilómetros de la obra, o dentro de una distancia de hasta 6 kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectará a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura.

**Las canteras de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mejoramiento se encuentran afectas a éste (Decreto Supremo N°011-93-TCC)**

Este Decreto, establece que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mejoramiento de las carreteras que conforman la Red Vial Nacional, que se encuentren ubicadas dentro de una distancia de hasta 3 Km, medidos a cada lado del eje de la carretera, se encuentran permanentemente afectadas a éstas y forman parte de dicha infraestructura vial.

**Decreto Supremo N°016-98-AG (23-07-1998)**

Esta norma declara que no están comprendidas en el Artículo 14° del Reglamento de la Ley N°26737 (referido al monto que se debe abonar por derecho de explotación), las obras viales que ejecuta el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción a través del Proyecto Especial Rehabilitación Infraestructura de Transportes que integran la Red Vial Nacional.

**Resolución Ministerial N°188-97-EM/VMM**

Mediante esta resolución se establecen las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de



construcción, diseño de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones al término del uso de la cantera y, los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las canteras.

**Resolución Presidencial N°062-2004-CONAM/PCD del 21 de mayo del 2004**

Establecen el inicio de actividades del Programa Anual de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles 2004. Esta resolución elabora un proyecto de Norma sobre Límites Máximos Permisibles para emisiones generadas por vehículos menores nuevos y usados a ser importados y los responsables con el fin de disminuir la contaminación ambiental por fuentes de ruido y difusas.

**Aprueban reglamento de consulta y participación ciudadana en el proceso de evaluación ambiental y social en el subsector Transportes**

Norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes y autoridades en las actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación. La aplicación de esta norma es un requisito para la aprobación de los EIAs.

**Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial (D.S. N° 047-2001-MTC del 31 de octubre del 2001**

Esta disposición ha establecido en el ámbito nacional, los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMPs) de emisiones contaminantes para

vehículos automotores nuevos a ser importados o ensamblados en el país, y vehículos automotores usados a ser importados.

**Crean Registro de Entidades autorizadas para elaboración de Estudios Ambientales en el sub-sector Transportes. R.M.Nº016-2003-MTC/02**

En el Artículo 2, se indica que la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones es la encargada de la conducción del Registro de Entidades autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) en el Subsector Transportes, estando autorizada a emitir las disposiciones necesarias para su adecuado funcionamiento.

**MARCO INSTITUCIONAL**

**El marco institucional en el que se desenvuelve el proyecto vial, está conformado por el conjunto de instituciones de carácter público y privado.**

**Gobierno Central, Gobiernos Locales, Agrupaciones Vecinales, y otras del sector privado,**

Que de una u otra manera participan en las decisiones de conservación del medio ambiente con relación al mejoramiento de la Red Vial Nacional.

**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.**

El MTC tiene como normativa institucional básica, a la Ley Orgánica del MTC y su Reglamento, el Decreto Ley N°27791. Entre sus funciones, están las de formular, evaluar, supervisar y en su caso ejecutar las políticas

y normas de su competencia, en las áreas urbana y rural, comprendiendo el desarrollo urbano, la protección del medio ambiente.

### **Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales**

La Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales (DGASA) tiene como objetivo velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran. Está a cargo de un Director General, quien depende del Viceministro de Transportes.

### **Dirección General de Caminos y Ferrocarriles**

Propone la política relativa a la infraestructura del Transporte Terrestre. Responsable de la construcción, mejoramiento, rehabilitación y conservación de la Red Vial Nacional, así como de la autorización y supervisión del Sistema de Peajes.

### **PROVIAS NACIONAL**

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, es un Proyecto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, dotado de autonomía técnica, administrativa y financiera. Está encargado de mejorar, rehabilitar y mantener las carreteras de la Red Vial Nacional con base en principios de eficiencia, competitividad, integración económica y protección del medio ambiente.

## **PROVIAS DEPARTAMENTAL**

Provias Departamental es una institución de carácter temporal, con autonomía técnica, administrativa y financiera encargada de gestionar, administrar y ejecutar proyectos de Infraestructura de transporte departamental; contribuyendo a la conservación del patrimonio vial con un capital humano eficiente e integrado en el cumplimiento de los objetivos institucionales y nacionales del Sector.

## **PROVIAS RURAL**

Es la encargada de desarrollar con eficiencia y eficacia un conjunto de acciones que permitan mantener la operatividad permanente de la red vial rural e implementar mecanismos institucionales y financieros para una gestión adecuada de los caminos rurales, a fin de contribuir a la mejora de los ingresos de poblaciones rurales pobres del país.

## **MINISTERIO DE AGRICULTURA**

### **Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA )**

Es un organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura y tiene como objetivo el manejo, promoción y aprovechamiento racional e integral de los recursos naturales renovables y su entorno ecológico, para lograr el desarrollo sostenible.

## **PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS**

### **Consejo Nacional del Ambiente (CONAM )**

El Consejo Nacional del Ambiente (creado por la Ley 26410, el 22 de

Diciembre de 1994) es el organismo rector de la política nacional ambiental, cuya finalidad es planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación. Su misión institucional es promover el desarrollo sostenible, propiciando un equilibrio entre el desarrollo socioeconómico, la utilización de los recursos naturales y la protección del ambiente.

## **MINISTERIO DE EDUCACION.**

### **Instituto Nacional de Cultura**

Tiene por finalidad ejecutar actividades y acciones a nivel nacional en el campo de la cultura, así como normar, supervisar y evaluar la política cultural del país y administrar, proteger y conservar el Patrimonio Cultural de la Nación.

La Dirección General del Patrimonio Arqueológico tiene a su cargo la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos - CIRA (procede sólo fuera de bienes culturales inmuebles arqueológicos).

## **GOBIERNOS REGIONALES**

Tienen jurisdicción en el ámbito de sus respectivas circunscripciones territoriales.

Ejercen las competencias exclusivas y compartidas que le asignan la Constitución, la Ley de Bases de la Descentralización y la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, así como las competencias delegadas que acuerden entre ambos niveles de gobierno. Entre sus competencias se encuentran la gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento

de la calidad ambiental; preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales, etc.

## **GOBIERNOS LOCALES**

Son funciones de las municipalidades: velar por la conservación de la flora y fauna locales y promover las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción;

Normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental;

Difundir programas de educación ambiental y propiciar campañas de forestación y reforestación;

Proteger el ambiente, planificar el desarrollo sustentable local, regular el uso del suelo en armonía con el medio;

## **C) PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

1. Determinación de área de influencia, que consiste en la delimitación del área ambiental del proyecto o área de influencia de los impactos ambientales, descripción del proyecto a ejecutar.
2. Establecer una Línea de Base, con la descripción de las características del medio físico, biológico, cultural y socioeconómico, correspondiente al área de influencia del proyecto.
3. Identificación de los posibles Impactos Ambientales, empleando

metodologías más apropiadas en función a la naturaleza del proyecto y las condiciones geográficas.

4. Establecer metodologías de identificación de Impactos Ambientales. Para el caso nuestro, se ha considerado diagramas de flujo y matrices.
5. Identificados los impactos, establecer medidas de mitigación describiendo cualitativamente las principales consecuencias ambientales que podrían generar los impactos.
6. Considerar el Plan de Manejo Ambiental, el cual comprende el Programa de Seguimiento y Control, Programa de Contingencias, Programa de Abandono y Programa de Compensación Social.
7. El Programa de Seguimiento y Control, tiene el objetivo principal de evaluar la eficiencia de las medidas mitigadoras y hacer seguimiento de los Impactos Ambientales, incluyendo los costos de operación.
8. Programa de Contingencia, permite establecer un Sistema mediante el cual se debe implementar un equipo capacitado para enfrentar eventuales problemas de alto riesgo, orientados a evitar daños mayores, y controlar situaciones que generen inconvenientes durante el proceso de abandono de campamentos y canteras.
9. Programa de Abandono, corresponde a la parte final del proceso de ejecución de un proyecto, en el cual se retiran la maquinaria y otros equipos empleados, procediéndose con las actividades de restauración de las áreas utilizadas, en caso de campamentos; sin

embargo, en las canteras que tienen uso de muchos años, éstas sólo requieren un tratamiento adecuado, porque siempre serán usadas para mantenimiento de la obra ejecutada.

10. Programa de Compensación Social. Compensar con justiprecio las áreas afectadas.

#### **D). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) EN REHABILITACION, MEJORAMIENTO Y EJECUCION DE CARRETERAS**

Está referido a la identificación y valoración de los Impactos Potenciales antes de la instalación de un proyecto; incluye también los planes, programas o acciones normativas relativas a los componentes físico-químicos, naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales del entorno.

El estudio de impacto ambiental contiene la evaluación y descripción de todos los componentes a considerar dentro del área de influencia del proyecto, así como la identificación cualitativa de los impactos ambientales negativos o positivos, especificando aquellos de carácter irreversible y acumulativo; así como las medidas de seguridad para prevenir y evitar los impactos negativos del proyecto, y la propuesta de manejo ambiental para el mantenimiento de su viabilidad cuando éste entre en su etapa de operación.

Durante la ejecución de los proyectos se generan cambios en la naturaleza, los cuales modifican la escena paisajística inicialmente causando perturbaciones en los seres que habitan el entorno del proyecto, pero que



después culminada la obra y puesta en servicio, los impactos negativos en comparación con los impactos positivos son muy reducidos, por tanto su ejecución se justifica; porque contribuyen en las mejoras de condiciones de vida de la población ubicada en zonas adyacentes de la vía, y las ubicadas en el extremo final del proyecto. (MTC. DGASA. 2008)

## **E) PARQUE NACIONAL HUASCARÁN**

### **RESEÑA HISTÓRICA**

El PNH, se crea mediante el DS. N° 0622-75-AG del 01 de Julio de 1975 con una extensión territorial de 340 000 ha. El 01 de marzo del año 1977 la UNESCO reconoció el Parque Nacional Huascarán como Reserva de Biósfera y en Diciembre de 1985 lo declaró patrimonio natural de la humanidad. El 26 de Julio de 1990 mediante RD 07-90-AG/DGFF, se aprobó el primer plan maestro del PNH por la Dirección General Forestal y Fauna del Ministerio de Agricultura. El PNH es un área de uso indirecto destinada a la conservación de las muestras de diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas donde se permite la recreación y el turismo. (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2002).

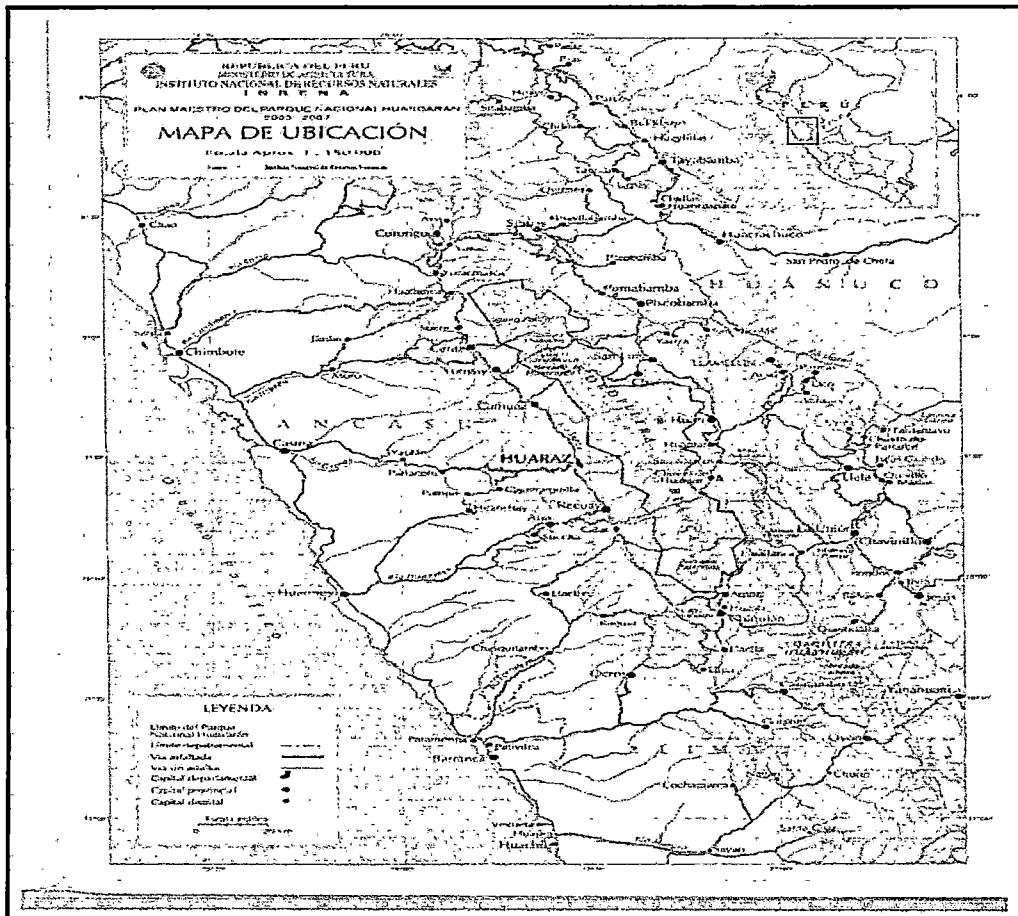
### **UBICACIÓN:**

Está ubicado en el departamento de Ancash, en la zona norte-centro del territorio peruano, con una superficie de 340.000 Has, con un perímetro de 431424 m. y un ancho promedio de 20 Km. Ecológicamente abarca la provincia biogeográfica Puna, y protege casi la totalidad de la Cordillera Blanca, la cordillera Tropical mas alta y extensa del mundo y uno de los

principales reservorios de agua dulce del Perú.

Políticamente cubre las provincias de Huaylas, Yungay, Carhuaz, Recuay, Bolognesi, Huari, Asunción, Mariscal Luzuriaga y Pomabamba. Está limitada por hitos en coordenadas UTM. (Instituto Nacional De Recursos Naturales, 2002).

GRÁFICO 1: Mapa de Ubicación del PNH



**LIMITES :**

- Por el norte: hito 1 ubicado en la margen derecha del río Santa e inmediaciones del Cañón de Pato, Sector Catarata Grande, hasta el hito 15 Millpo con una longitud de 58838 m.

- Por el este: partiendo del hito 15 Millpo hasta el hito 49 Hisco Tacama, con el que se da por determinado el lindero, con una longitud de 177180m.
- Por el sur: Partiendo del hito 49 hisco Tacama hasta el hito 57 Putago Cancha, con una longitud de 37918m.
- Por el Oeste: partiendo del hito 57 Putago Cancha hasta el hito 82 Cupac, desde el hito se avanza finalmente por un tramo recto con una longitud de 18535m (Instituto Nacional De Recursos Naturales, 2002).

**ACCESIBILIDAD AL PARQUE NACIONAL HUASCARAN-ZONA DE ESTUDIO (PNH):**

Considerando como punto de partida la Capital de la República, la ciudad de Lima, para llegar al PNH se sigue el siguiente itinerario:

**CUADRO 1: Ruta de Acceso.**

Ruta	Vía	Estado de la vía	Distancia (Km)	Tiempo (hr)
Lima-Desvío Paramonga.	Carretera asfaltada	Buenas condiciones	205.00	3.00
Dv Paramonga –Huaraz.	Carretera asfaltada	Malas condiciones	200.00	5.00
Huaraz –Yungay.	Carretera asfaltada	Malas condiciones	54 .00	0.83
Yungay–Inicio de Tramo (Km. 17+600)	Carretera afirmada	Regular	17.60	0.66

Fuente: Elaboración propia 2009.

**ZONIFICACION:**

Según el plan maestro del PNH-2002, se ha zonificado el área natural protegida en cuatro sectores que a continuación se describen:

## CUADRO 2: Sectores del PNH.

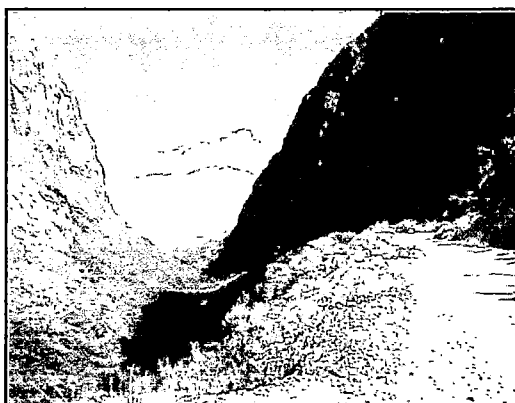
Sectores	Extensión en (Ha)
Sector Llanganuco.	105462,80 Ha
Sector Carpa.	997071,75 Ha
Sector Ichic Potrero	79112,45 Ha
Sector Potaca.	58353,00 Ha.

Fuente: (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2002).

El Plano adjunto (gráfico N° 02) corresponde a los resultados del Plan Maestro periodo 2003–2007, y actualmente se viene actualizando el Plan Maestro periodo 2008-2013, el cual a la fecha aún no se ha culminado.



Laguna de Llanganuco



Carretera de acceso a Llanganuco



Turismo en Laguna Llanganuco

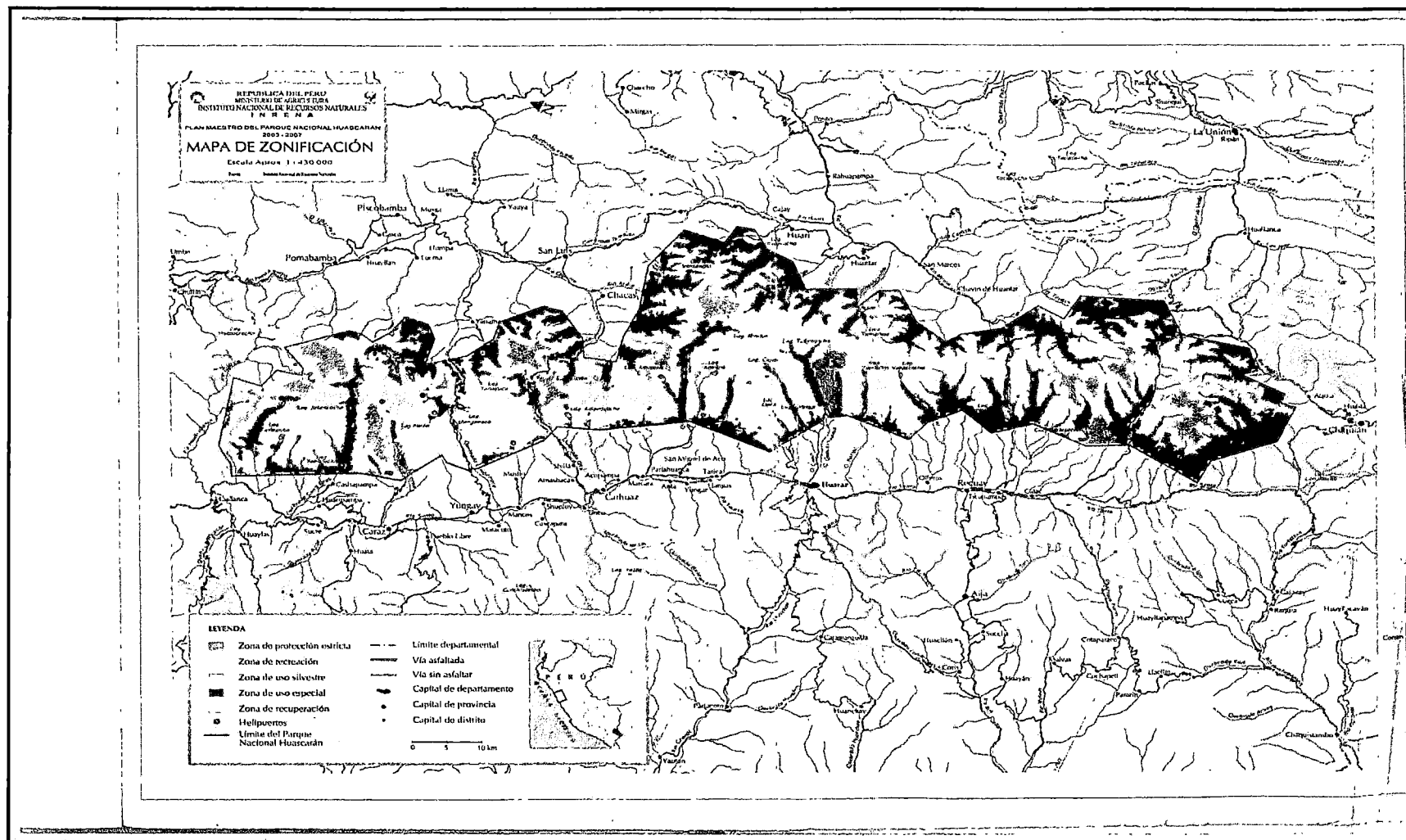


GRAFICO 2: Mapa de Zonificación del PNH

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2002

## **RECURSOS POTENCIALES DEL PNH.**

### **Paisajes:**

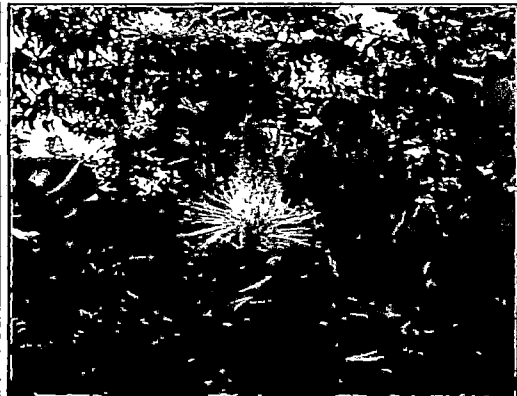
- Glaciares : 663 glaciares
- Nevados : 227 nevados
- Lagunas: 296 lagunas
- Ríos y quebradas: 27 ríos a la cuenca del Santa y 17 ríos a la cuenca del Marañón. (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2002).

### **Comunidades de Vegetación Notorias:**

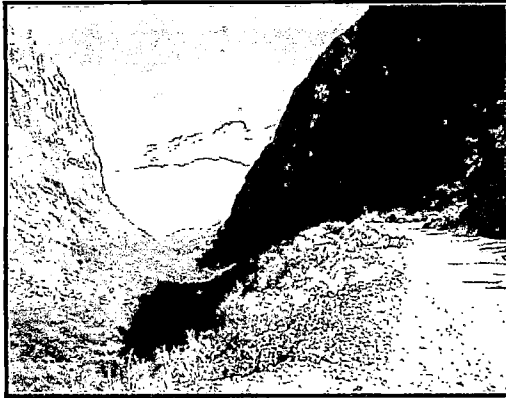
Bosques de Puya, bosques relictos de quishuar y queñoa, bosques ribereños, praderas alto andinas, chacpá y oconales. (Instituto Nacional De Recursos Naturales, 2002).



Polylepis



Chacpa



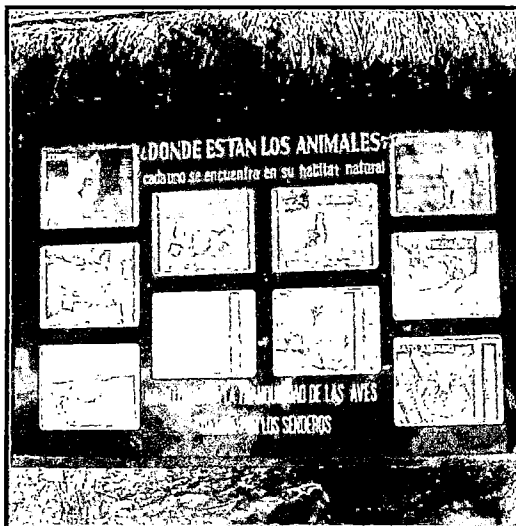
Pradera cubierta de Polylepis



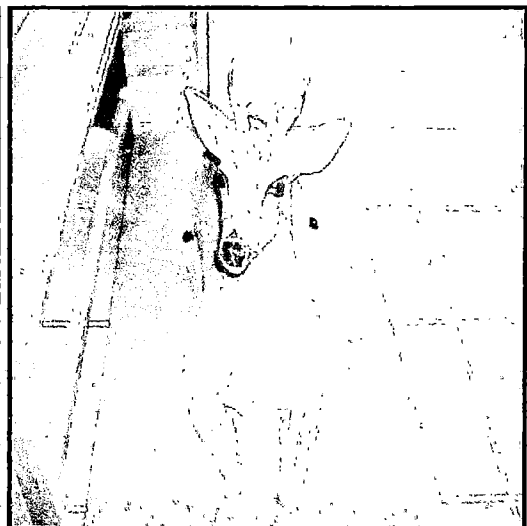
Vegetación Diversa

### Especies amenazadas

Poblaciones de oso de anteojos: los registros mas frecuentes se localizan en los sectores Llanganuco y Potaca, Taruca, poblaciones al norte del PNH., poblaciones de cóndor andino los paredones ofrecen su habitat reproductivo, las poblaciones de vicuña se establecen en el sector Carpa y la quebrada Llanganuco. (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2002).



Especies en el sector Llanganuco



Taruca

### Zonas estrictas de protección del ámbito de estudio:

- Bosque María Josefa

- Bosque Chopicocha.

### **Rutas turísticas de la quebrada Llanganuco:**

#### **Alpinismo:**

- Pisco (5752) msnm.
- Huandoy N, collado E (6395) msnm.
- Huandoy E (5900) msnm.
- Chacaraju.N (6112) msnm.
- Chacaraju. E.(6001) msnm.
- Chopicalqui (6354) msnm.
- Yanapacha. (5540) msnm.
- Caminatas: Circuito: Santa Cruz –Huaripampa-Llanganuco. (Instituto Nacional De Recursos Naturales, 2002).

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.**

- MEDIO FISICO: Constituido por agua, aire, suelo, relieve y paisaje.
- MEDIO BIOLÓGICO: Constituido por flora y fauna.
- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL: Constituido por tránsito vial, empleo, salud y seguridad y economía. (Coneza, 1995).
- ZONA DE INFLUENCIA: Área delimitada por la intensidad de impactos ambientales, hasta donde podrían llegar las alteraciones del medio ambiente. (MTC-DGASA, 2008)



- e) ECOSISTEMA: Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado (Coneza, 1995).
- f) BIODIVERSIDAD (Diversidad Biológica): Variedad de formas de vida que ocupan determinada región, la función ecológica que llevan a cabo y las variaciones genéticas que contienen (Coneza, 1995).
- g) IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS: alteraciones del medio ambiente con gran intensidad. (Canter, 2000)
- h) MEDIDAS CORRECTORAS de impactos recuperables, dirigidos a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos o condiciones de funcionamiento (CONESA 1995):
- i) IMPACTO AMBIENTAL: Efecto que ocasiona el desarrollo de una actividad en el ambiente o viceversa, pudiendo ser positivo o negativo (Coneza, 1995).
- j) IMPACTOS NEGATIVOS: Efectos perjudiciales a los seres vivos.
- k) IMPACTOS POSITIVOS: Efectos beneficiosos a los seres vivos.
- l) MAGNITUD DE IMPACTO AMBIENTAL: Grado o intensidad de los impactos en el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural; siendo éstos: altos, medios, moderados y bajos. (Canter, 2000).
- m) IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO (IAS): Impacto ambiental que califica de acuerdo a los criterios descritos en la metodología de evaluación o procedimiento, debido a que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo en el medio donde se realiza (ISO 14001)

- n) MITIGACION: Medida tomada para reducir, minimizar o corregir los impactos ambientales y socio económicos negativos (MTC-DGASA,2008)
- o) ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA): Estudio de diagnóstico, evaluación, planificación, y control, constituido por un conjunto de actividades técnicas y científicas realizadas por un grupo multidisciplinario, destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales, negativos y positivos de una actividad, obra o proyecto, durante todo su ciclo vital, y sus alternativas presentado en un informe técnico y realizado según los criterios establecidos legalmente. (MCNADCMC, Noviembre 2002)
- p) EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA): Procedimiento jurídico administrativo que tiene como objeto asegurar que las actividades obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de pre-inversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando las alternativas que garanticen la protección del medio ambiente ( Manual Centroamericano de Normas Ambientales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Carreteras (MCNADCMC), Noviembre 2002).
- q) MONITOREO AMBIENTAL: Medición periódica de uno o más parámetros e indicadores de impacto ambiental causados por la

ejecución de un proyecto, con el objeto de aplicar medidas correctivas  
(MCNADCMC, Noviembre 2002).

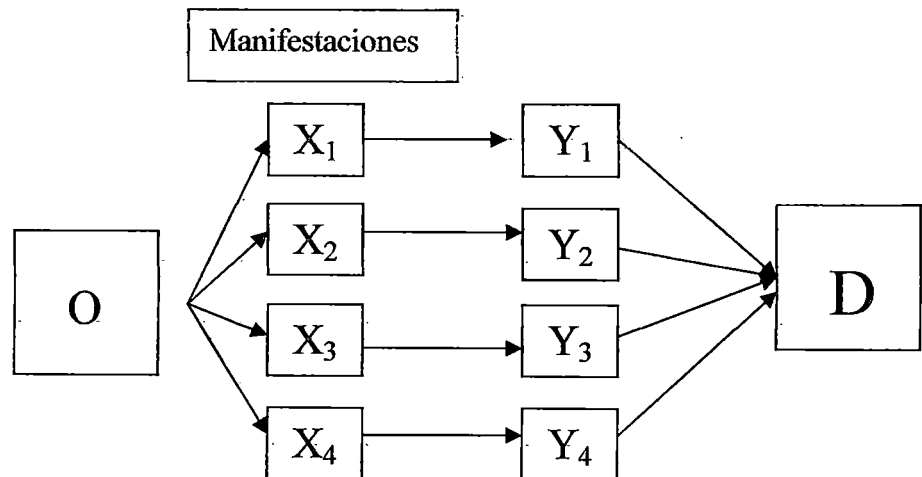
### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

El diseño de investigación utilizado en el siguiente trabajo es del tipo no experimental, de nivel de investigación descriptivo comparativo.

El presente diseño permite describir diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir los mismos que se convierten en variables de la realidad.

El diseño descriptivo mide de manera independiente los conceptos o variables a fin de predecir cómo se manifiesta el fenómeno de interés, el objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas, sino como se manifiestan los cambios.



Donde:

O: Observación

X<sub>1,2,3,4</sub> = Factores ambientales

Y<sub>1,2,3,4</sub>: Actividades del proyecto

## D 1,2,3,4: Descripción de las Manifestaciones en factores ambientales

La descripción independiente de las características de las actividades del proyecto, permite determinar cómo se manifiestan los cambios en los factores ambientales.

Sin embargo, no se pretende establecer la forma de relación entre las características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir ( Babbie 1979 y Selltiz 1965).

Con los estudios descriptivos se mide de manera independiente las variables para predecir cómo se manifiestan los cambios por acción del desarrollo de las actividades del proyecto.

### **3.2. PLAN DE RECOLECCION DE LA INFORMACION.**

Para recolección de la información se ha seguido el siguiente procedimiento:

- **Población**

**Primera etapa:** Selección del ámbito de estudio. Se ha considerado la carretera de Yungay – Laguna Llanganuco – Yanama, tramo Km. 17+600 (inicio del PNH) al Km. 25+000 (Entrada Laguna Llanganuco), anexo 01.

**Segunda Etapa:** Coordinaciones con la Jefatura del Instituto Vial Provincial (IVP) de la Municipalidad de Yungay, a fin de obtener informaciones con respecto a la vía materia de estudio.

**Tercera Etapa:** Coordinación interdisciplinaria para la conformación

de grupos de trabajo de campo y gabinete, y revisión de documentos existentes.

**Cuarta etapa:** Recorrido del tramo para el diagnóstico preliminar en función a los datos obtenidos en la documentación revisada.

- **Muestra**

El método empleado para el muestreo es el no probabilístico, es decir el muestreo intencionado, porque se ha seleccionado los elementos representativos de la población (Mario Tamayo, Tamayo, 1998)

Se ha definido los componentes ambientales en función de las acciones del proyecto, que corresponden a las etapas de Planeamiento, ejecución y operación.

### **3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION.**

Para la recolección de informaciones de campo se ha utilizado los siguientes instrumentos y equipos:

- Carta nacional digital del área de estudio 1/100 000 – 1/25000
- Imagen satelital digital landsat. TM (tematic maper) en siete bandas-
- Cámara fotográfica digital
- GPS, Garmin ws-2000.
- Binoculares de campo.
- Libreta de control.
- Equipo de monitoreo de aire.

- Equipo de monitoreo de ruido.
- Equipo de monitoreo de calidad de agua.
- Equipo topográfico
- Camioneta pick up 4x4 doble cabina.

### **3.4. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION**

El procesamiento y análisis de la información se ha realizado empleando la estadística de tipo descriptivo, mediante tablas de frecuencia y gráficos estadísticos para ser analizados e interpretados los datos de la línea de base referidos al aspecto social; así mismo cuadros comparativos para los parámetros de calidad de agua, aire y ruido, correspondientes a Límites Máximos Permisibles, los mismos que serán materia de comparación en función a la línea de base obtenida en el campo.

Para la evaluación y predicción del impacto ambiental se ha empleado la matriz de causa efecto y matriz lineal y acromática.

Para el procesamiento de la información se ha empleado los siguientes programas:

- Programa informático ARC GIS 9.2
- Programa informático Autocad Land-2002.

## **MÉTODOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN FUNCIÓN A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACION.**

### **A) METODO PARA DESCRIPCION DEL AMBITO ACTUAL DE ESTUDIO**

#### **ETAPA INICIAL DE GABINETE (Planeamiento en Gabinete).**

El proceso se inició con las reuniones de coordinación con el personal profesional multidisciplinario propuesto y el personal de apoyo requerido para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), la recolección de la información pertinente y la revisión previa del estudio técnico con la finalidad de establecer el grupo de trabajo.

#### **ETAPA DE CAMPO**

En función a los datos del Expediente Técnico, se efectuó el recorrido del tramo de estudio desde el Km. 00+000 al Km. 25+000, con la finalidad de recopilar la información necesaria aparte de las informaciones diversas que tienen algunas instituciones que poseen ingerencia en el ámbito de estudio, las mismas que fueron solicitadas a INRENA, Ministerio de Agricultura, INEI, Parque Nacional Huascarán (PNH), Ministerio de Salud (MS).





En el caso de INRENA, mediante el Oficio N° 0109-2006-GPY-A, se ha solicitado el permiso de ingreso al PARQUE NACIONAL HUASCARAN, a fin de evitar sanciones por ingresar a zona de áreas naturales protegidas, el mismo que está limitado a partir del Km. 17+600; habiendo obtenido el PERMISO PROVISIONAL N° 005-2006-INRENA-IANP/PNH (Anexo N° 02).

La información básica es obtenida durante esta etapa, va permitido la descripción del medio físico, biológico y social, con lo que se establece a priori las características de las condiciones ambientales de la zona y de la población involucrada en el proyecto.

La metodología empleada durante la visita de campo fue DESCRIPTIVA, la cual permite analizar las condiciones actuales y su POSIBLE variación en función del tiempo.

## **B) MÉTODO PARA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

El método para la delimitación del área de influencia directa se enmarca en la manifestación de los impactos positivos o negativos en función de su extensión territorial, que pueden alcanzar y afectar los componentes tanto físico y biológico como social del entorno. Además este método aborda los siguientes criterios para la determinación de su extensión: derecho de vía, áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento, demografía de la zona.

Con respecto a la delimitación del área de influencia indirecta el método se extiende a la manifestación de los impactos negativos o positivos debido a la extensión de la vía, dinámica social, microcuenca y los flujos económicos que se desarrollan. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Asuntos Socio ambientales, 2008 )

### **C) MÉTODO PARA EVALUACIÓN DEL ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL.**

Los métodos empleados para la evaluación del entorno ambiental fueron el método descriptivo en función de los parámetros seleccionados (Geomorfología, geología, y uso actual del suelo, capacidad de uso mayor) e interpretación estadística del comportamiento del medio social y sus tendencias (salud, educación, recreación, demografía), muestreo y análisis de laboratorio (calidad del agua y aire).

### **D) METODO PARA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

#### **Identificación de impactos ambientales**

Para esta etapa se ha realizado la conformación de un grupo interdisciplinario que ha analizado la interacción de las actividades con el medio ambiental del proyecto en las etapas de planeamiento, construcción, y operación. El grupo interdisciplinario estuvo conformado por un Especialista en carreteras, especialista ambiental y un Especialista en áreas naturales protegidas. La herramienta usada fue la matriz causa-efecto y lineal de identificación de posibles impactos.

### **Predicción de impactos ambientales**

La predicción de impactos se realizó mediante la valoración cualitativa de una matriz de actividades del proyecto versus los factores ambientales que fueron seleccionados por el grupo interdisciplinario.

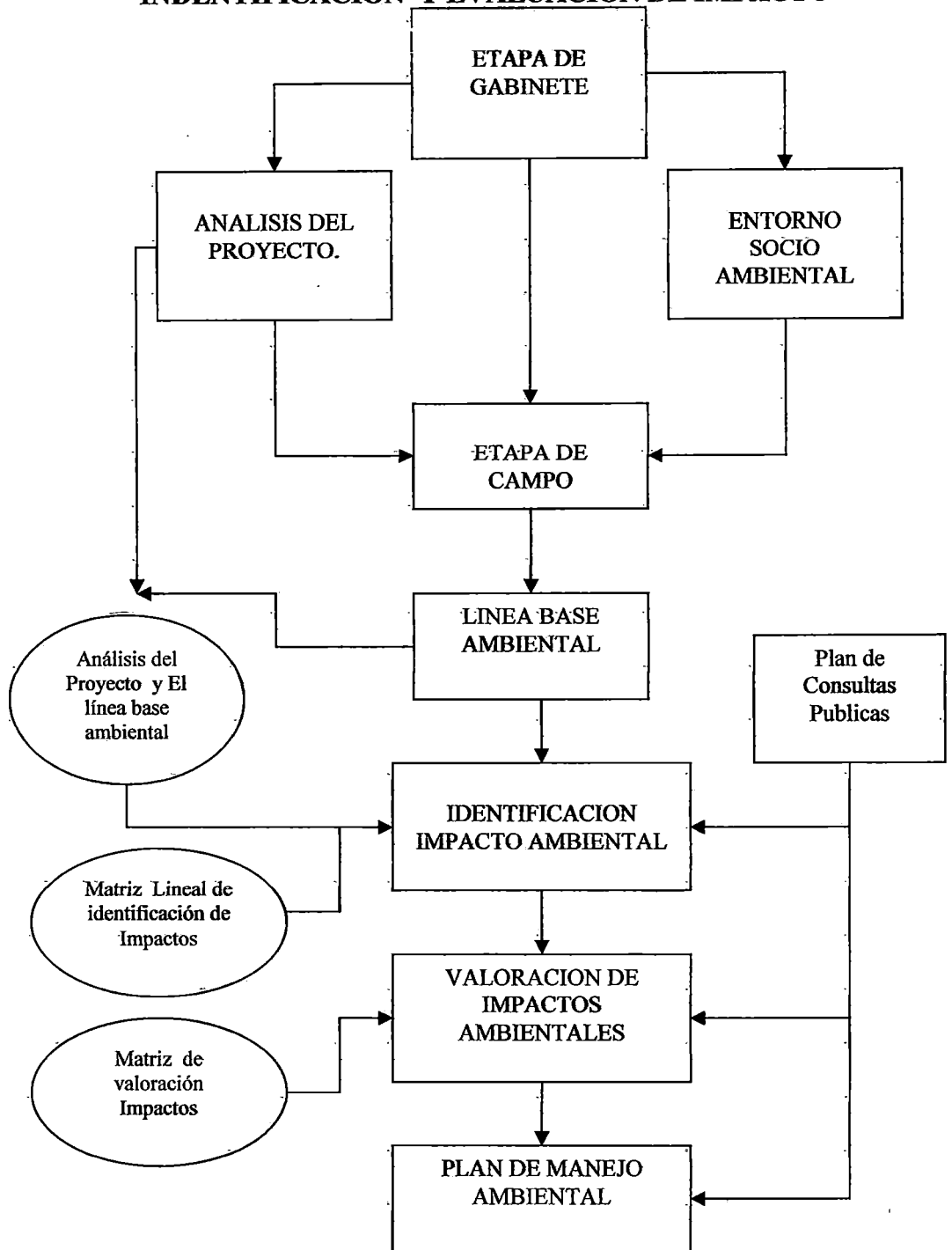
### **F) METODO PARA FORMULACION DE PLAN DE CONSULTAS PÚBLICAS.**

El método empleado fue el sistemático participativo; que consiste en enfocar la consulta pública como un proceso de interacción entre los actores involucrados y socios estratégicos del área de influencia, para implementar la participación dinámica en todo el proceso del estudio de Impacto Ambiental, a través de talleres de información, talleres participativos, y talleres de validación técnica previa a la consulta pública.

### **F) METODO PARA ELABORACION DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

Se realizó la consulta con los profesionales para sugerir las medidas de prevención, control y mitigación adecuada en el plan de manejo en función de la normativa legal del sector Transportes y Comunicaciones y INRENA.

**GRAFICO 3: METODOLOGIA DE ESTUDIO DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTO**



Fuente: Elaboración propia 2009

El presente cuadro, indica el resumen del procedimiento seguirlo para la identificación y evaluación de impacto ambiental.

## IV. RESULTADOS

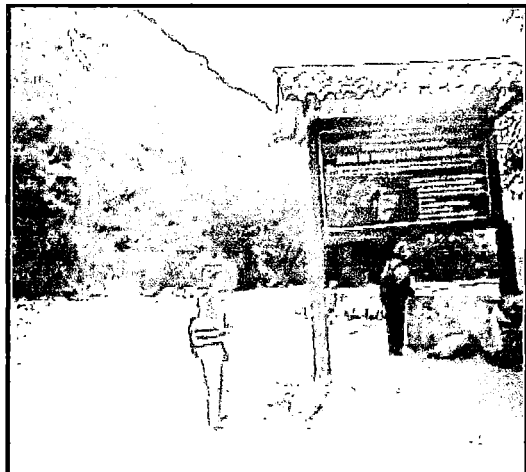
### 4.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ESTUDIO.

La Carretera Yungay a Llanganuco, se desarrolla en la Región Ancash, Provincia de Yungay. Está clasificada como la Ruta Vecinal No. 520 y pertenece a la Infraestructura Vial Nacional.

El acceso al proyecto desde la ciudad de Lima, es a través de la Carretera Panamericana Norte hasta el desvío de Paramonga (Km 205), luego se prosigue por la carretera Paramonga-Huaraz hasta Yungay ( Km.254+000) , Ruta Nacional 003N. Desde Yungay ( Km. 0+000), punto de inicio de la carretera, se recorre en sentido transversal en dirección este hasta la laguna de Llanganuco (Km. 25+000), punto final del tramo en estudio. En este recorrido cruza el área natural protegida del Parque Nacional Huascarán, iniciándose en la progresiva (Km. 17+600).



Inicio del tramo Km. 17+600



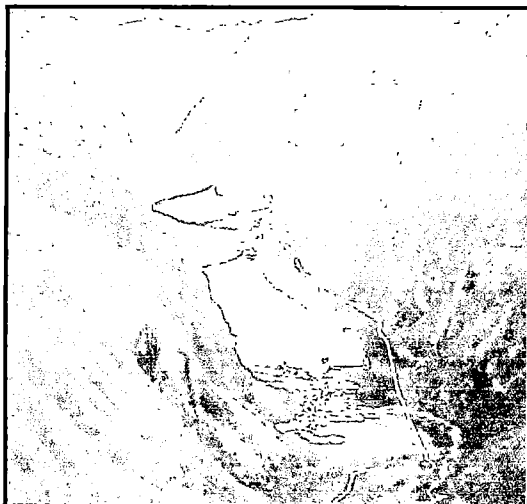
Fin del tramo Km. 25+000

La distancia aproximada desde Lima hasta el inicio del proyecto (Yungay) es de 459+000 km. La carretera del Km 25+000 continúa hasta llegar al Distrito de Yanama siendo una vía de transporte hacia las Provincias de San Luis,

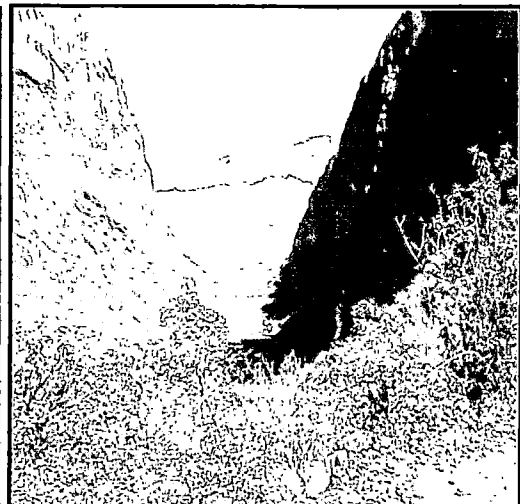
Piscobamba, Pomabamba y Sihuas.

El tramo de estudio del proyecto abarca desde el inicio en la progresiva (km. 17+600) que es donde comienza el Parque Nacional Huascarán (PNH.) hasta (Km. 25+000) la entrada a la Laguna Llanganuco. El tramo se encuentra en la jurisdicción de los distritos de Yungay y Yanama.

Características geográficas: La topografía es sumamente accidentada, se enmarca en la Cordillera Blanca, en la que destacan los nevados Huandoy (6342 nsnm), Chacaraju ( 6112 msnm) y el nevado de Huascarán ( 6768, msnm). Dentro de los límites de la provincia existen numerosas lagunas, siendo las de mayor importancia las de Tocllacocho, Tintacocha, Llanganuco. Su clima oscila entre templado a frío, entre 20° grados centígrados (parte baja) a 0° grados centígrados (parte de la cordillera), con precipitaciones pluviales entre los meses de diciembre a marzo y, el resto del año, días soleados y noches de temperatura media de 15°C grados.



Laguna Llanganuco



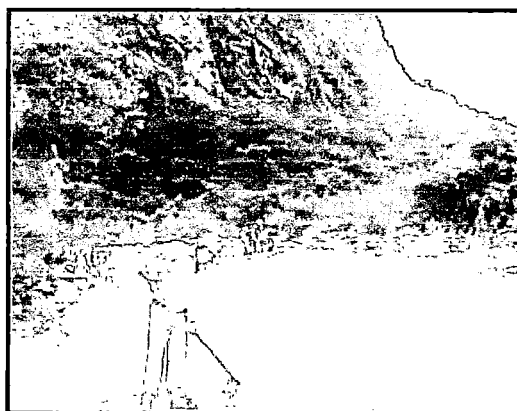
Topografía accidentada

El distrito de Yanama está considerado dentro del mapa de la Pobreza Nacional

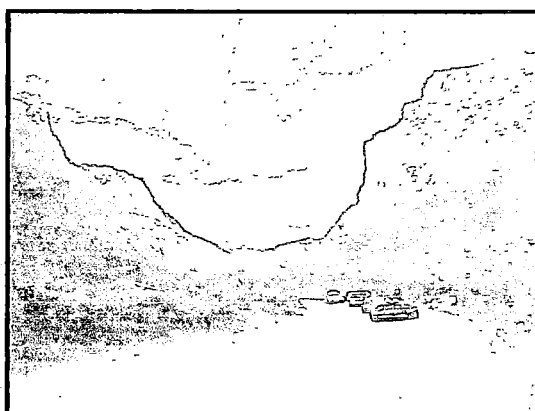
como muy pobre y los distritos de Yungay y Ranrahirca como pobres. (Estudio técnico 2006).

### **ESTADO ACTUAL DE LA VÍA**

La carretera existente Yungay – Llanganuco, ha sido rehabilitada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de Provias Rural hace diez años y tiene un mantenimiento rutinario permanente a cargo de una Micro Empresa de Servicios denominada Asociación de Mantenimiento Vial María Josefa, que sigue los lineamientos de política sectorial del Instituto Vial Provincial de Yungay; se encuentra la vía afirmada en su totalidad. Como consecuencia de los alcances de los Planes de Desarrollo Nacional, Regional y Local, que proponen la integración de las zonas de producción y turística a través de la carretera vecinal de penetración, permitiendo la posibilidad futura de lograr el intercambio de las producciones excedentes hacia el mercado interno y externo de la Región Ancash especialmente a las ciudades de Huaraz, Chimbote y Lima así como el turismo al Parque Nacional Huascarán, se logrará el desarrollo Regional entre la base de una economía y un turismo dinámicos, pero siempre preservando el medio ambiente. (Estudio técnico 2006).



Mantenimiento Rutinario



Topografía accidentada

El tramo total de la carretera hasta la laguna de Llanganuco es de 25 Km. pero el estudio solo contempla el inicio en la progresiva del Km. 17+600 que se ubica en la entrada al PNH, la cual se encuentra monumentada hasta la progresiva del Km. 25+000, que corresponde a la entrada a la laguna de Llanganuco. De acuerdo al trabajo de campo, se ha verificado que la carretera se encuentran en regular condición de transitabilidad a pesar de los desarrollos existentes con radios muy excepcionales, la plataforma de la vía tiene un ancho variable entre 4.50 mts. a 6.00 mts., con un lastrado parcial y aislado a lo largo del tramo, donde se observa pequeños rastros de escurrimiento de agua superficial debido a las precipitaciones en la zona. Asimismo se ha verificado la falta de un adecuado sistema de drenaje longitudinal y transversal que permite que el agua de lluvia tenga cursos naturales; la vía presenta también secciones variables en la plataforma con algunas zonas críticas por la formación rocosa del terreno en media ladera accidentada; se observa también pendientes de 12% en longitudes menores y taludes entre 70° a 90° que ocasionan pequeños desprendimientos y/o derrumbes en zonas aisladas.

#### **ESTUDIO DE TRAZO Y DISEÑO VIAL.**

De acuerdo a lo indicado en el estado de la carretera, el estudio de Ingeniería del Expediente Técnico del “Estudio de Mejoramiento a nivel de imprimación reforzada de la Carretera Yungay – Laguna Llanganuco”, considera mantener en lo posible el alineamiento actual de la carretera, con algunos mejoramientos especialmente en las curvas donde el radio de volteo es menor de lo mínimo, así como ampliaciones de la sección de la carretera debido a su estrechamiento, pero en las poblaciones se ha mantenido el trazo de tal manera que no se genere problemas



sociales con la población, y la calzada tendrá el ancho de 6 metros con una berma de 0.50 m. a cada lado y una cuneta de 0.70 m de ancho, por lo que en algunos tramos tendrá que ser ampliada para alcanzar esta medida y en lo posible se tratará de no efectuar cortes a fin de evitar la desestabilización de taludes y prever no afectar los factores ambientales dentro del área natural protegida PNH. En caso de que el ancho existente no sea suficiente para el ancho de la calzada proyectada será conveniente la construcción de muros de concreto ciclópeo. (Estudio técnico 2006).

El levantamiento topográfico de la poligonal de apoyo, así como los levantamientos especiales en zonas críticas desde el punto de vista geotécnico, hidrológico o estructural, fueron efectuados con estación total y GPS Estacional a cargo del Gobierno Provincial de Yungay.



Levantamiento topográfico de eje vial    Levantam. Topográfico de cantera de ag.

Para el diseño geométrico se ha considerado la aplicación del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001 y el Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito aprobado con R.D. No. 084-2005-MTC/14 del 16 de Noviembre de 2005, así como las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000 para la parte de

especificaciones y los parámetros de diseño recomendados por el AASHTO 1993 para el diseño del pavimento. (Estudio técnico 2006).

## PARÁMETROS DE DISEÑO

los parámetros de diseño se han definido siguiendo los siguientes lineamientos. De acuerdo al Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito y atendiendo a la clasificación de la vía como una carretera vecinal, considerando su demanda y las condiciones orográficas, así mismo tomando en cuenta el tráfico que circula por esta carretera de vehículos C2 (camiones de 2 ejes), se ha considerado utilizar una velocidad directriz de 30Km/h para los tramos largos y para las curvas excepcionalmente de radio de 10 m. a una velocidad de 20 Km/h.



Estacionamiento de vehículos en Llanganuco Control de vehículos en Entrada a PNH

En el diseño geométrico de la vía en los sectores de las curvas de volteo, no es posible utilizar el radio mínimo exigido para una velocidad directriz de 30Km/h, por cuanto se generaría un excesivo movimiento de tierras, incrementando el costo de ejecución de la obra y la manifestación de impactos negativos sobre el medio. Para

ello se ha considerado curvas excepcionales de radio de 10 m. a una velocidad de 20 Km/h, así mismo se ha pensado emplear el ancho de calzada existente.

De otro lado, según los estudios de tráfico proyectado para el año 2018 en épocas de influencia turística, el índice medio diario (IMD) es de 82 veh/día, con 53 vehículos ligeros , 12 microbuses, 06 omnibuses, 10 camiones de eje simple y 01 camión de eje acoplado, razón por la cual es posible plantear una reducción de la velocidad directriz de diseño hasta 20Km/h, sólo en los sectores que presentan curvas de volteo, cuyo peralte es como máximo de 10% y radio mínimo de 10 m. También se ha planteado proyectar guardavías, señalización horizontal y señalización vertical a fin de prevenir accidentes de tránsito.

En consecuencia los parámetros de diseño geométrico, para el presente estudio serán:

**CUADRO 3: Parámetros de Diseño**

Según Demanda	Tercera Clase
Según Condiciones Orográficas	Carretera Tipo 3
Velocidad Directriz	20 - 30Km/h
Ancho de Calzada	6.00m
Ancho de Berma	0.50m
Bombeo	2%
Radio Mínimo	30m
Radio Mínimo para curvas de Volteo	10m (V=20 Km/h y e =10%)
Pendiente máxima	10%
Ancho Explanación	8.00m
Cunetas Revestidas Tipo I	0.70m x 0.30m

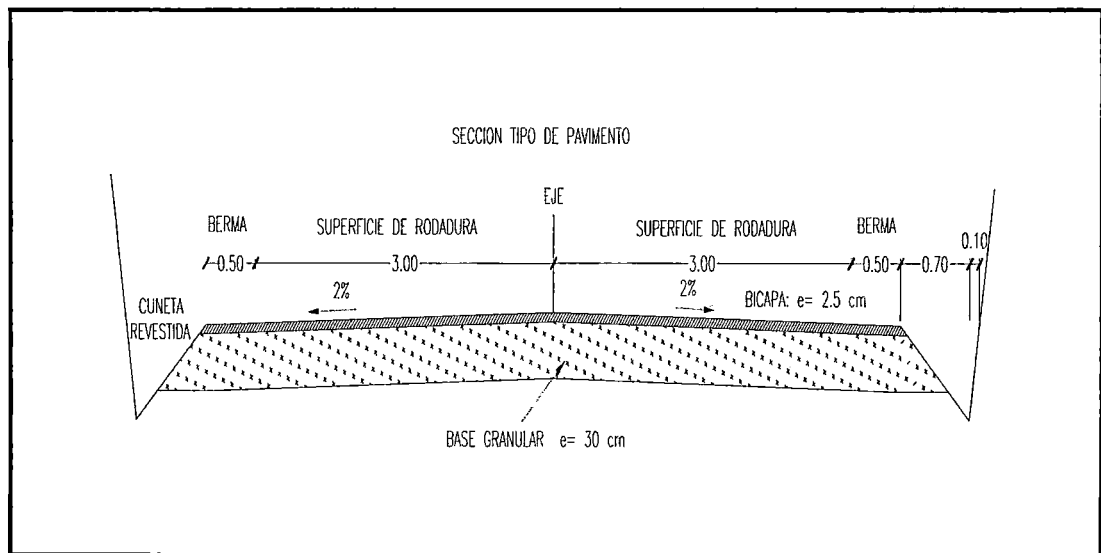
**Fuente:** (Estudio técnico 2006).

## SECCION TIPO.

La sección de la carretera será uniforme en toda la longitud desde el Km. 0+000 al 25+000, incluyendo el tramo que se encuentra dentro del PNH.(km17+600) siendo la base de un espesor de 0.30m y un Tratamiento Superficial Bicapa de 2.5 cm. , el bombeo será de 2% a cada lado del eje de la vía. En todas las curvas se realizará un doble bicapa para proteger de la tracción de los vehículos y evitar el deterioro.

Gráfico N° 01: Sección tipo de pavimento.

GRAFICO 4: Sección Típo Pavimento.



Fuente: elaboración propia. Según diseño 2009.

## CURVA DE VOLTEO.

Se ha tenido especial cuidado en el trazo de los lazos de ingreso y salida de las curvas de volteo, evitando que la plataforma inferior pueda desestabilizar la plataforma superior, por ello se ha tomado una adecuada separación del eje en sectores que constituyen peligros de desestabilización.

## **INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.**

### **DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE. (DME)**

El depósito de material excedente se encuentra ubicado fuera del área de influencia del PNH, a la altura del desvío de la carretera Yungay - Huarca (16+945 Km.) a una distancia aproximada de 2380.00 m, es actualmente una cantera de base granular en uso para trabajos de mantenimiento vial, y es la propiedad de la “Comunidad Campesina Unidos Venceremos – Huashao”; que tiene zonas disturbadas adecuadas para la disposición de material de corte, debido a su explotación durante los trabajos de rehabilitación del tramo Yungay –Laguna Llanganuco en el año 1999.

### **CANTERAS.**

La cantera Churuvarca se encuentra fuera del área del PNH, y está ubicada a la altura de la progresiva del km. 16+945 del Proyecto, el acceso es por el desvío Yungay –Huarca, a 2380m. del desvío, el material para la ejecución de la obra será transportado desde este punto hasta el tramo de la obra (Km. 17+600 – Km. 25+000), la selección del volumen estimado es de 112.500 m<sup>3</sup>. y es de origen sedimentario.

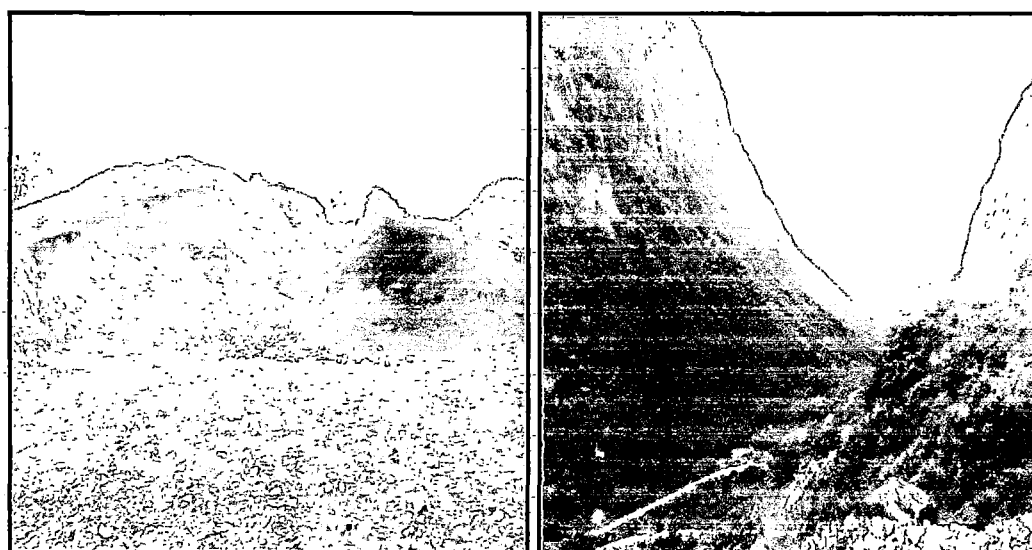
#### **CUADRO 4: Cantera Churuvarca**

**A 2380 m. DE LA PROGRESIVA 16+945 DEL PROYECTO, EN LA CARRETERA  
YUNGAY = HUARCA = DV. HUARCA.**

Volumen Estimado	:	112,500 m <sup>3</sup>
Rendimiento:		50%
Límite Líquido:		21.79%
Índice Plástico	:	4.48%
Pasa malla #200		8.40%
Gravas	:	63.80%
Clasificación AASHTO		

Clasificación SUCS	GP-GC-GM
CBR al 100% MD	58.05%
Abrasión Los Ángeles	34.36%
Descripción :	Material granular de forma subangular
Usos :	Afirmado, Sub bases
Tratamiento:	Zarandeado
Origen :	Depósito Sedimentario
Ubicación	Talud de corte de la carretera
Acceso :	Directo
Explotación:	Cargador Frontal y volquete, chancadora

Fuente : (Estudio técnico 2006).



**Cantera de Base Granular Churuhuarca**

**Fuente de Agua Km. 19+780**

### **FUENTES DE AGUA.**

Las fuentes de agua que se han proyectado para las distintas actividades del proyecto se encuentran dentro del tramo Km. 17+600 al Km. 19+800; todas las fuentes son aguas superficiales que corresponden al río Llanganuco, las cuales tendrán las autorizaciones respectivas del PNH e INRENA para el uso adecuado.

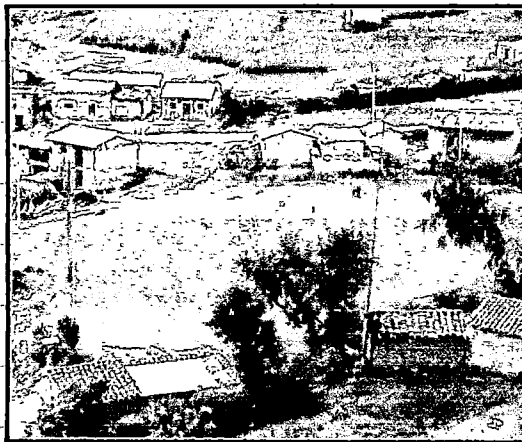
**CUADRO 5: Fuentes de Agua**

N°	Progresiva	Fuente de agua
1	17+600	Continuación de canal María Josefa
2	19+780	Captación María Josefa

Fuente : Elaboración propia. 2009.

**ALMACEN DE AVANZADA Y PATIO DE MAQUINAS.**

El almacén y el patio de máquinas se encuentran fuera del área de influencia Directa del PNH, el patio de máquinas se ubica a la altura de la progresiva del Km. 16+700 margen derecho de la vía, con una extensión aproximada de 600.00 m2. A la altura de la progresiva del Km. 13+860, margen derecho, se ubicará el almacén de avanzada con una extensión de 152 m2. Ambas áreas son de propiedad de la “Comunidad Campesina Unidos venceremos-Huashao”, cuyo uso sea ha coordinado con los dirigentes de la comunidad.



**Ubic. Almacén de avanzada Km. 13+860**

**Ubic. Patio de Máquinas Km. 16+700**

**DEPOSITO DE ASFALTO**

La ubicación del depósito de emulsión asfáltica se ubicará en la progresiva del Km. 16+700 (patio de máquinas) con una capacidad de 60 m3, cuyo suministro del proveedor y uso en obra será en función al avance de las actividades donde se

requiera su aplicación para imprimación asfáltica, monocapa, bicapa y reforzamiento del sobre ancho de curva.

### **ESTRUCTURAS PROYECTADAS**

A continuación se detalla un resumen de las estructuras proyectadas en el tramo del Km. 17+600 (Inicio del PNH) al Km. 25+000 (Entrada Laguna Llanganuco).

### **PASOS DE AGUA.**

En el cuadro siguiente se resumen los pasos de agua a ser rehabilitados y construidos en el tramo Km. 17+600 (Inicio del PNH) al Km. 25+000 (Laguna Llanganuco).

CUADRO 6: Pasos de agua

Nº	PROGRESIVAS	ml	Excavación	Concreto	Relleno	Acero	Encofrado
1	17+280	8	5.12	3.12	6.4	57.52	12
2	18+171	8	-	-	-	-	-
3	18+378	8	5.12	3.12	6.4	57.52	12
4	22+182	8	-	-	-	-	-

Fuente: Estudio técnico 2006.

### **MUROS DE SOSTENIMIENTO.**

Los muros de sostenimiento son estructuras proyectadas en lugares donde el ancho de la plataforma es reducido, y para poder reponer el ancho proyectado es necesario la construcción de una estructura de sostenimiento, cuyo diseño está acorde a las normas peruanas para el diseño de carreteras. En el cuadro siguiente se resume los muros a ser rehabilitados y construidos en el tramo Km. 17+600 (Inicio del PNH) al Km. 25+000 (Laguna Llanganuco).



**CUADRO 7: Muros de Sostentamiento**

Nº	PROGRESIVAS	LONGITUD	Hp	b	C
1	21+280	10	2.00	0.75	0.3
2	21+290	20	2.50	1.00	0.3
3	21+910	25	2.50	1.00	0.3
4	21+935	50	2.50	1.00	0.3
5	21+955	35	1.50	0.65	0.25
6	22+425	35	1.50	0.65	0.25
7	22+510	20	3.00	1.25	0.3
8	22+605	30	3.00	1.25	0.3
9	23+095	20	1.50	1.25	0.3
10	23+280	85	1.00	1.25	0.3
11	23+535	20	1.50	0.65	0.25
12	23+840	20	1.50	0.65	0.25
13	23+930	20	1.50	0.65	0.25
14	24+060	20	1.50	0.65	0.25
15	24+110	20	1.50	0.65	0.25
16	24+170	20	1.50	0.65	0.25

Fuente: Estudio técnico 2006.

## **BADENES**

Estas actividades corresponden al mejoramiento de la estructura existente ubicadas en las siguientes progresivas, que se resume en el cuadro siguiente.

**CUADRO 8: Badenes**

Nº	PROGRESIVA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
1	22+200	10.30	8.00
2	23+800	11.90	9.70

Fuente: Estudio técnico 2006.

## **CUNETAS.**

La construcción de cunetas se ha diseñado para las siguientes progresivas del tramo que a continuación se resume:

**CUADRO 9: Cunetas.**

Progresivas	Longitud	Izquierdo	Derecho	Excavación	Concreto
17+280	120	x		69.408	24.168
17+400	120	x		69.408	24.168
17+600	200	x		115.68	40.28
17+800	200	x		115.68	40.28
18+000	200	x		115.68	40.28
18+171	171	x		98.906	34.439
18+378	141	x		81.67	28.438
18+520	180	x		104.112	36.252
18+700	200	x		115.68	40.28
18+900	249	x		144.022	50.149
19+149	151	x		87.33	30.4011
19+300	160	x		92.544	32.224
19+460	140	x		80.976	28.196
19+600	140	x		80.976	28.196
19+740	140	x		80.976	28.196
19+880	180	x		104.112	36.252
20+060	180	x		104.112	36.252
20+240	120		x	69.408	24.168
20+360	140	x		80.976	28.196
20+500	120	x		69.408	24.168
20+620	180	x	x	208.224	72.504
20+800	140		x	80.976	28.196
20+940	180		x	104.112	36.252
21+120	200		x	115.68	40.28
21+320	140	x		80.976	28.196
21+460	140	x		80.976	28.196
21+740	140	x		80.976	28.196
21+880	140		x	80.976	28.196
22+020	168	x		97.171	33.835
22+188	152	x		87.917	30.613
22+340	160	x		92.544	32.224
22+500	160	x		92.544	32.224
22+660	152	x		87.917	30.613
22+812	138	x		79.819	27.793
22+950	180	x		104.112	36.252
23+130	170	x		98.328	34.238
23+300	123	x		71.143	24.772
23+423	177	x		102.377	35.648
23+600	140	x		80.976	28.196
23+740	170	x		98.328	34.238
23+910	136	x		78.662	27.39
24+046	154	X		89.074	31.016
24+200	140	X		80.976	28.196

24+340	130	X		75.192	26.182
24+470	170	x		98.559	34.319
24+640	40	x		23.136	3.056
<b>TOTAL</b>	<b>7172</b>			<b>4252.735</b>	<b>1475.8041</b>

Fuente: Estudio técnico 2006.

## EXPLANACIONES.

Las explanaciones a realizar se resumen en el cuadro siguiente:

**CUADRO 10: Explanaciones**

Progresivas.	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	
	CORTE	RELLENO
21+280	1810	571.13
21+290	2144.24	612.81
21+910	2498.63	634.16
21+935	7092.52	7309.89
21+955	4893.14	1319.40
22+425	4734.32	2210.53
22+510	1355.98	506.88

Fuente: Estudio técnico 2006.

## SOBRE ANCHOS

El sobre ancho de las vías ha ser rehabilitado y ampliado desde la progresiva:

**Cuadro 11: Sobre anchos**

Progresivas		Longitud (m)	Sobre ancho (m)	Área (sobre ancho)	Área para reforzamiento
18+724.20	18+768.71	44.51	0.53	23.59	290.66
18+915.70	18+973.57	57.87	1.3	75.23	422.45
19+859.12	19+898.82	39.70	2.5	99.25	337.46
20+212.20	20+239.54	27.33	3.1	84.74	248.75
20+241.46	20+277.81	36.35	3.4	123.60	341.71
20+322.4	20+360.26	37.85	2.2	83.28	310.40
20+740.64	20+773.05	32.42	2.3	74.56	269.07

21+304.13	21+323.88	19.75	5.9	116.52	235.01
21+833.07	21+846.97	13.91	0.75	10.43	93.87
21+996.82	22+011.35	14.53	6.1	88.65	175.85
23+303.53	23+338.06	34.53	2.4	82.88	290.09
24+004.52	24+038.79	34.28	3.4	116.54	322.19

**Fuente:** Estudio técnico 2006.

## PAVIMENTOS.

Base granular: EL material empleado es proveniente de la cantera Churuvarca, que se colocará en un ancho de 7m y que corresponde a la superficie de rodadura y las bermas

**Cuadro 12: Pavimentos**

Progresiva	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)
17+600-25+000	7400.00	7.00	0.3	15540.00

**Fuente:** Estudio técnico 2006.

**Imprimación asfáltica:** Se realizará el riego de emulsión asfáltica en el ancho que corresponde a la superficie de rodadura de 6m. De ancho y en las bermas de 0.50m de ancho a cada lado de la vía.

**Cuadro: 13 Imprimación asfáltica**

Progresiva	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
17+600-25+000	7400.00	7.00	51800.00

**Fuente:** Estudio técnico 2006.

**Tratamiento superficial monocapa:** Esta actividad se ejecutará en las bermas en un ancho de 0.50 m. a cada lado de la superficie de rodadura. Esta estructura está compuesta por una capa de mezcla de emulsión asfáltica y grava.

**Cuadro: 14 Tratamiento superficial monocapa**

Progresiva	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
17+600-25+000	7400.00	1.00	7400.00

**Fuente:** Estudio técnico 2006.

**Tratamiento superficial bicapa:** Se construirá en el ancho de 6m que corresponde a la superficie de rodadura con un espesor aproximado de 2.5 cm.

**Cuadro: 15 Tratamiento superficial bicapa**

Progresiva	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
17+600-25+000	7400.00	6.00	44400.00

**Fuente:** Estudio técnico 2006.

#### **4.2.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO ACTUAL DE ESTUDIO**

##### **A). DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.**

En base a la metodología indicada se ha elaborado el mapa temático que limita la influencia directa cuya extensión es de 312.00 has. El área de influencia directa está delimitada por el eje de la carretera y los 200m. a ambos lados de la vía. El tramo del proyecto abarca desde el Km. 17+600 al Km. 25+000, que se encuentra dentro del área natural protegida del PNH.

##### **B). ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

Está limitada por la Microcuenca de la laguna de Llanganuco en función del recorrido de la carretera desde su inicio en el Km. 00+000 (frente al Colegio Nacional Ramos Olivera) hasta el Km. 25+000 (ingreso a la laguna Llanganuco), y abarca partes de los distritos de Ranrahirca, Yungay en la cuenca baja y al distrito de Yanama en la cuenca media-alta. A partir del Km. 17+600 al Km. 25+000, la vía ingresa al área natural protegida del Parque Nacional Huascarán.

### **4.3.- EVALUACIÓN DEL ENTORNO AMBIENTAL Y SOCIAL**

#### **A). DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.**

##### **1). GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

El área de estudio abarca parte de la Cordillera Blanca y una pequeña porción del valle del Santa en su parte baja. El flanco nororiental de esta Cordillera presenta flancos bien disectados por quebradas muy profundas. La zona de estudio presenta la agrupación de cuatro grupos geológicos: los depósitos del cuaternario que están constituidos por los depósitos aluviales y fluvio glaciares que son los depósitos mas recientes y se pueden observar desde la progresiva Km. 00+000 hasta las progresivas Km. 18+000 claramente; la formación Yungay que pertenece al Neógeno, que se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca, entre las progresivas Km. 00+000 hasta la progresiva Km. 05+000, y el batolito de la Cordillera Blanca que se puede observar claramente a partir de la progresiva Km. 18+600 y su mayor extensión se encuentra dentro del área Natural protegida del Parque Nacional Huascarán (Ingemet ,1996).

##### **2). GEOFORMOLOGIA.**

El estudio de las formas de relieve, la identificado el proceso de erosión glaciar y procesos gravitacionales como el principal modelador de la geoforma de la zona. En las partes altas se puede observar los estadios de la última glaciación pleistocénica conformando un valle en forma de “U” con pendientes fuertemente disectadas. Las pendientes pronunciadas a lo largo del valle favorecen los procesos de denudación del material madre y se

puede observar claramente afloramientos rocosos. Los fenómenos naturales frecuentes en la zona han modelado las partes media y baja del valle, los movimientos sísmicos acompañados de los procesos gravitacionales han producido aluviones y deslizamientos de grandes masas que se han depositado en la parte baja del valle conformando depósitos aluviales que devienen en laderas, colinas y planicies. Es importante recalcar que la zona es altamente vulnerable a fenómenos naturales debido a su alto riesgo sísmico y la presencia de grandes cuerpos de agua en la parte alta de la cuenca. (Ingemet ,1996)

En la zona media y bajas se puede observar procesos fluviales y coluviales que han conformado las principales unidades geomorfológicas como las planicies aluviales, pie de monte, laderas coluviales, y conos aluvionicos en la parte baja del valle en la zona de Ranrahirca y Yungay. (Ingemet ,1996)

**Cuadro 16: Procesos Erosivos**

<b>Paisaje</b>	<b>Procesos</b>	<b>Unidad Geomorfológica</b>
<b>Glaciar</b>	Ablación, Gravitacional, fluviales	Valle glaciar
		Escarpe glaciar
		Conos morrénicos
		Circo Glaciar
<b>Fluvial - Coluvioaluvial</b>	Fluvial, gravitacional, coluvial.	Planicies aluviales
		Cono aluvial
		Pie de monte Coluvial
		Laderas coluvial y aluviales
		Terrazas aluvial y coluvial

**Fuente: Elaboración propia. 2009**

## **B). CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS.**

La descripción de la capacidad adecuada o uso mayor de suelo, ha sido evaluada en función al estudio “inventario de recursos naturales para cuenca

del Santa”, realizado por la ONERN y estudios previos de capacidad de uso mayor de suelos de las zonas de Ranrahirca y Carhuaz. Ambos estudios se fundamentan en el reglamento nacional de clasificación de tierras, decreto supremo N° 0062/75-AG.

Entre las altitudes de 2200 y 4000 msnm las pendientes se extreman y los suelos son pobres y erosionables por las altas precipitaciones. Predominan los suelos calcáreos de color rojizo y pardo rojizo (Kastanotezen càlcicos), arcillosos (Kastanotezen lùvicos) profundos y finos, algunos suelos de origen volcánico (andosoles). (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Instituto de Montaña, 2003)

El suelo de uso mayor que se aprecia es el siguiente:

**a) Tierras aptas para el CULTIVO EN LIMPIO (A).**

Reúnen condiciones ecológicas que permiten la renovación periódica y continua del suelo para el sembrío de plantas herbáceas o semiarbusivas de corto período vegetativo. Estas tierras, por su alta calidad agrológica, podrán dedicarse a otros fines (Cultivo Permanente, Pastoreo, Producción Forestal y Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de cultivo en limpio o cuando el interés social del Estado lo requiera.

**b) Tierras aptas para CULTIVO PERMANENTE (B)**

Las condiciones ecológicas no son adecuadas a la remoción periódica y continuada del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes, sean herbáceas, arbustivas o arbóreas, así como forrajes, bajo técnicas



económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad del suelo ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca.

**c) Tierras aptas para PASTOREO (P)**

No reúnen las condiciones mínimas requeridas para el cultivo en limpio o permanente, pero que permiten su uso continuado o temporal para el pastoreo. Estas tierras podrán dedicarse para otros fines (Producción Forestal o Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de pastoreo o cuando el interés social del Estado lo requiera.

**d) Tierras aptas para PRODUCCION FORESTAL (F)**

No reúnen las condiciones ecológicas requeridas para su cultivo o pastoreo, pero permiten su uso para la producción de maderas y otros productos forestales. Estas tierras podrán dedicarse a protección cuando el interés social y económico del Estado lo requiera.

**e) Tierras de PROTECCION (X).**

Constituidas por aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo: picos, nevados, pantanos, cauces de ríos y otras tierras, que aunque presenten vegetación natural boscosa, arbustiva o herbácea, su uso no es económico y deben ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio o sean de interés social.

### **C). USO ACTUAL DE SUELOS**

Se describe el uso actual del suelo en el área de influencia, se observa en la parte baja y media que el suelo está destinado a cultivos permanentes y cultivos temporales. En esta unidad se ubica el mejor tipo de suelo y clima de la zona, la agricultura es implementada en pequeñas extensiones de terrenos y los productos obtenidos son para autoconsumo y pequeña comercialización en el mercado local; también se encuentran pequeñas extensiones de rodales de eucaliptos dispersas en toda el área pertenecientes a algunas asociaciones y comunidades; el uso pecuario y destinado a pastizales es casi escaso; en las partes altas de la cuenca se observa grandes extensiones de bosques de quenuales y pastos naturales que son explotados sin ningún tipo de manejo, contribuyendo a la degradación de los pastizales y depredación de los bosques. En todo el tramo se puede distinguir tierras sin ningún tipo de uso debido a su topografía y relieve. La mayor parte de la extensión del área de influencia es actualmente usada para conservación y recreación por encontrarse dentro del área natural protegida del Parque Nacional Huascarán, esta presenta grandes cuerpos de aguas (lagunas) y extensas extensiones de glaciares y morrenas cuyo uso actual es la conservación, recreación y turismo.

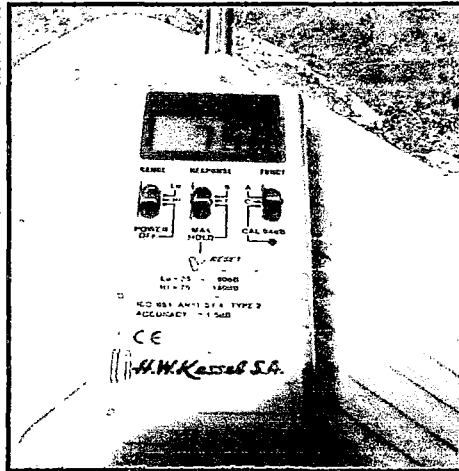
### **D). CALIDAD DE AGUA**

Los puntos de monitoreo considerados de calidad de agua se indican en el cuadro N° 17 y los parámetros que se monitorearon se encuentran dentro LMP según la ley general de aguas para clase II.

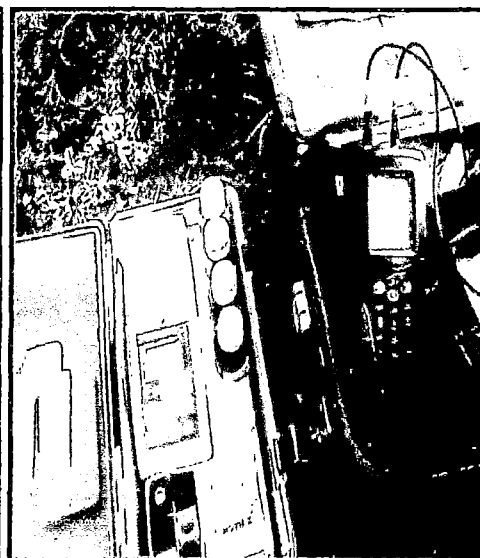
**Cuadro 17: Puntos de monitoreo de Calidad del agua.**

Progresiva	Nombre	Norte	Este	Altitud
15+600	Canal Pallcarma	203854	8890918	3883
25+000	Laguna de Llanganuco	208541	8995520	3420

**Fuente:** Elaboración propia, 2009



Muestreo de Agua en Llanganuco      Equipo multiparamétrico



Muestreo en el Canal Pallcarma Km. 15+600

La toma de muestra se ha realizado con el personal técnico de la facultad de Ingeniería del Medio Ambiente de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de

Mayolo, así mismo los análisis en el laboratorio de Calidad Ambiental de la misma universidad (anexo N° 03).

En el cuadro adjunto se reporta los resultados de laboratorio y la comparación respectiva de calidad con respecto a los valores de control.

**Cuadro 18: Cuadro comparativo de Valor Guía con resultados de laboratorio para monitoreo de Calidad de Agua.**

Parámetro	Unidad de Medida	Método	LIMITE DE DETECCION	MUESTRA	
				M-01	M-02
				25/06/2007	25/06/2007
				12.15	13.45
				AG070488	AG070789
<b>ANALISIS FICOQUIMICO (FQ)</b>					
Aceites y Grasas	mg/l	Part 5520B	5	11.61	17.74
Cloruros	Mg/l Cl	Part 4500-CIB.	1	1.3	2.9
Conductividad	µScm-1	Part. 2510 B.	0.1	52.0	51.70
PH	unidades	Part. 4500-H+B	0.01	7.82	7.68
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	Part. 2540 C.	1	24	24
Sólidos Totales en Suspensión	mg/l	Part. 2540 D.	1	13	4
Sólidos Volátiles	mg/l	Part. 2540 E.		0.0021	0.0022
Sulfatos	mg/ SO4		5	27	26
Temperatura	°C	Part. 2550 B.	0.1	11.2	12.7
Turbiedad	UNT	Part. 2130 B.	0.01	9.92	30.40
<b>ANALISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACION BIOQUIMICA (CB)</b>					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l DBO <sub>5</sub>	Part. 5210 B.	1	1	1
Demanda Química de Oxígeno	mg/l DQO	Oxidación ácido	100	90	34
Oxígeno Disuelto	mg/l	Part. 4500-O G	0.01	7.27	6.76

INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS (CM)					
Coliformes Totales	NMP/100ml	Part. 9221 B.	2	7	240
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100ml	Part. 9221 C.	2	7	93

**Fuente: Análisis de laboratorio FCAM.2007**

M-01: Muestra de la laguna Llanganuco, km. 25+000

M-02: Muestra de Canal Pallcarma, Km. 15+600

#### INTERPRETACION:

En el cuadro 18 se aprecia que los valores obtenidos son mayores a los límites de detección, salvo el caso de DBO donde se tiene los mismos valores. Los valores corresponden a estado situacional sin proyecto, siendo los valores obtenidos en laboratorio la base para el monitoreo de calidad de agua.

#### E)- CALIDAD DEL AIRE

La estación (E-01) de muestreo se ha ubicado en el Km. 16+940, siendo la intersección entre la carretera de Yungay a la Laguna Llanganuco y el desvío a Churuvarca, donde en muchos casos el tránsito vehicular converge al salir de Yungay y/o de Llanganuco.

**Cuadro 19: Cuadro comparativo de Valor Guía con Resultados de laboratorio, para monitoreo de Calidad del aire.**

Parámetro	Unidad de Medida	Método	Exposición (horas)	Valores Guía	MUESTRA
					E-01
					26/06/2007
					11:35-12:00
					A1070023
Dióxido de azufre	$\mu\text{g}/3\text{SO}_2$	Automático	24 Horas	365**	0
Plomo	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{Pb}$	Absorción atómica	24.00	1.5 *	0.035
Monóxido de Carbono	$\mu\text{m}^3 \text{CO}$	Automático	1Hora	30000**	0
Material Particulado $\varnothing < \mu\text{m}$ (PM10)	$\mu\text{m} / \text{m}^3$	Gravimétrica	24.00	150**	83.880

**Fuente: Análisis de laboratorio FCAM.2007**

(\*) Según RM 315-96-EM/VMM

(\*\*) Según DS 074-2001-PCM

E-01: Entrada a Cantera Churuvarca, Km. 16+940.

#### INTERPRETACION

Los análisis de calidad del aire se encuentran en función de los parámetros establecidos por la norma correspondiente según: RM 315 -96-EM/VM, DS074-2001-PCM, y en función de los resultados no existe la presencia de dióxido de azufre y monóxido de carbono; la presencia de plomo es de 2.33 % por debajo del LMP establecido, y el material particulado (PM-10) se encuentra en 56% por debajo del LMP establecido.

Los valores obtenidos en campo serán los parámetros de control para las acciones de monitoreo durante la ejecución de la Obra.



Lectura de Resultados de medición de material particulado, entrada a cantera Churuvarca, Km.

16+940.

## NIVELES DE RUIDO.

La estación (E.01) para obtener los datos es el Km. 19+200, el cual se ubica dentro del Parque Nacional Huascarán. El muestreo realizado corresponde a la temporada de afluencia turística, donde el flujo vehicular se incrementa considerablemente.

**Cuadro 20: Cuadro comparativo de Valor Guía con Resultados de laboratorio, para monitoreo de Niveles de Ruido.**

Parámetro	Unidad de Medida	Método	Exposición hasta 20m radio de acción (horas)	Valores Guía		MUESTRA
				Zona de protección especial		E-01
				Horario Diurno	Horario Nocturno	25/06/2007
						Mañana/tarde
						CR07001
Niveles de Ruido	LAeqt (Dba)	Automático	11:20-12:20	50	40	65.02 a 85.64
			14:20-15:20			43.46 a 49.92

**Fuente: Análisis de laboratorio FCAM.2007**

E-01: Km. 19+200

### INTERPRETACION:

Según los resultados los valores obtenidos son mayores a los valores de Límites Máximos Permisibles, tanto en horas de la mañana como en las horas de la tarde.

Los niveles de ruidos obtenidos corresponden a temporadas de afluencia turística, donde el flujo vehicular se incrementa considerablemente.



## **F). MEDIO BIOLÓGICO**

### **FLORA**

El estudio de flora ha sido realizado en función de las zonas de vida, y posteriormente se procedió a una verificación de campo para observar y describir las especies más representativas de la zona; las unidades de vegetación que han sido consideradas son las siguientes : arbórea, matorral denso, matorral ralo, considerando estos hábitats se ha procedido a verificar la fauna del lugar, la metodología para la elaboración del inventario ha sido la transecto-lineal para evaluar la vegetación; para la evaluación de la fauna se procedió a realizar observación directa específicamente para el caso de aves; se realizó una entrevista a personas de la zona sobre el avistamiento de mamíferos y especies de poca frecuencia, con el fin de poder conformar una lista representativa de la flora y fauna de la zona de estudio (Instituto nacional forestal y de fauna, 1985).

### **COMUNIDADES VEGETALES**

Según el plan maestro del PNH, se ha identificado las siguientes comunidades vegetales sensibles. (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Instituto de Montaña; 2002).

1. Bosques relictos de quishuar y queñoa
2. Bosques ribereños
3. Praderas altoandinas y césped de puna
4. Humedales.

De estas comunidades vegetales se ha identificado en el tramo de estudio las cuatro últimas, siendo las más depredadas y vulnerables las de bosques de relictos de quishuar, y las praderas altoandinas. (pastizales). (Instituto nacional de recursos naturales, Instituto de Montaña, 2003)

### **Bosques de Queñuas**

Este género incluye arbustos de uno a cinco metros de altura, hasta árboles de 27m; se distribuye en altitudes entre los 2800 msnm a los 4800 msnm., en el área de estudio se distribuyen en bosques y rodales que son la comunidad de vegetación más densa y extensa dentro del área natural protegida, además esta comunidad alberga una serie de hábitats de fauna silvestre. (Instituto nacional de recursos naturales, Instituto de Montaña, 2003)

**Cuadro 21: Bosques Intangibles**

<b>PROGRESIVA</b>	<b>BOSQUES</b>
20+300	Bosque María Josefa.
17+600	Bosque Chopicocha

Fuente: (INRENA, TMI; 2003) .

### **Praderas altoandinas**

Las praderas altoandinas son comunidades de vegetación que se encuentran entre los 2800 a 4000 msnm, albergan una gran variedad de pastos nativos con mayor presencia de gramíneas y poáceas, además albergan una variedad de avifauna; su fragilidad se manifiesta actualmente por las actividades de sobrepastoreo en la zona de estudio; la degradación de los pastos nativos debido a esta actividad no permite la

regeneración de las especies. (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Instituto de Montaña; 2002).

Se aprecia que las comunidades vegetales ubicadas dentro del área de influencia del proyecto, se encuentran en estado de depredación y sobrepastoreo, debido a la falta de control permanente de los responsables del cuidado de la zona de reserva del parque.

Cuadro 22: Impactos en las Comunidades vegetales del área de estudio

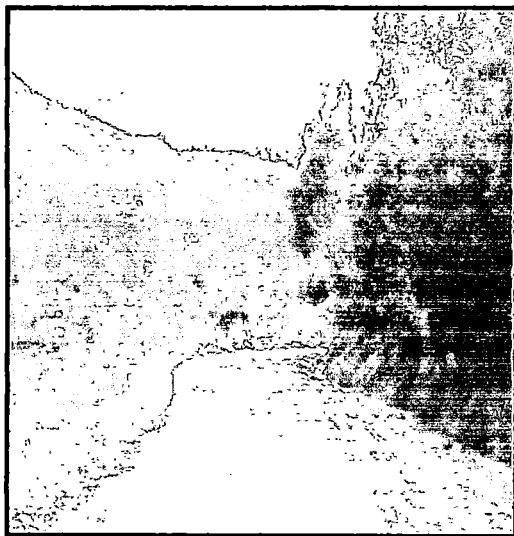
Comunidad vegetal	Causas	Efectos
Praderas altoandinas	Sobrepastoreo, extracción excesiva de especies.	Degradación de los pastos naturales, compactación de suelos.  Alteración del hábitats para fauna. Cambios en la cadena trófica, migración de especies.  Incremento de especies no palatables para la ganadería.
Bosques relictos de Quishuar	Extracción ilegal y sobre explotación del recurso.	Degradación de los bosques, incremento en los procesos de erosión, desplazamiento de especies, cambios en la cadena trófica.

Fuente: Elaboración propia. 2009.

**Vegetación del Bosque seco Montano Tropical**

**Cuadro 23: Vegetación Arbórea.**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Cobertura</b>
<i>Alnus jorullensis</i>	“aliso”	Localizada y abundante
<i>Eucalyptus sp</i>	“eucalipto”	Abundante
<i>Juglans neotrópica</i>	“nogal”	Localizada
<i>Pinus sp</i>	“pino”	Abundante
<i>Salix spp.</i>	“sauce llorón”	Localizada
<i>Schinus molle</i>	“molle”	Abundante



**Presencia de eucaliptos, molle, sauce, etc.**



**Presencia de alisos, eucaliptos.**

**Cuadro 24: Matorral Denso**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Cobertura</b>
<i>Asclepias curassavica</i>	“ñahui pashtaq”	Muy Disperso
<i>Cestrum auriculatum</i>	“hierba santa”	Localizada
<i>Cortaderia nítida</i>	“cortadera”	Localizada y Abundante
<i>Datura stramonium</i>	“chamico”	Dispersa
<i>Doronea viscosa</i>	“chamaná”	Localizada
<i>Jungia paniculata</i>	“matico”	Dispersa
<i>Minthostachys spp</i>	“muña”	Dispersa
<i>Nasturtium spp</i>	“berros”	Localizada
<i>Ricinus communis</i>	“higuerilla”	Abundante
<i>Rubus roseus</i>	“mora”	Localizada y Abundante
<i>Scirpus riparius</i>	“totorilla”	Dispersa
<i>Spartium junceum</i>	“retama”	Abundante
<i>Spondias mombin</i>	“ushùn”	Localizada
<i>Trichocerus spp</i>	“san pedro”	Dispersa
<i>Urtica sp.</i>	“ortiga”	Dispersa y Abundante

Fuente: (INRENA, 2003).

**Cuadro 25: Matorral Ralo**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Estado Actual</b>
<i>Acaria macracantha</i>	“huarango”	Localizada
<i>Acaria tortuosa</i>	“acacia”	Localizada
<i>Agave americana</i>	“penca”	Abundante
<i>Ambrosia peruviana</i>	“marco”	En peligro de extinción
<i>Bidens sp</i>	“shillku”	Dispersa
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	“tara”	Localizada
<i>Cassia sp</i>	“mutuy”	Muy dispersa
<i>Cereus macrostibas</i>	“gigantón”	Localizada
<i>Foucroya andina</i>	“penca blanca”	Localizada
<i>Opuntia ficus - indica</i>	“tuna”	Abundante

Fuente: (INRENA, 2003).

**Cuadro 26: Cultivos alto andinos**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus caudatus</i>	“Kiwicha” o “Achis”
<i>Baselaceae</i>	<i>Ullucus tuberosus</i>	“Olluco”
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium pallidicaule</i>	“kañiwa”
	<i>Chenopodium quinoa</i>	“quinua”
<i>Compositae</i>	<i>Polymnia</i>	“llacón”
<i>Gramineae</i>	<i>Avena sativa</i>	“avena”
<i>Gramineae</i>	<i>Hordeum vulgaria</i>	“cebada”
	<i>Triticum sativum</i>	“trigo”
	<i>Zea mays</i>	“maíz”
<i>Leguminosae</i>	<i>Lentz sculenta</i>	“lenteja”
	<i>Lupinus mutabilis</i>	“chocho” “tarwi”
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	“frijol”
	<i>Pisum sativum</i>	“arveja” “alverja”
<i>Leguminosae</i>	<i>Vicia faba</i>	“haba”
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis tuberosa</i>	“oca”

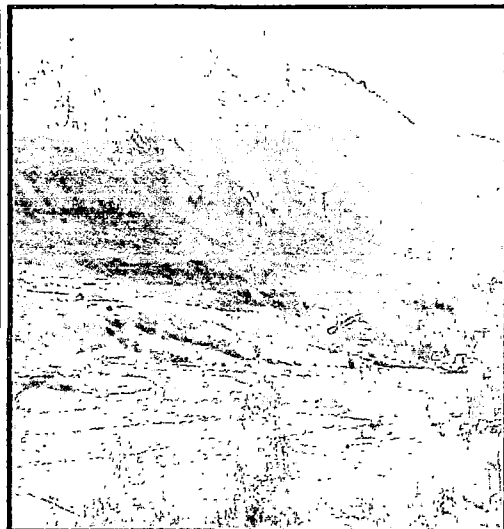
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum</i> <i>tuberosum</i>	“papa”
<i>Tropaeolaceae</i>	<i>Tropaeolum</i> <i>tuberosum</i>	“mashua”
<i>Umbeliferaceae</i>	<i>Arracacia</i> sp	“racacha”

Fuente: (INRENA, 2003)



Cultivo de papa y maíz

(Parte Baja)



Cultivo de papa, olluco, trigo, oca, laba, etc.

(Parte media, zona de amortiguamiento)



**Cuadro 27: Frutales andinos**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
Caricaceae	<i>Carica pubescens</i> <i>Lenné &amp; Coch</i>	“papaya serrana”, “papaya altoandina”, “highland papayas” o “papaya de olor”.
Lauraceae	<i>Persea americana Mill.</i>	“palta”
Leguminosae	<i>Inga feuillei D. C.</i>	“pacay”, “paccai” o “paay”.
Passifloraceae	Pasiflora sp	“granadilla” o “purush”
Rosaceae	<i>Cydonis vulgaris</i>	“membrillo”
	<i>Pirus piraphorum sp</i>	“pera”

Fuente: (INRENA, 2003).

## FAUNA SILVESTRE.

Según el plan estratégico del PNH, se ha determinado cuatro especies dentro del la zona del área natural protegida: oso de anteojos: (*Tremactos ornatos*); Vicuña(*Vicugna vicugna*), Venado gris (*Odocoileus virginianus*), Tarugo (*Hippocamelus antisensis*), cóndor andino (*Vultur gryphus*). Todas estas especies se han observado dentro del área de influencia indirecta de acuerdo a los registros de avistamientos por parte de los Guardaparques. La zona de Llanganuco es el lugar donde existen mayores reportes de avistamiento de osos de anteojos; para las demás especies no existen datos más precisos sobre su distribución y población. (Instituto nacional de recursos naturales, Instituto de Montaña, 2003)

### Fauna representativa del bosque seco Montano Tropical (bs-MT)

**Cuadro 28: Mamíferos Salvajes**

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Estado Actual
<i>Conepatus rex</i>	“zorrillo” o “añas”	Vulnerable
<i>Didelphis albiventris</i>	“muca” o “paqlla”	Vulnerable
<i>Mustela frenata</i>	“comadreja”	Vulnerable

Fuente: (INRENA, 2003)

**Cuadro 29: Aves**

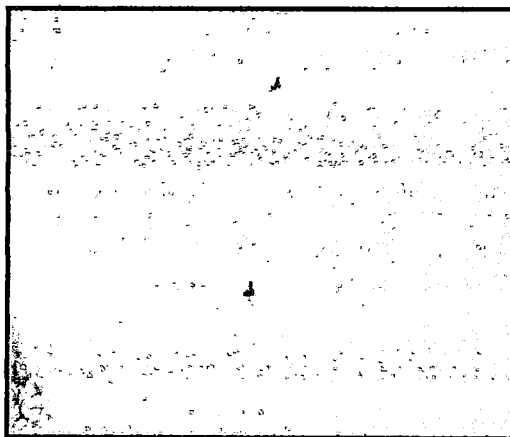
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría de Estado Actual</b>
<i>Eupelia cruxiana</i>	“tortolita”	Indeterminada
<i>Falco sparverius peruvianus</i>	“cernícalo peruano” o “killiksha”	Indeterminada
<i>Metallura phoebe</i> <i>Latre y Less</i>	“picaflor negro”	Indeterminada
<i>Metriopelia melanoptera</i>	“tortola cordillerana”	Indeterminada
<i>Nothoprocta sp</i>	“perdiz” o “chackua ”	Indeterminada
<i>Oreotrochilus estella Stolzmanni</i>	“picaflor cordillerano de estela”	Indeterminada
<i>Oreotrochilus malanogaster</i>	“picaflor cordillerano peruano”	Indeterminada
<i>Patagona gigas peruviana</i>	“picaflor gigante de los Andes”	Indeterminada
<i>Spinus megellanicus</i> <i>Paulus Tood</i>	“jilguero de cabeza negra”	Indeterminada
<i>Spinus uropygialis</i>	“jilguero cordillerano”	Indeterminada
<i>Turdus chiguanco</i>	“zorzal” o “yuquis”	Indeterminada
<i>Zenaida auriculata hypoleuca</i>	“paloma torcaza”	Indeterminada
<i>Zenaida sp</i>	“cuculi”	Indeterminada
<i>Zonotrichia capensis peruviansis</i>	“pichisankai”	Indeterminada

**Fauna del bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT)**

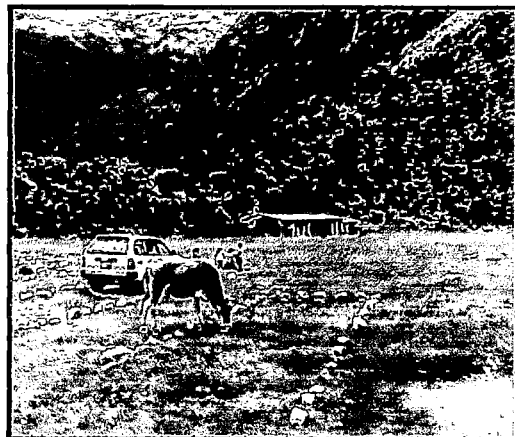
**Cuadro 33: Aves del bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT)**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría de Estado Actual</b>
<i>Anas discors</i>	“pato media luna”	Indeterminada
<i>Anas platalea</i>	“pato cuchara sudamericano”	Indeterminada
<i>Anas versicolor puna</i>	“pato puna” o “yucsa”	Indeterminada
<i>Ardea alba</i>	“garza blanca”	Indeterminada
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	“perico andino”	Indeterminada
<i>Kenodacnis parina petersi</i>	“azulito altoandino”	Indeterminada
<i>Leptasthemura andicola peruviana</i>	“tjeral andino”	Indeterminada
<i>Oxyura jamaicensis</i>	“pato rana”	Indeterminada
<i>Tringa flavipes</i>	“pata amarilla menor”	Indeterminada

Fuente: INRENA, 2003



Pato puna en laguna Llanganuco



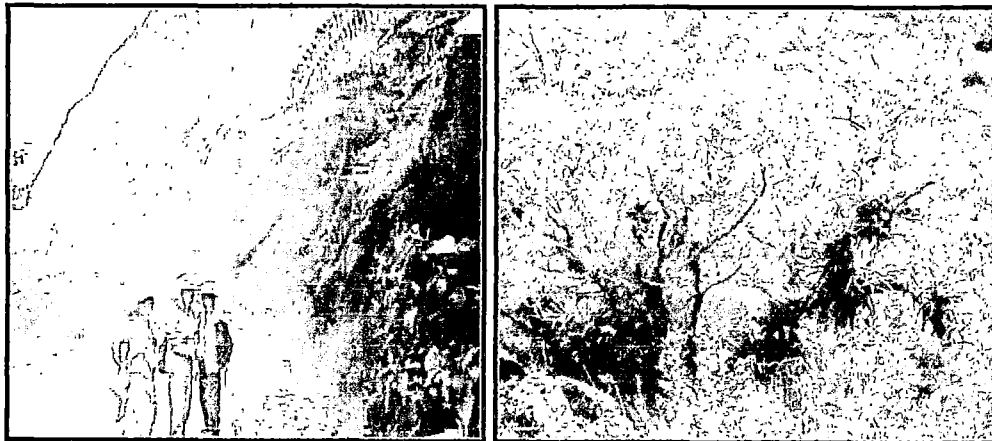
Ganado vacuno

**Vegetación Páramo pluvial Andino Tropical (pp-SaT).**

**Cuadro 34: Vegetación Páramo pluvial Andino Tropical (pp-SaT).**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Cobertura</b>
<i>Berberis lutea</i> Ruiz y Pavón	“Carhuascasha”	Localizada
<i>Gentiana Prostate</i> Haenke	“Japallan shaakuq”	Localizada
<i>Gentianella</i> Sp.	“Flor de mayo”	Localizada
<i>Hypolepis Obtusata</i>	“Helecho”	Localizada
<i>Loasa grandiflora</i> Desv.	“Puka shinua”	Localizada
<i>Lycopodium</i> <i>Eressum. H. y B. ex Willd.</i>	“Jaka miraqtsiq”	Localizada
<i>Pernettya Prostata</i>	“Macha macha”	Localizada

Fuente: INRENA, 2003



**Presencia de Helechos**

**Mutualismo vegetal**

**Fauna del Páramo pluvial Andino Tropical (pp-SaT).**

**Cuadro 35: Peces.**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría de Estado Actual</b>
<i>Odonthestes sp.</i>	“pejerrey”	Indeterminada
<i>Pigidium sp</i>	“bagre”	En Peligro
<i>Salmo gairdnerii irideus</i>	“trucha arco iris”	Fuera de Peligro

Fuente: INRENA, 2003.

**Cuadro 36: Aves**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría de Estado Actual</b>
<i>Cinclus leucocephalus</i>	“mirlo acuático sudamericano”	Indeterminada
<i>Columba fasciata albilinea</i>	“torcaza americana”	Indeterminada
<i>Fúlica americana peruviana</i>	“gallareta americana”	Indeterminada
<i>Geranoaetus fuscescens australis</i>	“aguilucho grande”	Indeterminada
<i>Hirundo rustica erythrogaster</i>	“golondrina migratoria”	Indeterminada
<i>Merganetta armata leucogenys</i>	“yakupato”	Indeterminada
<i>Notiochelidon cyonoleuca peruviana</i>	“santa rosita”	Indeterminada
<i>Notiochelidon murina</i>	“golondrina plomiza”	Indeterminada
<i>Petrochelidon andicola</i>	“golondrina andina”	Indeterminada
<i>Petrochelidon melanogaster</i>	“golondrina”	Indeterminada

Fuente: INRENA, 2003

**Cuadro 37: Anfibios**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría de Estado Actual</b>
Batrachophynus sp.	“sapo”	Vulnerable
Bufo spinulosus	“sapo”	Vulnerable
Gastrotheca marsupiata	“sapo”	En Peligro
Pleuroderma sp.	“sapo”	Vulnerable

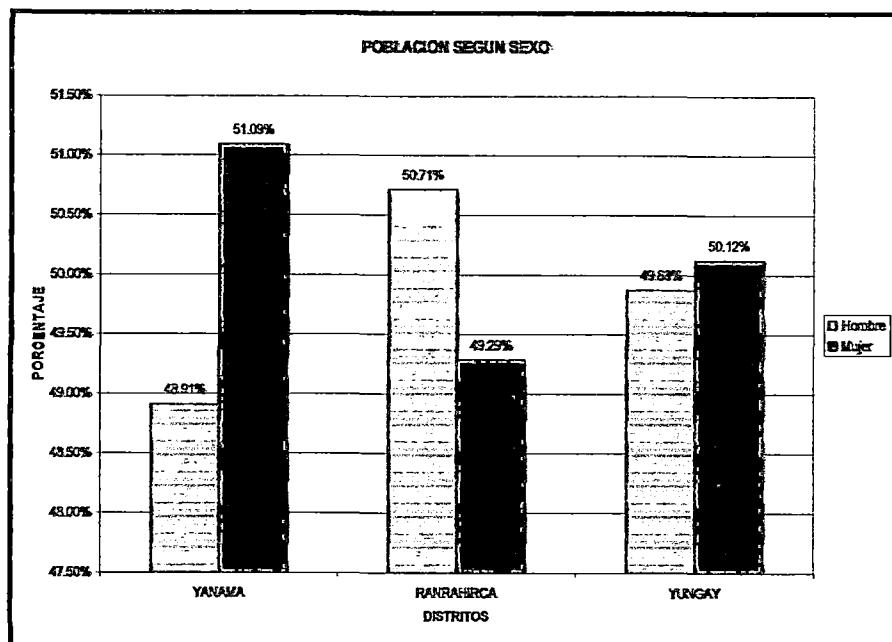
Fuente: INRENA, 2003

**C). MEDIO SOCIAL**

**POBLACION.**

El área de influencia abarca los distritos de Yanama, Yungay y Ranrahirca, cuyos datos poblacionales se pueden observar en el cuadro siguiente, teniendo como referencia el Censo del año 2005, los mismos que corresponden a nivel distrital:

**Gráfico 5: Población según sexo.**



Fuente : INEI, 2005

## INTERPRETACION:

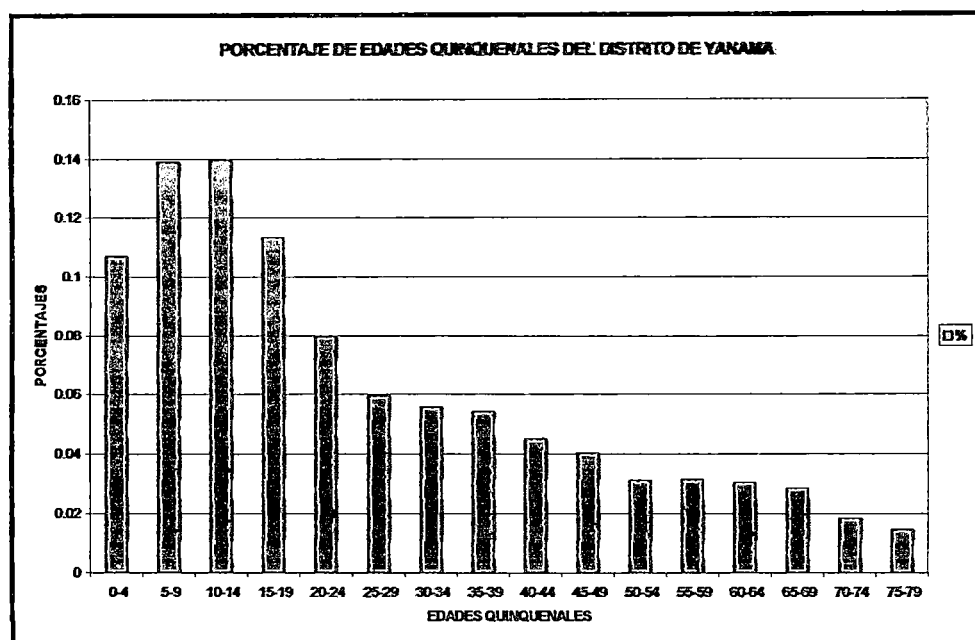
La distribución poblacional según sexo de los distritos de Yanama es de 48.91% de hombres y 51.09% de mujeres. En el distritito de Ranrahirca la población es de 50.71 % de hombres y 49.29% de mujeres; mientras el distrito de Yungay presenta una distribución de 49% de hombres y 50.12% de mujeres. En resumen el área de influencia muestra un patrón de población mayor de mujeres que de varones.

En cuanto a los centros poblados que se encuentran dentro del área de influencia indirecta del proyecto, no se puede precisar la distribución poblacional según sexo por falta de información; sin embargo, se puede aproximar que los parámetros aún se mantienen porque los índices de mortalidad no tienen muchas variaciones a la fecha.

Dentro de la zona de influencia directa del proyecto, no existen poblaciones, sólo se tiene en forma temporal por días cuando existe afluencia turística en los meses de Marzo (Semana Santa), del 28 al 30 de Julio (Fiestas Patrias), y los meses de Septiembre a Diciembre (Excursiones escolares).



**Gráfico 6: Distribución por edades quinquenales del distrito de Yanama.**



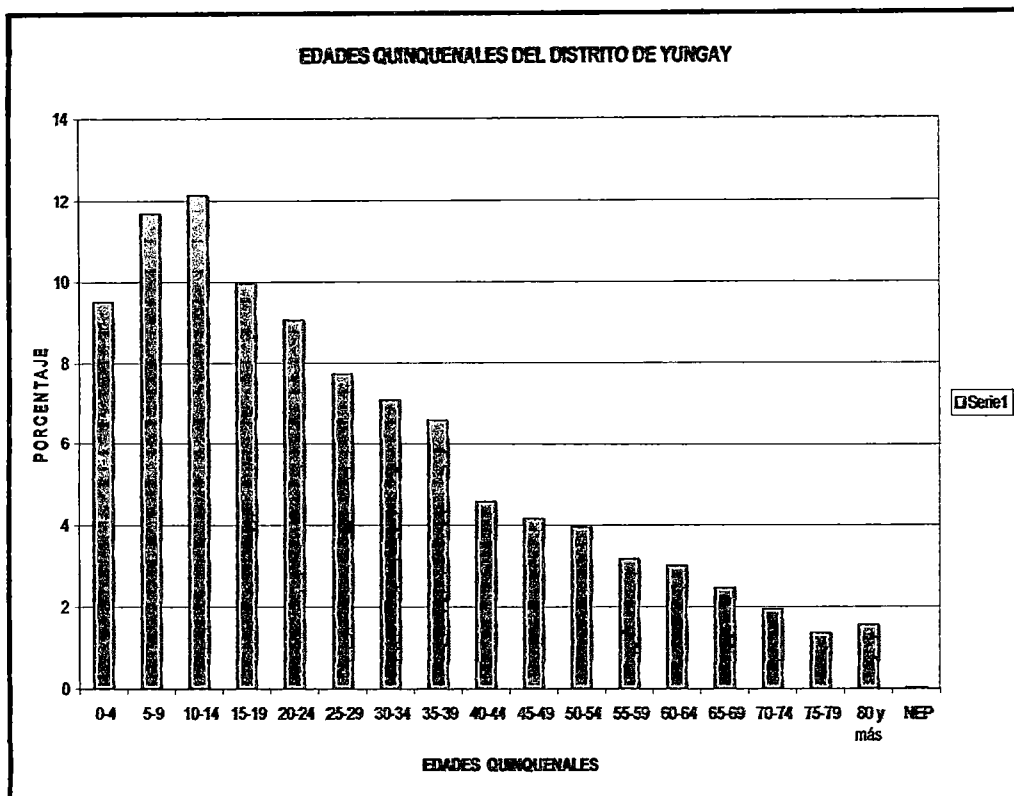
Fuente: INEI, 2005

#### INTERPRETACION:

La distribución de edades quinquenales del distrito de Yanama refleja el mayor porcentaje de población en los grupos etáreos más jóvenes (5-9,10-14y 15-19) años de edad; por tanto se tiene mayor población juvenil en comparación con la de adultos.

Los datos corresponden al nivel distrital, y dentro del área de influencia directa del proyecto no existe población alguna.

**Gráfico 7: Distribución por edades quinquenales del distrito de Yungay**



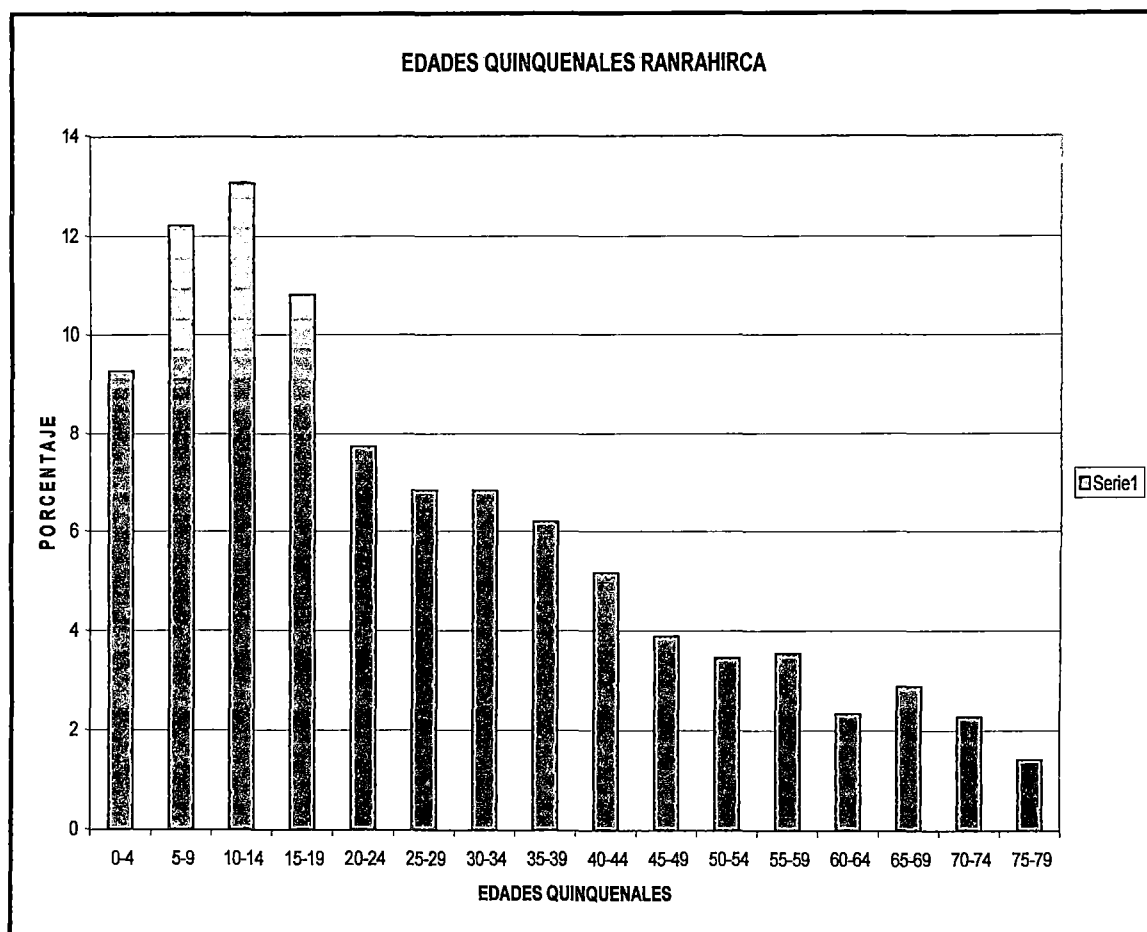
Fuente: INEI -2005

**INTERPRETACION:**

La distribución de edades quinquenales del distrito de Yungay refleja el mayor porcentaje de población en los grupos etáreos mas jóvenes (5-9,10-14y 15-19) años de edad.; por tano se tiene mayor población juvenil en comparación con la de adultos.

Los datos corresponde al nivel distrital, y dentro del área de influencia directa del proyecto no existe ninguna población.

**Gráfico 8:** Distribución por edades quinquenales del distrito de Ranrahirca



Fuente : INEI -2005

#### INTERPRETACION:

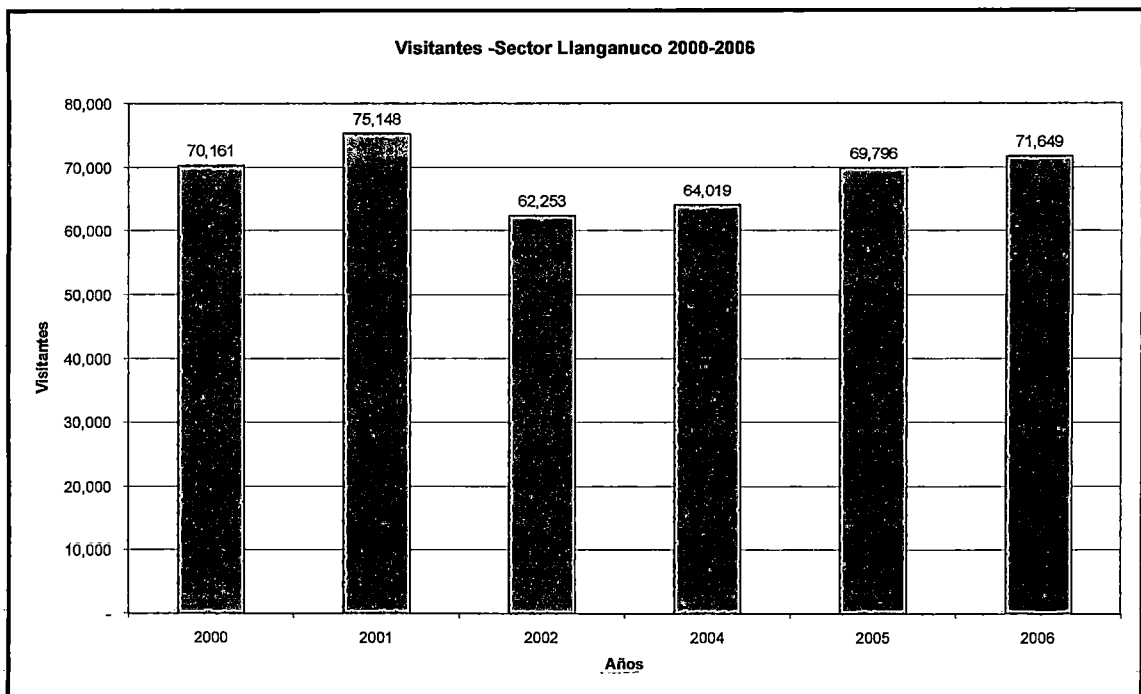
La distribución de edades quinquenales del distrito de Ranrahirca refleja el mayor porcentaje de población en los grupos etáreos mas jóvenes (5-9,10-14y 15-19) años de edad.

Los datos corresponden al nivel distrital, y dentro del área de influencia directa del proyecto no existe ninguna población.

## TURISMO.

La asistencia turística al sector Llanganuco, es una de las más altas del PNH en comparación con otros sectores; la tendencia de visitantes en los últimos años a este sector ha venido en incremento con una tasa promedio de 1.85%. Esta afluencia puede ser mejorada con una mayor promoción y servicios turísticos que puedan incrementar la calidad del servicio, entre ellos una adecuada vía de transporte mejoraría la accesibilidad al servicio turístico.

**Gráfico 9: Afluencia al sector Turístico.**



Fuente: PNH-2007

### INTERPRETACION:

Según el cuadro, se observa que el número de visitantes a la Laguna Llanganuco, no tiene mucha variación, manteniéndose por encima de 60 000 visitantes por año, en función a la información registrada en la Garita de control. La mayor afluencia

se registra en los meses de Marzo (Semana Santa), Julio (Fiestas Patrias), y de Septiembre a Diciembre (Excursiones escolares).

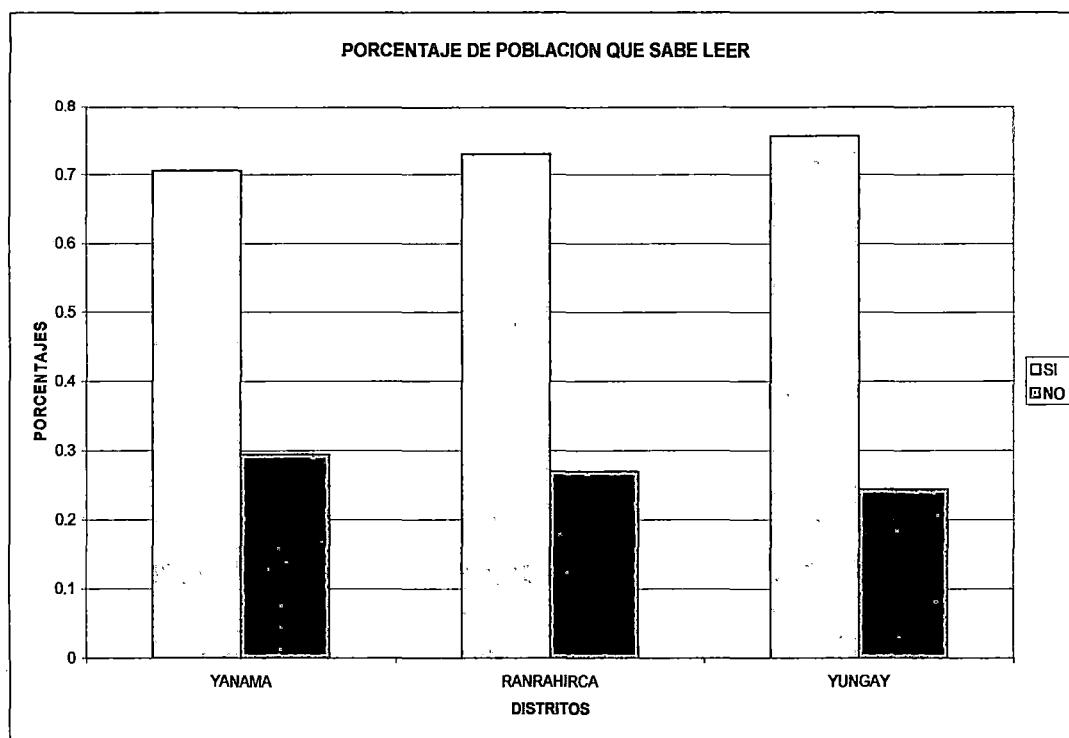


Flujo turístico en los meses de Marzo, Julio y la temporada de Septiembre a Diciembre

## ANALFABETISMO

A pesar de los diferentes programas que atienden a la población para reducir el analfabetismo, a la fecha aún existe cierto porcentaje de pobladores que no han asimilado dicho programa, mayormente personas de mayor edad.

**Gráfico 10: Porcentaje de Población del Área de Influencia Que Sabe Leer**



Fuente: INEI -2005

### INTERPRETACION:

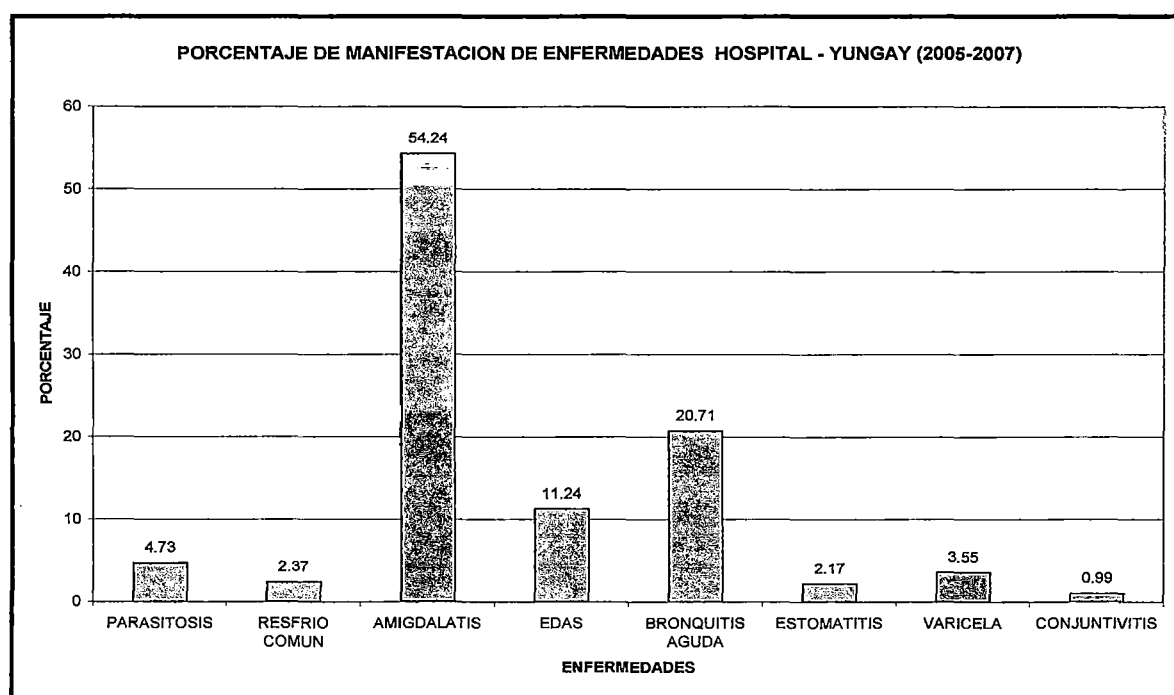
Se puede observar en los tres distritos del ámbito de influencia que el porcentaje de alfabetismo fluctúa en el orden de 70, 72 y 75% ; sin embargo, todavía existe una población analfabeta de 29.43%, 27.03% y 24.48% distribuida en los distritos de Yanama, Ranrahirca y Yungay respectivamente.

## SALUD

En la zona de influencia existe mayor incidencia de enfermedades respiratorias agudas entre las más frecuentes se encuentra la amigdalitis con 54.24 % y bronquitis aguda el 20.71% y las EDAS 11.24%. La primera frecuentemente es debido a cambios climáticos bruscos que se originan en la zona de influencia del proyecto.

En el cuadro siguiente se puede observar la incidencia de las enfermedades más frecuentes y el porcentaje de su frecuencia.

**Gráfico 11: Enfermedades más comunes en el área de influencia**



Fuente: Hospital de Apoyo de Yungay.2006 (anexo 04).

### INTERPRETACION:

En el cuadro se visualiza que la enfermedad de mayor incidencia es la amigdalitis, seguida de bronquitis aguda, EDA y parasitosis, las mismas que ocurren por

cambios climáticos bruscos y falta de higiene en la alimentación de la población.

## CENTROS POBLADOS

Los centros poblados que unen la vía de estudio se encuentran alrededor de la carretera y otros muestran un padrón disperso que se distribuye por vías secundarias. Dentro del área de influencia indirecta se ubica la Comunidad Campesina de Huashao. La mayoría de los centros poblados posee los servicios básicos de electricidad, desagüe y agua potable.

**Cuadro 38: Poblados del Área de Estudio**

Centro poblado	Población	Número de viviendas
Ongo	rural	60
Shillcop	rural	61
Huashao	rural	114
Soledad	rural	73
Arhuay	rural	191
Coptac	rural	26
Yanama chico	rural	26
Aira	rural	85
Total		3200

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2008

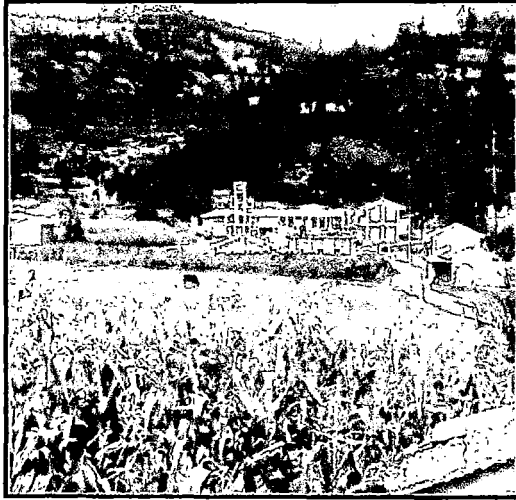


Localidad de Ongó



Localidad de Shillcop





Localidad de Huashao



Localidad de Humac

#### **4.4 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

##### **A) ETAPAS DEL PROYECTO.**

Las etapas de estudio consideradas para el proyecto son las siguientes:

- **Etapas de estudio:** Se considera esta etapa como la de concepción y la etapa donde se realiza los estudios de factibilidad y elaboración del expediente técnico del proyecto.
- **Etapas de ejecución:** Abarca la ejecución de las actividades del proyecto, que pueden ser rehabilitación, construcción y mejoramiento de la vía.
- **Etapas de Operación:** Se considera esta etapa a partir de la puesta en marcha de la vía una vez concluida la etapa de ejecución de la obra.

##### **B) ACTIVIDADES DEL PROYECTO.**

Las actividades del proyecto que puedan ocasionar alguna interacción con el entorno ambiental, han sido descritas previamente en el resumen de ingeniería del proyecto. En este capítulo sólo consolidaremos el resumen de las actividades más resaltantes seleccionadas con el equipo interdisciplinario y se las observa en el cuadro siguiente:

**Cuadro 40: Actividades del Proyecto.**

<b>ETAPAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>ETAPA DE ESTUDIO</b>	Estudio de factibilidad
	Elaboración de Expediente técnico
<b>ETAPA DE EJECUCION</b>	Ejecución de obras preliminares
	Movilización de equipos
	Instalación de Campamentos, almacén, patio de máquinas
	Movimiento de tierras
	Demolición de estructuras existentes
	Remoción de derrumbes
	Corte en roca fija
	Pavimentos de tratamiento superficial bicapa
	Construcción de obras de arte y drenaje
	Explotación de canteras
	Transporte de material granular
	Transporte de material excedente
	Disposición de material excedente
Mantenimiento de Maquinaria y Equipos	
<b>ETAPA DE OPERACION</b>	Puesta en servicio de la vía
	Mantenimiento de la vía y obras de arte

**Cuadro 41: Etapas y actividades del proyecto**

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapa de estudio</b>	Estudio de pre factibilidad.	Esta actividad pertenece a la etapa de planificación del proyecto donde se realiza los estudios de viabilidad económica y social.
	Elaboración de expediente técnico.	Es la actividad donde se realiza los estudios técnicos para el inicio de las actividades de rehabilitación y ampliación de la vía, previa aprobación del estudio de pre factibilidad del proyecto.
<b>Etapa de Ejecución</b>	Ejecución de obras preliminares.	Esta actividad abarca: obras preliminares, el trazo y replanteo, y el desvío temporal del tráfico vehicular.
	Movilización de equipos.	Se movilizará equipo liviano y maquinaria pesada: 01 camión cisterna, 01 camión imprimador, 5 camiones volquetes, 07 semitrailer, 05 tractores, 03 cargadores frontales, 01 barredora mecánica, 05 rodillos, 01 retroexcavadora, 09 camiones plataformas. Además de todo el equipo liviano (compresoras, martillos, etc.).
	Instalación de campamentos, almacén y patios de máquinas.	Esta actividad abarca la instalación de campamentos, almacén de avanzada y patio de máquinas que se encontrarán ubicadas fuera del área natural protegida con una extensión aproximada de 235.00 m <sup>2</sup> (almacén de avanzada, y patio de máquinas).
	Movimiento de tierras.	El movimiento de tierras incluye las sub actividades de Excavaciones y explanaciones sin clasificar (corte de 24528.83 m <sup>3</sup> y relleno 13164.8 m <sup>3</sup> ), y la elaboración de terraplenes ( 10409.5936 m <sup>3</sup> ).
	Demolición de estructuras existentes.	La demolición de estructura existentes es de 43.86 m <sup>3</sup>
	Remoción de derrumbes.	La remoción de derrumbes estimada es de 838.08 m <sup>3</sup>
	Corte en roca fija.	El corte en roca fija es de 161.28 m <sup>3</sup> , se realizará sin el uso de explosivos
	Pavimento tratamiento superficial	La Base granular que se extenderá en la vía es de 15540.00 m <sup>3</sup> de material procedente de cantera, la imprimación asfáltica se realizará sobre un área de 51800.00 m <sup>2</sup> en asfalto al frío, el tratamiento superficial monocapa se realiza en una superficie de 7400.00 m <sup>2</sup> y el tratamiento superficial bicapa en un área de 44400.000 m <sup>2</sup> correspondiente a la superficie de rodadura.

**Cuadro 41: Etapas y actividades del Proyecto. Continuación.**

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapa de Ejecución</b>	Explotación de canteras	El material estimado para la extracción de canteras es de: 15540.00 m <sup>3</sup>
	Transporte de material granular	El transporte de material granular es de 15540.00 m <sup>3</sup> en sub bases, bases, sellos y tratamiento superficial tanto para bicapa como para monocapa.
	Transporte de material excedente	El transporte de material proveniente del excedente de material de corte, demolición de estructuras y remoción de derrumbes es de 43125.3403 m <sup>3</sup>
	Disposición de material excedente	La disposición final de material de corte, remoción de derrumbes y demolición de estructuras serán dispuestos en el DME, la cantidad estimada es de: 43125.3403 m <sup>3</sup>
	Mantenimiento de Maquinaria y Equipos	Es el mantenimiento de la maquinaria que se realizará a la maquinaria pesada y liviana que opere en el tramo 17+600 al 25+000 Km.
<b>Etapa de operación</b>	Puesta en servicio de la vía	Es el inicio del servicio de la carretera rehabilitada. Se ha estimado un tráfico diario de 164 vehículos en un horizonte de veinte años de funcionamiento de la vía.
	Mantenimiento de la vía	Esta actividad incluye el mantenimiento rutinario de la vía durante la etapa de funcionamiento.

**C) SELECCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES**

Temáticamente el entorno está definido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico, biológico, y socioeconómico, y sub sistemas (medio inerte, medio biótico, y medio perceptual, etc). A cada uno de estos sub sistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos entendidos como los elementos que a la vez pueden descomponerse en un

determinado número de factores o parámetros, (Conesa, 1995) que han sido descritos previamente en la línea de base ambiental. A continuación se define los factores ambientales para este estudio.

**Cuadro 42: Sistemas, Sub -Sistemas y componentes ambientales.**

SISTEMAS	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE
MEDIO FISICO	MEDIO INERTE	AIRE	Emisión de Gases
			Generación de material particulado
			Incremento de los niveles de ruido
		SUELOS	Contaminación de suelos y agua por derrame de hidrocarburos
			Desestabilización de taludes
			Generación e incremento de zonas susceptibles a erosión
			Generación de residuos sólidos
		AGUA	Alteración de cauces y cuerpos de agua
			Alteración de la calidad del agua superficial
	Alteración de hábitat acuático		
	MEDIO BIOTICO	FAUNA	Migración de la fauna silvestre
			Efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre
Incremento en la caza y pesca ilegal			
FLORA		Inserción de especies y desplazamiento de especies nativas.	
	Incremento de la extracción de flora silvestre		
MEDIO SOCIO ECONOMICO	MEDIO SOCIAL	USO DE LA TIERRA Y AGUA	Posibles conflictos con los propietarios
			Cambios en el valor de los predios
			Conflictos por uso del agua.
		POBLACIÓN	Cambios en la estructura demográfica
	MEDIO ECONOMICO	ECONÓMICO	Generación de empleos
			Incremento del flujo turístico
			Integración vial de los pueblos
Disminución de accidentes de transportes			
		Implementación de servicios y actividades económicas	

Fuente: Elaboración del estudio. 2009.

#### **D) IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Según los lineamientos para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Asuntos Socioambientales (DGASA), sugiere como herramienta para la identificación de impactos la matriz lineal y la matriz causa efecto por la naturaleza del proyecto. En la matriz lineal, se detalla las estructuras más importantes de acuerdo a la ubicación de las progresivas y se realiza una relación entre los componentes ambientales y la estructura a ser rehabilitada o mejorada en la vía, y si ocasiona algún tipo de alteración sobre el componente ambiental. Con respecto a la matriz causa - efecto, se detalla las actividades y los impactos. El análisis de estas herramientas nos permitirá identificar los impactos ambientales para luego realizar la predicción de impactos y posteriormente la valoración cualitativa de aquellos impactos significativos. Para el proyecto se ha determinado utilizar como herramienta de valoración cualitativa la matriz de importancia de impactos que se define mas adelante.

En el gráfico N° 12, se detalla la matriz causa-efecto, detalles que corresponden a la relación de las etapas, actividades del proyecto y las variables socioambientales, que permiten identificar los impactos en el medio, para que posteriormente se adopten las medidas de mitigación y/o Plan de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) en base al grado del impacto.

## MATRIZ CAUSA - EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**Gráfico N°12**

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Causas (Físico y biológico.)</b>	<b>Impactos (Físico y biológico)</b>	<b>Causas (Medio Socioeconómico.)</b>	<b>Impactos (Medio Socioeconómico)</b>
<b>ETAPA DE PLANIFICACIÓN</b>	Estudio de factibilidad			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación temporal de puestos de trabajo</li> <li>• Expectativas laborales en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Estabilidad social de la zona.</li> </ul>
	Elaboración de expediente técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación temporal de puestos de trabajo</li> <li>• Expectativas laborales en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Estabilidad social de la zona.</li> </ul>
<b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b>	Obras Provisionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles conflictos con los propietarios.</li> <li>• Congestión vehicular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inestabilidad social en la zona del proyecto.</li> <li>• Malestar en los usuarios de la vía.</li> </ul>
	Movilización de Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de gases.</li> <li>• Generación de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de aire.</li> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectativas laborales en la zona.</li> <li>• Incremento en los servicios de la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad social de la zona.</li> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> </ul>



	<p>Instalación de campamentos, patios de máquinas, almacén.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de aguas residuales.</li> <li>• Generación de residuos sólidos</li> <li>• Incremento en la caza, pesca y uso de la fauna silvestre.</li> <li>• Derrame de hidrocarburos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad de agua del cuerpo receptor.</li> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> <li>• Contribución a la extinción de especies de fauna y flora.</li> <li>• Contaminación de suelo y agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona.</li> <li>• Demanda temporal de puestos de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Generación temporal de puestos de trabajo .</li> </ul>
	<p>Movimiento de tierras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado.</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido.</li> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal</li> <li>• Inestabilidad de taludes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Incremento de los sólidos en suspensión en el agua superficial (n)</li> <li>• Migración temporal de fauna silvestre.</li> <li>• Generación de zonas susceptibles la erosión (n)</li> <li>• Deslizamiento de masas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona.</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Generación temporal de puestos de trabajo .</li> </ul>

**MATRIZ CAUSA - EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**      **Continuación**

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Causas (Físico y biológico.)</b>	<b>Impactos (Físico y biológico)</b>	<b>Causas (Medio Socioeconómico.)</b>	<b>Impactos (Medio Socioeconómico)</b>
<b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b>	Demolición de estructuras existente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n).</li> <li>• Alteración de cauces y cuerpos de agua.</li> <li>• Generación de residuos sólidos.(n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre.(n)</li> <li>• Incremento de sólidos en suspensión en aguas superficial.</li> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conflicto por el uso de agua .</li> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralización de actividades del Proyecto.</li> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva.</li> <li>Generación de empleo. (p)</li> </ul>
	Remoción de derrumbes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre.(n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de capacidad adquisitiva</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>
	Corte en roca fija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre.(n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>

<b>ETAPA DE EJECUCION</b>	Pavimentos con tratamiento superficial bicapa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n).</li> <li>• Derrame de hidrocarburos (n).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre.(n)</li> <li>• Contaminación de agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Posibles conflictos por uso de agua.</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Paralización de actividades del Proyecto.</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>
	Explotación de canteras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Emisión de gases de combustión (n)</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n)..</li> <li>• Inestabilidad de taludes. (n)</li> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal (n).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre.(n).</li> <li>• Movimiento de masas.</li> <li>• Generación de zonas susceptibles de erosión (n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p).</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> <li>• Posibles conflictos con los propietarios. (n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Paralización de actividades del Proyecto.</li> <li>• Generación temporal de empleos. (p)</li> </ul>

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Causas (Físicas y biológicas.)</b>	<b>Impactos (Físico y biológico)</b>	<b>Causas (Medio Socioeconómico.)</b>	<b>Impactos (Medio Socioeconómico)</b>
<b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b>	Construcción de obras de arte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Remoción de suelos.</li> <li>• Alteración de cauces y cuerpos de agua (n).</li> <li>• Alteración en hábitat acuático (n).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Generación de zonas susceptibles de erosión (n)</li> <li>• Incremento de sólidos en suspensión en aguas superficiales.</li> <li>• Variación temporal del caudal.</li> <li>• Migración de fauna acuática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p).</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva en la población</li> <li>• Generación temporal de empleos.(P)</li> </ul>
	Transporte de material granular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Emisión de gases de combustión (n).</li> <li>• Extracción de recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Disminución del recurso explotado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva en la población</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>
	Transporte de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Emisión de gases de combustión (n).</li> <li>• Extracción de recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Disminución del recurso explotado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva en la población</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>

	Disposición final de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Emisión de gases de combustión (n)</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido. (n)..</li> <li>• Inestabilidad de taludes. (n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Migración de fauna silvestre.</li> <li>• Alteración del paisaje.</li> <li>• Movimiento de masas.</li> <li>• Generación de zonas susceptibles de erosión (n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva en la población</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>
	Mantenimiento de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de ruido.(n)</li> <li>• Emisión de gases. (n)</li> <li>• Producción de residuos sólidos peligrosos. (n)</li> <li>• Emisión de aguas residuales.</li> <li>• Derrame de Hidrocarburos.(n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Contaminación de suelo y agua.</li> <li>• Incremento de grasas e hidrocarburos en el cuerpo receptor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p)</li> <li>• Demanda de mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la capacidad adquisitiva en la población</li> <li>• Generación de empleo. (p)</li> </ul>
<b>ETAPA DE OPERACION</b>	Puesta En Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de ruido.(n)</li> <li>• Emisión de gases. (n)</li> <li>• Incremento de los residuos sólidos (N).</li> <li>• Mejoramiento de la vía e incremento de usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migración de fauna.</li> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Contaminación de aguas y suelos por residuos sólidos.</li> <li>• Efecto barrera.(n).</li> <li>• Incremento en la caza, pesca y uso de la fauna silvestre(n)</li> <li>• Incremento de la extracción de flora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la vía e incremento de usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración vial de los pueblos (p)</li> <li>• Incremento en la capacidad económica</li> <li>• Modificación en la estructura demográfica.</li> <li>• Incremento del flujo turístico.(p)</li> <li>• Incremento en los servicios (p)</li> <li>• Cambios en el valor de los predios. (p)</li> <li>• Disminución de accidentes de transportes(p)</li> </ul>

	Mantenimiento de vía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de material particulado. (n).</li> <li>• Emisión de gases de combustión (n).</li> <li>• Movimiento de tierras producto del mantenimiento.</li> <li>• Alteración de cauces y cuerpos de agua (n).</li> <li>• Inestabilidad de taludes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire.</li> <li>• Generación de zonas susceptibles de erosión</li> <li>• Variación temporal de caudal.</li> <li>• Movimiento de masas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los servicios de la zona. (p).</li> <li>• Demanda de mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la capacidad adquisitiva.</li> <li>• Generación de empleo.(p)</li> </ul>
--	----------------------	--	---	---	---

## MATRIZ LINEAL PARA LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES km.17+600-22+000

SIMBOLOGIA	PROGRESIVA	17+800      18+171    18+3768+420    18+700    18+920    19+149    19+300B+480    19+600B+740    20+080    20+500B+620    20+940    21+1201+2001+3001+460    21+6021+740    21+910																																					
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																																							
Alteracion de la calidad del aire	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	X	X	X	X	X	X	X	X			
Incremento de los niveles de ruido			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	X	X	X	X	X	X	X	X		
Desestabilización de taludes																																							
Generación de zonas susceptibles a erosión					X		X			X																													
Compactación de suelos																																							
Contaminación de suelos																																							
Ostruccion de cauces y cuerpos de agua	X			X	X	X		X	X	X		X	X		X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Alteración de la calidad del agua superficial						X		X				X																											
Generación de residuos sólidos			X	X		X	X		X			X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Alteración de la fauna silvestre	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre			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	X	X	X	X	X	X	X	X		
alteración de hábitat acuáticos	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
alteración de áreas ambientalmente sensibles	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
alteración y pérdida de la cobertura vegetal																																						X	
Posibles conflictos con los propietarios																																						X	
Expectativas laborales en la zona de influencia	X	X																																					
Cambios en el valor de los predios																																							
Probabilidad accidentes laborales	X			X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Cambios en la estructura demográfica	X			X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Generación de empleos	X			X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Incremento del flujo turístico																																							
Incremento del flujo vehicular hacia pueblos del interior																																							
Integración vial de pueblos																																							
Incremento de accidentes de transportes																																							
Implementación de servicios	X			X	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
Modificación de forma de vida																																							

## MATRIZ LINEAL PARA LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES km. 22+000-25+000

SIMBOLOGIA	PROGRESIVA																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li> Bosque</li> <li> Rio</li> <li> Poblado</li> <li> Badén</li> <li> Explanación</li> <li> Campamento</li> <li> Muros de sostenimiento</li> <li> Fuente de agua</li> <li> Alcantarillas</li> </ul>	22+000	22+182	22+200	22+340	22+425	22+510	22+605	22+260	22+950	23+000	23+095	23+130	23+280	23+300	23+422	23+535	23+600	23+740	23+800	23+840	23+930	24+000	24+060	24+110	24+170	24+200	24+340	24+470	24+640	25+000								
<b>VALORACION DE IMPACTOS</b>																																						
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																																						
Alteración de la calidad del aire	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	X	X	X	X	X	X	X		
Incremento de los niveles de ruido	X									X													X															
Desestabilización de taludes					X	X	X	X		X	X		X	X		X					X	X		X	X	X												
Generación de zonas susceptibles a erosión			X				X	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X					
Compactación de suelos																																						
Contaminación de suelos																																						
Obstrucción de cauces y cuerpos de agua		X			X		X		X				X	X		X	X					X			X			X	X									
alteración de la calidad del agua superficial		X																																				
Alteración de la fauna silvestre		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	X	X	X	X	
Efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre	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	X	X	X	X	
Alteración de hábitat acuaticos		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	X	X	X	X	
Alteración de áreas ambientalmente sensibles	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	X	X	X	X	X	X	
Alteración y perdida de la cobertura vegetal					X	X	X					X		X		X					X	X		X	X	X												
Posibles conflicto con los propietarios																																						
Expectativas laborales en la zona de influencia	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	X	X	X	X	X	X	
Cambios en el valor de los predios																																						
Probabilidad accidentes laborales	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	X	X	X	X	X	X	
Cambios en la estructura demográfica	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	X	X	X	X	X	X	
Generación de empleos	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	X	X	X	X	X	X	
Incremento del flujo turístico																																						
Incremento del flujo vehicular hacia pueblos del interior																																						
Integración vial de pueblos																																						
Incremento de accidentes de transportes	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	X	X	X	X	X	X	
Implementación de servicios	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	X	X	X	X	X	X	
Modificación de forma de vida	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	X	X	X	X	X	X	



## **E) PREDICCIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la realización de la predicción de impactos ambientales, previamente identificados en la matriz lineal y la matriz causa-efecto se ha determinado realizar una valoración cualitativa a través de una matriz de importancia de impacto que ha sido evaluada por una serie de parámetros que a continuación se describen:

## **F) VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Una vez realizada la identificación de los posibles impactos por medio de las herramientas de la matriz lineal y la matriz causa-efecto se realiza la valoración cualitativa de impactos ambientales; se ha determinado realizar una matriz de importancia, para las distintas etapas del proyecto. Con los componentes previamente seleccionados y definidos en el acápite anterior, las actividades y las etapas también han sido definidas previamente. La valoración cualitativa se realiza en función de los siguientes atributos, cuyo índice de importancia está definido por la siguiente fórmula:

$$IM = N * (3*I + 2*AI + PZ + PE + RV + RE + S + AC + RCE + RM)$$

## **G) JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Los impactos ambientales se jerarquizan de la siguiente forma: leve si la valoración cualitativa es menor a  $<25$ ; moderado si la valoración cualitativa se encuentra entre  $25 \leq IM < 50$ ; si el impacto es alto la valoración se encuentra entre  $50 \leq IM < 75$ , y si es mayor de  $75 \leq IM$  el impacto ambiental es muy alto.

**Cuadro 43: Valoración de impactos Ambientales**

Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Leve	$IM < 25$
Moderado	$25 \leq IM < 50$
Alto	$50 \leq IM < 75$
Muy Alto	$75 \leq IM$

## H) DESCRIPCION DE LOS ATRIBUTOS DE VALORACION AMBIENTAL

a) **Naturaleza (N):** El signo del impacto hace referencia a la naturaleza del impacto, el cual permite definir si es positivo o negativo:

- Si es beneficioso, el signo será positivo y se indica (+1).
- Si es perjudicial, el signo será negativo y se indica (- 1).

b) **Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, bajo el siguiente criterio valorativo:

- Si existe una destrucción total del factor ambiental en el área en la que se produce el efecto la intensidad será muy alta.
- Si la destrucción es moderado, la intensidad será media
- Si la destrucción es mínima, la intensidad será baja.

c) **Área de Influencia (Ai):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. :

- Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual y es menor al área de influencia del proyecto.

- Si tiene una acción mayor o igual al área de influencia directa del proyecto.
- Si manifiesta una acción que sobrepasa el área de influencia indirecta del proyecto.

**d) Plazo de Manifestación (Pz):** Plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción, el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado), su calificación obedece al siguiente escala.

- Si el tiempo transcurrido es nulo o inferior a un año, el momento será “inmediato”.
- Si es un período de manifestación que abarca de uno a cinco años, el plazo de manifestación será “mediano Plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el plazo de manifestación será “largo plazo”.

**e) Permanencia del Efecto (Pe).**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras, para el cual se ha adoptado el siguiente criterio.

- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto “fugaz”.

- Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto “temporal”.
  - Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto “permanente”.
- f) **Reversibilidad (R):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, cuya categorización esta en función al tiempo de retorno al estado inicial, siendo estas:
- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
  - Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “mediano plazo”.
  - Si es mayor de diez años, se considera el efecto “irreversible”.
- g) **Sinergia (S):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultáneas.
- Cuando una acción actúa sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
  - Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
  - Si es altamente sinérgico, se considera “muy sinérgico”.

**h) Acumulación (Ac):** Atributo referido al incremento de la manifestación del efecto; cuando persiste de forma continuada se reitera la acción que lo genera, cuya incidencia siguiente criterio.

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera “acumulación simple”.
- Por el contrario, si se produce efecto acumulativo, se cataloga “acumulativo”.

**i) Relación Causa-Efecto (Rce):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, bajo el siguiente criterio.

- El efecto puede ser “directo o primario”, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden.

**j) Regularidad de Manifestación (Rm):** Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, el cual depende de la siguiente frecuencia de ocurrencia.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- De forma impredecible en el tiempo, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

**k) Recuperabilidad (Re):** Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Bajo el siguiente criterio:

- Si la recuperación es total, se considera recuperable.
- Si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable.
- Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es “irrecuperable”.

**Cuadro 44: Parámetros de valoración**

<b>Intensidad (I)</b>		<b>Área de Influencia (AI)</b>	
Baja	2	Puntual	2
Media	4	Local	4
Alta	8	Regional	8
Muy Alta	12	Extraregional	12
<b>Plazo de manifestación (PZ)</b>		<b>Permanencia del efecto (PE)</b>	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
<b>Reversibilidad (RV)</b>		<b>Sinergia (S)</b>	
Corto plazo	1	Sin sinergismo	1
Medio Plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
<b>Acumulación (AC)</b>		<b>Relación causa – efecto (RCE)</b>	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
<b>Regularidad de manifestación (RM)</b>		<b>Recuperabilidad (RE)</b>	
Irregular	1	Recuperable	2
Periódico	2	Mitigable	4
Continuo	4	Irrecuperable	8

## **H) MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Luego de identificar las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados, se genera la matriz de importancia, la cual permite obtener una valoración cualitativa, empleando para ello los parámetros de valoración, cuyo análisis se realiza relacionando cada actividad de las etapas de ejecución del proyecto con los factores ambientales.

Los colores acromáticos permiten determinar la magnitud de los impactos que genera cada actividad del proyecto en cada factor ambiental, y los valores numéricos indican el grado de impacto de cada actividad sobre cada factor ambiental, para el cual previamente se ha establecido una escala de valoración, indicada en el cuadro 44.

Los factores ambientales que se muestra en el cuadro de matriz de importancia, corresponden a aquellos donde se puede visualizar los cambios en el aspecto físico como consecuencia de las acciones de las actividades del proyecto, sean estos positivos o negativos.

Finalmente, el grado del impacto permitirá determinar si el proyecto va a generar impactos positivos o negativos, y definir si el proyecto es ambientalmente viable.

La valoración cualitativa del Impacto Ambiental, se muestra en el cuadro siguiente.

		MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL																												
		IMPACTO						ETAPAS DEL PROYECTO																						
		NEGATIVO			POSITIVO																									
		Leve	Moderado	Alto	Muy alto	Leve	Moderado	Alto	Muy alto	PLANIFIC.	EJECUCIÓN					OPERAC.														
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	<table border="1"> <tr> <th>Grado de Impacto</th> <th>Valor del Impacto Ambiental</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>01 &lt; 25</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>25 &lt; 50</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>50 &lt; 75</td> </tr> <tr> <td>Muy Alto</td> <td>75 &lt; 100</td> </tr> </table>						Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental	Leve	01 < 25	Moderado	25 < 50	Alto	50 < 75	Muy Alto	75 < 100	$IM = N * (3 * I + 2 * AI + PZ + PE + RV + RE + S + AC + RCE + RM)$											
			Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental																										
			Leve	01 < 25																										
			Moderado	25 < 50																										
Alto	50 < 75																													
Muy Alto	75 < 100																													
FACTORES AMBIENTALES			Estudio de factibilidad	Elaboración de Expediente técnico	Obras por eliminar	Movilización de equipos	Instalación de Campamentos, almacén, patio de maquina	Movimiento de tierras	Demolición de estructuras existente	Remoción de derrumbes	Corte en roca fija	Pavimentos de tratamiento superficial bitapa	Construcción de obras de arte y drenaje	Explotación de canteras	Transporte de material granular	Transporte de material excedente	Disposición de material excedente	Mantenimiento de Maquinaria y Equipos	Puesta en servicio de la vía	Mantenimiento de la vía y obras de arte	TOTAL DE FACTOR AMBIENTAL									
MEDIO FISICO	MEDIO INERTE	AIRE	Emisión de Gases			22		22			22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	276								
			Generación de material particulado			22		42		22	22	22	22	22	22	42	22	22	42		22	22	346							
			incremento de los niveles de ruido			22		22				37	22	22	22	22	22	22	22				22	271						
		SUELO	Contaminación de suelos y agua por derrame de hidrocarburos											52						41				93						
			Desestabilización de taludes					32		22	22	22			25	28			28					179						
			Generación y incremento de zonas susceptibles a erosión					32		22	22				22	22			42					162						
	AGUA	Generación de residuos sólidos			22	22	46		22										22	22			156							
		Alteración de causas y cuerpos de agua					27							33									22	82						
		alteración de la calidad del agua superficial					27	27	27					27	33								22	163						
	MED. BIOL.	FAUNA	Alteración de habitat acuáticos					27							33								22	82						
			Migración de la fauna silvestre							29	29	29	29	29	29	29	29	29	29		22	22		276						
			Efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre							29	29	29	29	29	29	29	29	29	29					290						
FLORA		Incremento en la caza y extracción de flora silvestre					29													44			73							
		Alteración de la comunidades vegetales																		36			36							
		Posibles conflicto con los propietarios					27											22					71							
MEDIO SOCIO ECONOMOM.	MED. SOC.	USO DE TIERRA Y AGUA	Conflictos por uso del agua.			22							22	22							22	88								
			Cambios en el valor del los predios					21	21						21			21			21			205						
		POBLACION.	Cambios en la estructura demográfica					28	28	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	350						
	MED. ECON.		ECONOMICO	Generación de empleos	28	28	23	23	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	28	28	660						
				Incremento del flujo turístico					33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	54	108				
		Integración vial de lo pueblos						33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	42	480					
		Disminución de accidentes de transportes																			47	35		82						
		Implementación de servicios y actividades económicas		33	33	33	33	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	24	22	843					
		TOTAL IMPACTOS POSITIVOS		67	67	67	67	195	193	152	152	152	152	152	152	193	##	##	193	152	289	181		2728						
	TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS	0	0	-22	-88	-205	-235	-173	###	###	###	###	###	###	-99	-99	-239	###		-180	-176		-2644							
	IMPACTO TOTAL	67	67	45	-21	-10	-42	-21	6	-9	-73	###	###	-26	53	53	-46	45	109	5		84								
					134								-164				114													



## **H.1 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE IMPACTOS.**

El grado de significancia del impacto ambiental está en función de la valoración del impacto que ha sido previamente evaluado, y los criterios de priorización se encuentran en función de la legislación, grado de vulnerabilidad del ecosistema, actividad impactante, costos del proyecto y medidas correctivas. Bajo estos criterios se ha determinado considerar la escala valorativa de no menor a 40 para considerar impactos ambientales significativos, para los cuales se propondrán los planes de manejo ambiental.

En función de esta evaluación se han determinado los impactos positivos y negativos significativos para las distintas etapas del proyecto. Para la etapa de ejecución se ha determinado un impacto negativo de grado moderado, tres impactos negativos significativos de grado moderado, y un impacto negativo significativo de grado muy alto; así mismo dos impactos positivos significativos de grado moderado, y un impacto positivo significativo de grado alto.

Para la etapa de operación del proyecto se ha determinado un impactos negativos de grado moderado, dos impactos negativos significativos de grado moderado, así mismo tres impactos positivos significativos de grado moderado, y un impacto positivo significativo de grado alto.

### **ETAPA DE EJECUCION DEL PROYECTO**

#### **Impactos negativos significativos**

- Impacto negativo significativo de grado moderado: Alteración del aire, por la generación de material particulado, como consecuencia de movimiento de tierras, explotación de cantera, y exposición de material excedente de

corte; valoración de impacto – 42, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$

- Impacto negativo moderado: Alteración del aire, por incremento de niveles de ruido, como consecuencia de los trabajos de corte en roca fija; con una valoración de impacto -37, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto negativo significativo alto: Alteración del agua por la contaminación de agua y suelo por derrame de hidrocarburos. con una valoración de importancia de impacto de -52, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $50 \leq M < 75$ .
- Impacto negativo moderado: Alteración del suelo por generación e incremento de zonas susceptibles de erosión, como consecuencia de exposición de material excedente de corte, con una valoración de importancia de -42, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto negativo significativo de grado moderado: Alteración del suelo por generación de Residuos Sólidos, como consecuencia de instalación de campamento, almacén y patio de maquinarias, con una valoración de importancia de -46, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto negativo de grado moderado: Alteración de la calidad del agua superficial, como consecuencia de la construcción de obras de arte., con

una valoración de -33, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .

- Impacto negativo de grado moderado: Migración de la fauna silvestre, debido a las actividades del proyecto, con valoración de -29, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Generación de efecto barrera por desplazamiento de fauna, al efectuarse las actividades que van a disturbar la tranquilidad de la fauna, con valoración de -29, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .

#### **Impactos positivos significativos**

- Impacto positivo significativo de grado moderado: Alteración de uso de tierras por cambios en el valor de los predios, como consecuencia de Instalación de Campamento, Almacén y Patio de Máquinas, Movimiento de tierras, explotación de canteras, y disposición de material excedente, con una valoración de +41, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto positivo significativo de grado moderado: Alteración del aspecto económico, como consecuencia de generación de empleos durante toda la etapa de ejecución del proyecto con una valoración de importancia de impacto de +41, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto positivo significativo de grado alto: Alteración del aspecto económico, como consecuencia de implementación de servicios y

actividades económicas, con valoración de +52, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $50 \leq M < 75$ .

#### **Impactos negativos significativos etapa de Operación del Proyecto:**

- Impacto negativo moderado: Contaminación del aire por emisión de gases durante la puesta en servicio de la vía, con una valoración de -34, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto negativo significativo moderado: Alteración de la flora por el incremento en la caza y extracción de flora silvestre, con una valoración de importancia de impacto de -44, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto negativo significativo moderado: Alteración de las comunidades vegetales debido a la extracción de la flora silvestre, con una valoración de -36, se encuentra en el valor de impacto ambiental negativo  $25 \leq M < 50$ .

#### **Impactos positivos significativos**

- Impacto positivo moderado: Alteración en el uso de tierras y agua, debido a cambios en el valor de los predios, por la puesta en servicio del proyecto, con una valoración de +41, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto positivo significativo alto: Incremento del flujo turístico durante la puesta en servicio y el mantenimiento de la vía, con una valoración de importancia de impacto de +54, se encuentra en el valor de impacto positivo  $25 \leq M < 50$ .

- Impacto positivo significativo moderado: Integración vial de los pueblos cuando la obra está en servicio y durante las etapas de mantenimiento, con una valoración de importancia de impacto de +42, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto positivo significativo moderado: Disminución de accidentes de tránsito, generado por la puesta en servicio de la obra vial, con una valoración de +47, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .
- Impacto positivo moderado: Implementación de servicios y actividades económicas debido al incremento del flujo turístico, con una valoración de importancia de impacto de +41, se encuentra en el valor de impacto ambiental positivo  $25 \leq M < 50$ .

**Cuadro 46: Valoración Cualitativa. Etapa de Ejecución.**

Factor ambiental	Impacto Generado	Evaluación de Impactos
AIRE	Generación de material particulado:	<p>Naturaleza (-) negativa.                      Intensidad: 3(4) media                      Area de influencia: 2(4) local                      Plazo de manifestación:4                      Permanencia del efecto: 1                      Reversibilidad:12                      Sinergia: 2                      Acumulación: 4                      Relación causa efecto: 4                      Regularidad de la manifestación: 4                      Recuperabilidad.2.  <b>TOTAL: 42</b>                      Importancia: impacto negativo significativo moderada: La naturaleza es negativa, la intensidad media, el área de influencia debido a las actividades durante todo el tramo es de local, el plazo de manifestación es inmediato y la permanencia es temporal. Impactos generados por movimiento de tierras, explotación de canteras, y disposición de material excedente de corte</p>
SUELO	Generación de residuos sólidos	<p>Naturaleza (-) negativa.                      Intensidad: 3(4) media                      Area de influencia: 2(4) local                      Plazo de manifestación: 4                      Permanencia del efecto: 2                      Reversibilidad: 2                      Sinergia: 2                      Acumulación: 4                      Relación causa efecto: 4                      Regularidad de la manifestación: 4                      Recuperabilidad. 4  <b>TOTAL: 46</b>                      Importancia: impacto negativo significativo Moderada, debido a que en el tiempo de instalación de campamento, almacén, y patio de máquinas se generará residuos sólidos. En la etapa de ejecución se generará residuos pero podrán ser controlados, además la naturaleza de residuos sólidos incluye residuos peligrosos (baterías, hidrocarburos etc.)</p>
SUELO	Generación e incremento de zonas susceptibles a erosión	<p>Naturaleza (-) negativa.                      Intensidad: 3(4) media                      Area de influencia: 2(2) local                      Plazo de manifestación: 4                      Permanencia del efecto: 2                      Reversibilidad: 4</p>

		<p>Sinergia: 2  Acumulación: 4  Relación causa efecto: 4  Regularidad de la manifestación: 4  Recuperabilidad. 4.  <b>TOTAL: 42.</b>  Importancia: Moderada.  Movimiento de tierras, la extracción de material de canteras y la disposición de material excedente de corte en botaderos, construcción de cunetas y alcantarillas al desviar las aguas superficiales generan procesos erosivos.</p>
<p><b>MEDIO ECONOMICO</b></p>	<p>Generación de empleos</p>	<p>Naturaleza (+) positiva.  Intensidad: 3(4) media  Area de influencia: 2(4) local  Plazo de manifestación: 2  Permanencia del efecto: 2  Reversibilidad: 1  Sinergia: 2  Acumulación: 4  Relación causa-efecto: 4  Regularidad de la manifestación: 4  Recuperabilidad. 2  <b>TOTAL: 43</b>  La naturaleza del impacto es positiva; la de Importancia moderada: la generación de empleo durante la ejecución de la obra generará puestos temporales de empleo directamente e indirectamente en la etapa de ejecución.</p>

**Cuadro 47: valoración cualitativa Etapa de Operación.**

Factor ambiental	Impacto Generado	Evaluación de Impactos
<p><b>AGUA Y SUELO</b></p>	<p><b>Contaminación de agua y suelo por derrame de hidrocarburos</b></p>	<p>Naturaleza (-) negativa.                      Intensidad: 3(8)                      Área de influencia: 2(4)                      Plazo de manifestación: 4                      Reversibilidad: 2                      Acumulación: 4                      Regularidad de la manifestación:4                      Sinergia: 2                      Relación causa-efecto: 4                      Regularidad : 4                      Recuperabilidad. 4  <b>TOTAL: 58.</b>                      Importancia: Impacto negativo significativo alto, la naturaleza es negativa, la intensidad es alta debido a la fragilidad de los ecosistemas y por encontrarse dentro del área natural protegida, el área de influencia abarca todo el tramo de la obra, en caso de derrame la recuperabilidad es temporal, es un impacto acumulativo, sinérgico.</p>
<p><b>FLORA Y FAUNA</b></p>	<p><b>Incremento en la caza y extracción de flora silvestre.</b></p>	<p>Naturaleza (-) negativa.                      Intensidad: 3(4)                      Área de influencia: 2(4)                      Permanencia del efecto 4                      Plazo de manifestación: 2                      Reversibilidad: 2                      Relación causa efecto: 4                      Regularidad de la manifestación:4                      Sinergia: 2                      Acumulación: 4                      Regularidad : 2                      Recuperabilidad. 2  <b>TOTAL: 44.</b>                      Importancia: Impacto negativo significativo moderado, el impacto se debe a que es un riesgo reconocido por el PNH y la vía en mejores condiciones incrementará el impacto actual.</p>
<p><b>ECONOMICO</b></p>	<p><b>Incremento de flujo turístico</b></p>	<p>Naturaleza (+) positiva.                      Intensidad: 3(8)                      Área de influencia: 2(4)                      Plazo de manifestación: 2                      Permanencia del efecto: 4                      Reversibilidad: 2                      Sinergia: 2                      Acumulación: 4                      Relación causa-efecto: 4.                      Regularidad de la manifestación:2                      Recuperabilidad. 2</p>



		<p><b>TOTAL: 54.</b>  <b>Importancia:</b> Impacto positivo significativo alto, debido a que será la actividad económica social que tenga el mayor beneficio debido a sus potencialidades.</p>
<b>ECONOMICO</b>	<b>Integración Vial de los pueblos</b>	<p>Naturaleza (+) positiva.  Intensidad: 3(4)  Área de influencia: 2(4)  Plazo de manifestación: 2  Permanencia del efecto: 2  Reversibilidad: 2  Sinergia: 2  Acumulación: 4  Relación causa-efecto: 4.  Regularidad de la manifestación:4  Recuperabilidad. 2  <b>TOTAL: 42</b>  <b>Importancia:</b> Impacto positivo significativo moderado, debido a que la vía favorecerá la integración vial de los pueblos que se extienden fuera del área de influencia indirecta.</p>
<b>ECONOMICO</b>	<b>Disminución de accidentes de tránsito</b>	<p>Naturaleza (+) positiva.  Intensidad: 3(8)  Área de influencia: 2(4)  Plazo de manifestación: 2  Permanencia del efecto: 2  Reversibilidad: 1  Sinergia: 1  Acumulación:1  Relación causa-efecto: 4.  Regularidad de la manifestación:2  Recuperabilidad. 2  <b>TOTAL: 47</b>  <b>Importancia: Impacto positivo significativo moderado.</b> Los riesgos de accidente disminuyen considerablemente debido a la señalización vial, y las buenas condiciones de la superficie de rodadura.</p>
<b>ECONOMICO</b>	<b>Incremento en los servicios y actividades económicas</b>	<p>Naturaleza (+) positiva.  Intensidad: 3(4)  Área de influencia: 2(4)  Plazo de manifestación: 4  Permanencia del efecto: 2  Reversibilidad: 4  Sinergia: 4  Acumulación: 4  Relación causa-efecto: 4.  Regularidad de la manifestación:2  Recuperabilidad. 8  <b>TOTAL: 42,</b> la naturaleza es positiva de importancia moderada,</p>

		el efecto que tendrá el incremento de actividad turística en el incremento de servicios y actividad económica de los pueblos que se encuentran alrededor de la vía.
--	--	---

En el presente cuadro se muestra algunos ejemplos de cálculo, para definir el tipo de impacto y el grado de manifestación.

## **H.2 DESCRIPCION DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

### **A) IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS**

#### **A-1) ETAPA DE EJECUCION**

#### **ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE**

- **Generación de Material Particulado:**

La emisión de material particulado, se generará durante la ejecución de las partidas de Movimiento de Tierras al efectuar corte a nivel de sub rasante, así mismo durante la Explotación de Canteras en la preparación de material de base y su transporte al tramo del Km. 17+600 al Km. 25+00, y la Disposición de Material Excedente de Corte al efectuar la descarga en Depósitos de Material Excedente (DME).

El transporte de material excedente, explotación de canteras, demolición de escombros, disposición de material excedente, construcción de obras de arte y drenaje en el tramo: Km. 17+600 al Km. 25+000, generará emisión de material particulado, los factores ambientales impactados directamente serán las aguas superficiales y la flora.

Es muy probable que el impacto sobre la flora esté relacionado porque el

material particulado depositado sobre las hojas que afectan la fotosíntesis natural de las plantas pudiendo interferir en la vitalidad y vigor de las especies que se encuentran en las comunidades vegetales de la vía, especialmente la zona de los bosques relictos de *polylepys sp.* que se ubican en Km. 19+700 (María Josefa) declaradas zona estricta de protección dentro del área natural protegida del PNH.

- **Incremento de Niveles de Ruido**

Los niveles de ruido se producirán durante las actividades donde es necesario el empleo de maquinaria pesada, particularmente donde se realiza corte en roca fija, al utilizar equipos de perforación y uso de material explosivo para efectuar voladuras, sean estas de manera controlada y/o masiva, cuyas actividades se realizarán dentro del PNH.

Los factores ambientales impactados directamente afectarán a la fauna.

## **ALTERACION DE LA CALIDAD DEL SUELO**

### **ALTERACION DE LA CALIDAD DEL SUELO**

- **Contaminación del suelo y agua por derrame de hidrocarburos**

Según la evaluación realizada la naturaleza de este impacto es negativa de importancia alta, principalmente si se manifiesta dentro del área natural protegida del PNH, por las actividades de asfalto para bicapa en las partidas de transporte y asfaltado de la vía, además de las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipos. El medio, suelo y agua puede sufrir alteraciones en caso de contaminación por derrames, las áreas vulnerables son los cuerpos de aguas que cortan la vía y las comunidades

vegetales de los bosques relictos de quenuales (19+600) y humedales (18+200) que son reconocidos como zonas de estricta protección.

En cuerpos de agua los efectos más comunes son: retarda el crecimiento del plancton, en concentraciones mayores a 1 ug/g producen la muerte de larvas de huevecillos de peces, los efectos sobre los peces son inmediatos debido a su muerte por asfixia. En el suelo modifica las propiedades físicas reduciendo la porosidad y por consecuencia el oxígeno vital para los microorganismos; en caso de estar en contacto con vegetación los procesos de fotosíntesis y absorción de nutrientes sufren alteraciones hasta causar la muerte de las especies.

- **Generación e incremento de zonas susceptibles de erosión**

Las actividades de movimiento de tierras, explotación de canteras, construcción de obras de drenaje y deposición de material excedente generan procesos de erosión. El manejo inadecuado de estas actividades produce taludes inestables, erosión por surcos o cárcavas que pueden manifestarse principalmente en la explotación de canteras y construcción de obras de drenaje (alcantarillas y cunetas). Dentro del área natural protegida de PNH, se ha identificado zonas susceptibles de erosión e inestabilidad en las progresivas donde existen obras de arte y taludes de donde se han extraído material para bacheo utilizado en mantenimiento de la carretera.

- **Generación de residuos sólidos:**

La generación de residuos sólidos se producirá durante toda la etapa de

ejecución del proyecto, los residuos producidos serán residuos domésticos provenientes principalmente de campamentos y comedores. Los residuos peligrosos (hidrocarburos, baterías, aditivos y explosivos) provenientes de las actividades de pavimentación, corte de roca fija, remoción de derrumbes, mantenimiento de maquinaria, pueden ocasionar efectos sobre los factores ambientales del suelo o al entrar en contacto con algún cuerpo de agua, además del cuidado respectivo para su manipulación por parte del personal.

## **ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AGUA**

- **Agua superficial.**

El impacto está relacionado con las actividades de instalación de campamento, almacén, y patio de máquinas, así como la construcción de del pavimento con tratamiento superficial bicapa y monocapa, y obras de arte. En el caso de campamento, debido al derrame de lubricantes, y residuos sólidos provenientes de mantenimiento de maquinarias; y en cuanto a construcción de tratamiento superficial bicapa el derrame de emulsión asfáltica durante el riego de las capa del capas del pavimento, y de obras de arte el incremento de sólidos en suspensión en aguas superficiales será temporal pero es factible que puedan verse afectada las aguas debido a las actividades previamente mencionadas, principalmente a que se encuentran dentro del área natural protegida (riachuelos, ríos, lagunas). El impacto generará efectos en la fauna acuática (peces) y la flora (fitoplancton y algas) debido al incremento de la turbidez.

## **ALTERACION DE LA FAUNA**

- **Migración de la fauna silvestre**

La migración de la fauna silvestre se generará por la perturbación del hábitat debido a la presencia de maquinarias que producen ruidos y el incremento de flujo de esta con más frecuencia por la zona del área natural protegida.

- **Efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre**

La perturbación del hábitat por las actividades del proyecto donde participan las maquinarias, y la modificación del aspecto paisajístico por el mejoramiento de la vía, representa barreras que van a obstaculizar el libre desplazamiento de la fauna silvestre.

## **A-2) ETAPA DE OPERACIÓN**

### **ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE**

- **Emisión de Gases**

Cuando la obra está puesta en mejores condiciones de servicio, se generará el incremento del flujo vehicular por la afluencia turística sea de procedencia local, nacional o extranjera, originando mayor emisión de gases como el PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, y Pb, que son parámetros de monitoreo, los mismos que serán realizados en las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire).

### **ALTERACION DE LA FLORA**

- **Incremento en la caza y extracción de flora silvestre**

El mejoramiento de la vía y el incremento del flujo vehicular generará un aumento en la caza furtiva y la extracción ilegal de la flora del área natural protegida y de su zona de amortiguamiento. La incidencia en la depredación actual y la carencia de medios de control por parte de la administración del PNH sobre este problema, hacen que sea más vulnerable el incremento de este impacto negativo pudiendo afectar a las poblaciones de especies protegidas.

Se estima que durante la instalación de campamento, almacén y patio de máquinas, puede existir la tala de vegetación maderable, en caso de que no existan restricciones de parte de la administración del PNH.

## **B) IMPACTOS POSITIVOS SIGNIFICATIVOS**

### **B-1) ETAPA DE EJECUCION**

#### **ALTERACION EN USO DE TIERRAS Y AGUA**

- **Alteración de uso de tierra y agua**

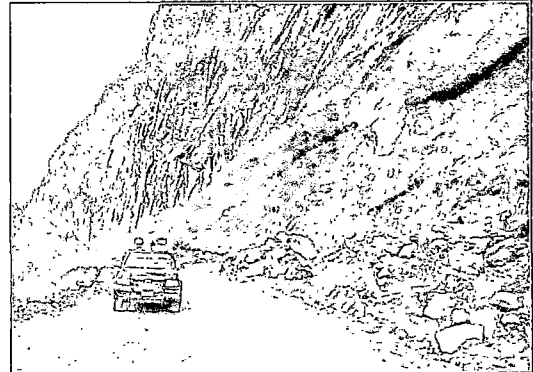
Al efectuar la instalación de campamento, almacén, patio de máquinas, y las partidas de movimiento de tierras, explotación de canteras y disposición final de material excedente de corte, se origina el cambio en el uso de tierra, los mismos que generan cambios en el valor de los predios; donde las tres primeras acciones originan un costo inicial al proyecto, pero un ingreso económico al propietario, y las dos últimas acciones al tener un tratamiento adecuado después de la culminación de los trabajos, va a generar beneficios al propietario del predio.

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN AREA NATURAL PROTEGIDA  
PARA MEJORAMIENTO A NIVEL DE IMPRIMACION REFORZADA DE CARRETERA YUNGAY-LAGUNA LLANGANUCO  
TRAMO KM. 17+600 AL KM 25+000**

**1. Ubicación**

Sector : Yungay -Laguna Llanganuco  Margen : Izquierdo  
Progresiva 21+620

**FOTOGRAFIA**



**2. Descripción Ambiental del Área**

La zona pertenece al bosque húmedo montano tropical (bh-MT), esta área se encuentra dentro del área natural protegida PNH, es una zona donde la inestabilidad de talud la producido un desprendimiento rocoso sobre la vía, generando obstrucción y recorte de la vía. pudiendo generar accidentes

**3. Descripción del Pasivo Ambiental (tipo, causas)**

Zona donde se provocó un desprendimiento rocoso del talud debido su inestabilidad perjudicando el paso adecuado de los vehículos y generando un riesgo de accidentes de tránsito.

**4. Matriz de Importancia**

Intensidad (I)	Area de Influencia (AI)	Plazo de Manifestación (PZ)	Permanencia del Efecto (PE)	Reversibilidad (R)
Baja	2 Puntual	2 Largo Plazo	Fugaz	Corto Plazo
Media	Local	Mediano Plazo	3 Temporal	2 Mediano Plazo
Alta	Regional	Inmediato	Permanente	Largo Plazo
Muy Alta	Extraregional			
	2	2	3	2
Sinergia Baja	2 Simple	2 Indirecto	1 Irregular	Recuperable
Sinergia Media	Acumulativo	Directo	Periódico	Mitigable
Sinergia Alta			Continuo	4 Irrecuperable

**5. Importancia del Pasivo Ambiental (IPA)**

$$IPA = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(RA)+(S)+(AC)+(E)+(P)+(RE)$$

IPA =

Pasivo Ambiental de Importancia:

**6. Categoría Ambiental**

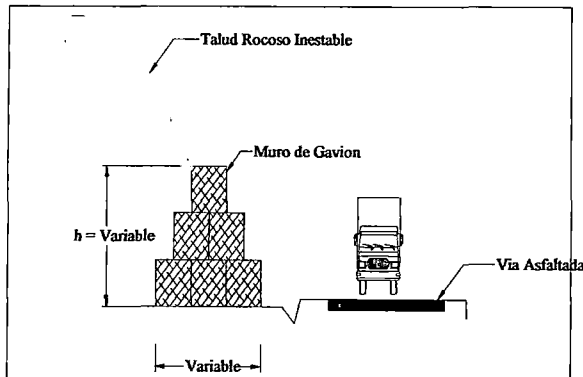
Ecología

Aspectos Estéticos

Contaminación Ambiental

Aspectos de Interés Humano

**7. Esquema de Remediación**



**8. Descripción de la Medida**

Voladura de material rocoso con cemento expansivo para evitar generación de ruido de gran intensidad, para luego reforzar el desmoronamiento con la implementación de muros de contención de gaviones



**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN AREA NATURAL PROTEGIDA  
PARA MEJORAMIENTO A NIVEL DE IMPRIMACION REFORZADA DE CARRETERA YUNGAY-LAGUNA LLANGANUCO  
TRAMO KM. 17+600 AL KM 26+000**

**1. Ubicación**

Tramo : Yungay -Laguna Llanganuco Margen : Izquierdo  
Progresiva 18+700

**2. Descripción Ambiental del Área**

La zona pertenece al bosque húmedo montano tropical (bh-MT), esta área se encuentra dentro del área natural protegida PNH, es una zona donde la inestabilidad de talud produce el desprendimiento de rocas sobre la vía, generando obstrucción y recorte de la vía, pudiendo generar accidentes



**3. Descripción del Pasivo Ambiental (tipo, causas)**

Roca desprendida de talud superior en el margen izquierdo de la vía, la ubicación de la roca reduce el ancho de la vía, pudiendo generar accidentes y obstrucción del flujo vehicular en ambos sentidos al mismo tiempo.

**4. Matriz de Importancia**

Intensidad (I)	Area de Influencia (AI)	Plazo de Manifestación (PZ)	Permanencia del Efecto (PE)	Reversibilidad (R)
Baja	2 Puntual	2 Largo Plazo	Fugaz	Corto Plazo 1
Media	Local	Mediano Plazo	Temporal	2 Mediano Plazo
Alta	Regional	Inmediato	4 Permanente	Largo Plazo
Muy Alta	Extraregional			
	2	2	4	2 1
Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Efecto (E)	Periodicidad (P)	Recuperabilidad (RE)
Sinergia Baja	1 Simple	1 Indirecto	Irregular	Recuperable 1
Sinergia Media	Acumulativo	Directo	4 Periódico	Mitigable
Sinergia Alta			Continuo	4 Irrecuperable

**5. Importancia del Pasivo Ambiental (IPA)**

$$IPA = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (RA) + (S) + (AC) + (E) + (P) + (RE)$$

IPA =

Pasivo Ambiental de Importancia:

**6. Categoría Ambiental**

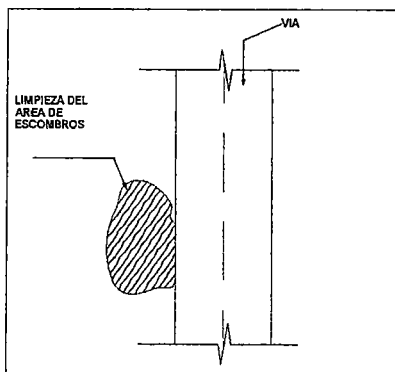
Ecología

Aspectos Estéticos

Contaminación Ambiental

Aspectos de Interés Humano

**7. Esquema de Remediación**



**8. Descripción de la Medida**

Realizar la voladura utilizando como material explosivo cemento expansivo, para evitar la generación de ruidos de gran intensidad, para luego remover y limpiar el material rocoso al botadero ubicado en la cantera Churuhuarca.

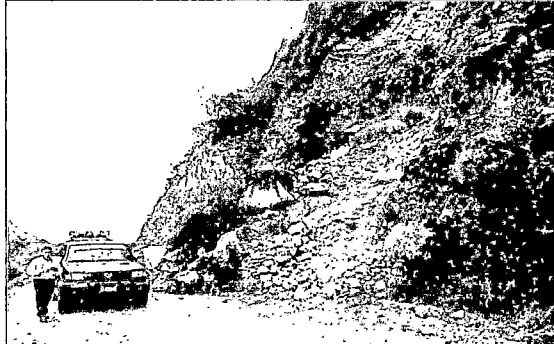
**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN AREA NATURAL PROTEGIDA  
PARA MEJORAMIENTO A NIVEL DE IMPRIMACION REFORZADA DE CARRETERA YUNGAY-LAGUNA LLANGANUCO  
TRAMO KM. 17+600 AL KM 25+000**

**1. Ubicación**

Tramo : Yungay -Laguna Llanganuco Margen : Izquierdo  
Progresiva 21+380

**2. Descripción Ambiental del Área**

La zona pertenece al bosque húmedo montano tropical (bh-MT), esta área se encuentra dentro del área natural protegida PNH. Es una zona con escasa vegetación, generalmente matorral ralo, ángulo de reposo de talud es elevado. El material ha sido extraído de forma manual para el mantenimiento de la vía



**3. Descripción del Pasivo Ambiental (tipo, causas)**

Erosión del área, debido al cierre inadecuado de la cantera, presenta procesos de erosión y desplazamiento de masas, la carencia de vegetación en los taludes incrementa el proceso erosivo. Como aspecto estético hay una degradación del paisaje

**4. Matriz de Importancia**

Intensidad (I)	Area de Influencia (AI)	Plazo de Manifestación (PZ)	Permanencia del Efecto (PE)	Reversibilidad (R)
Baja	2 Puntual	2 Largo Plazo	Fugaz	Corto Plazo
Media	Local	Mediano Plazo	3 Temporal	Mediano Plazo
Alta	Regional	Inmediato	Permanente	4 Largo Plazo
Muy Alta	Extraregional			
	2	2	3	4

Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Efecto (E)	Periodicidad (P)	Recuperabilidad (RE)
Sinergia Baja	1 Simple	1 Indirecto	1 Irregular	Recuperable
Sinergia Media	Acumulativo	Directo	Periódico	Mitigable
Sinergia Alta			Continuo	4 Irrecuperable

**6. Importancia del Pasivo Ambiental (IPA)**

$$IPA = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(RA)+(S)+(AC)+(E)+(P)+(RE)$$

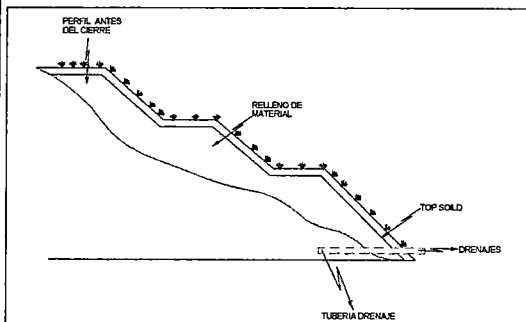
IPA =

Pasivo Ambiental de Importancia:

**6. Categoría Ambiental**

Ecología  Aspectos Estéticos   
Contaminación Ambiental  Aspectos de Interés Humano

**7. Esquema de Remedación**



**8. Descripción de la Medida**

Se deberá remediar la cantera adecuadamente, teniendo en cuenta la pendiente de las terrazas, el drenaje deberá ser adecuado en caso exista filtraciones, la revegetación de los taludes se deberá realizar con especies nativas.

## **4.6 PLAN DE CONSULTAS PÚBLICAS.**

### **OBJETIVO**

El plan de consultas públicas está orientado a hacer conocer a la población afectada los impactos positivos y negativos que alcanza a la población del área de influencia, sobre el medio ambiental y sus actividades socioeconómicas.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Definir la estrategia y participación de los involucrados.
- Identificar los actores involucrados y los socios estratégicos.
- Determinar los medios de difusión y comunicación.
- Determinar las actividades para la realización del plan de Consultas

### **ESTRATEGIAS**

Se plantea desarrollar una dinámica participativa orientada a informar a la población involucrada de las actividades del proyecto vial y del estudio ambiental y considerar sus percepciones sobre los posibles impactos previstos por la población a fin de considerar en las acciones para evitar o mitigar aquellos impactos negativos y potenciar los positivos. Esta estrategia también considerará la aplicación de herramientas para recopilación de información primaria cualitativa involucrando a la población en el proceso del estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental, identificando las instituciones existentes en las localidades y el tipo de relación que la población desarrolla con ellas, los recursos y servicios con los que la población cuenta, los flujos económicos, los acontecimientos históricos considerados más relevantes y otros

## **IDENTIFICACION DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS:**

Para la identificación preeliminar de los grupos involucrados se ha realizado un breve análisis sobre las instituciones involucradas y los grupos sociales representantes de la zona que a continuación se detalla:

- Provías Nacional, sede Lima-MTC.
- Instituto Vial provincial (IVP)
- Asociación de Mantenimiento vial María Josefa.
- Comunidad Campesina Unidos Venceremos.-
- Comité de Gestión del Parque Nacional Huascarán.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).
- Asociación de ganaderos y usuarios del PNH. Sector Llanganuco.
- Asociación de Comerciantes del sector Llanganuco.
- Industria y Turismo.
- ONG. de la zona
- Otros.

## **DEFINICION DE LOS MEDIOS DE DIFUSION Y COMUNICACION.**

Medio escrito: Prensa de la zona, solicitud de invitación y distribución de afiches.

Medio radial: Spots de radios en idiomas (quechua y castellano).

La información mínima en los medios de difusión (escrita y radial) deberá contener mínimamente:

- Nombre del proyecto.
- Nombre de los organizadores.
- Tema central y descripción del programa.
- Fecha de realización.

**TECNICAS DE PARTICIPACION.**

Se ha determinado la conveniencia de proponer las técnicas de participación como Talleres de Evaluación Rural Participativa (TERPs), Talleres de validación Técnica (TVT) y las Audiencias Públicas. A continuación se describe brevemente los objetivos y característica de cada uno de estos espacios de participación ciudadana.

**Cuadro 48: Técnicas de participación**

<b>REUNION</b>	<b>GRUPOS INVOLUCRADOS</b>	<b>FECHA</b>
Talleres Rurales Informativos	Grupos Involucrados	En pleno estudio EIA
Taller de Validación Técnica.	INRENA , MTC , Comunidades Campesinas, ONG de la Zona	A mitad del estudio EIA
Audiencia Pública.	Grupos Involucrados	Presentación del estudio

**Cuadro 49: Cronograma de actividades.**

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES			
	mes 1	mes 2	Mes 3	mes 4
Elaboración de spots radiales y solicitudes de invitación.	X			
Difusión en medios de comunicación.		X		
Realización de la primera etapa de convocatoria de participación (Talleres)		X	X	
Realización de la audiencia pública o segunda etapa participativa, (audiencias)			X	X

#### **4.7- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

##### **GENERALIDADES.**

El plan de manejo ambiental contempla las medidas de prevención, control, mitigación y compensación para los impactos negativos significativos identificados en la etapa de ejecución y las sugerencias para la implementación de medidas para los impactos negativos identificados en la etapa de operación de la vía. Estas medidas tienen como objetivo la minimización y control de los impactos identificados.

Para la formulación del Plan de Manejo Ambiental, se ha considerado el marco legal ambiental correspondiente al Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC y las normas respectivas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Estado (SINANPE).

##### **OBJETIVO GENERAL.**

Implementar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales significativos identificados en la etapa de Ejecución y la formulación de los planes de consulta pública en la etapa de estudio,

así como para la etapa de operación recomendar las medidas adecuadas para el control de los impactos negativos significativos.

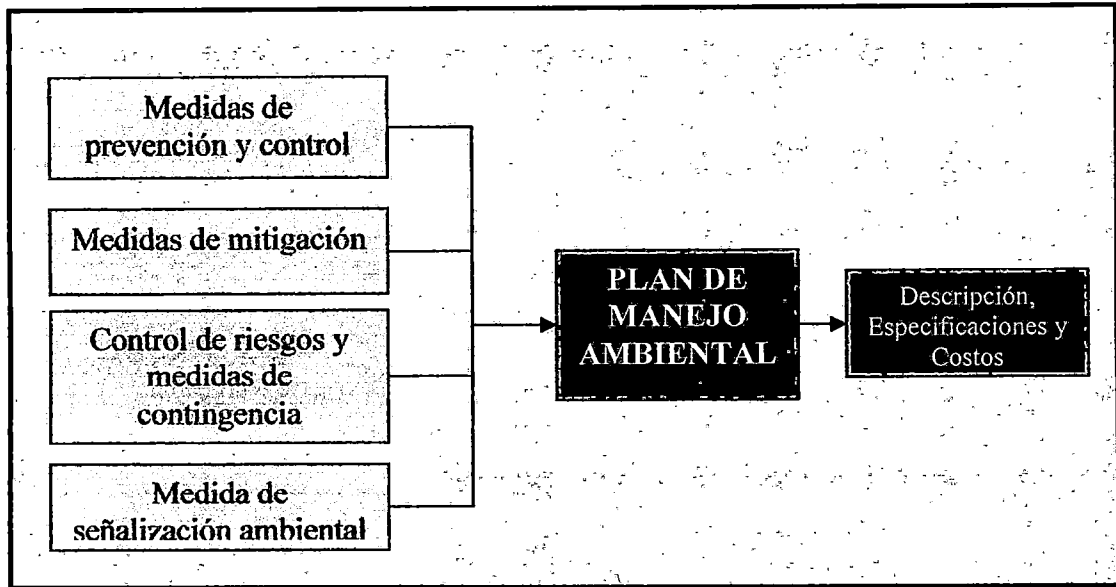
#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Implementar las medidas de prevención de los impactos ambientales significativos en la etapa de ejecución y operación del proyecto.
- Implementar las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales significativos en la etapa de ejecución y funcionamiento del proyecto.
- Implementar el plan de consultas públicas.

#### **RESPONSABLE.**

La responsable de ejecutar y cumplir las medidas del plan de manejo ambiental será la empresa encargada de la ejecución del proyecto; sin embargo, para la etapa de funcionamiento de la vía la responsabilidad recae sobre el MTC. En caso de concesión de la carretera, la empresa concesionaria es la encargada del cumplimiento de las medidas en la etapa de funcionamiento.

#### 4.5 Gráfico 14: Estructura del Plan De Manejo.



#### 4.7.1- PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

##### 1) PROGRAMAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACION.

Estos programas se efectuarán para los impactos negativos significativos identificados en la etapa de ejecución y operación del proyecto, las mismas que se desarrollarán en función de la descripción de impactos ambientales identificados.

##### A) PARA IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS

##### A-1) ETAPA DE EJECUCION

##### MEDIDAS PREVENTIVAS PARA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE

- **Generación de Material Particulado**

Meta: No generar emisión de material particulado excesivo en áreas



ambientales sensibles.

Para reducir la emisión de material particulado, durante la ejecución de las partidas de Movimiento de Tierras, Explotación de Canteras, y Transporte de Material de Base, deberán ser humedecidos previamente con abundante agua. Para el caso de transporte de material de base y disposición de material excedente de corte, la tolva de los camiones será cubierta con lonas, a fin de evitar la emisión de material particulado por acción del viento

- **Incremento de Niveles de Ruido**

Toda maquinaria, sean volquetes, motoniveladoras, tractor sobre oruga, cargador frontal, rodillo vibratorio autopropulsado, rodillo liso tandem, y otros, que generan ruidos que perturban la tranquilidad de la fauna serán controlados en función a los niveles de ruido medido en la línea de base, para lo cual en caso de que fueran mayores será necesario el uso de silenciadores y otros dispositivos que recomiende el fabricante.

Para trabajos de Corte en Roca Fija o Suelta, sólo se empleará compresoras de un solo martillo, y en lugar de material explosivo se utilizará **cemento expansivo (anexo 05)**, el cual no genera ningún tipo de ruido y los resultados en disgregación de roca fija son tan iguales que los de los explosivos.

## **MEDIDAS DE MITIGACION PARA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL SUELO.**

- **Generación y incremento de zonas susceptibles de erosión**

**Meta:** Evitar la erosión laminar y por cárcavas

Las canteras siempre serán utilizadas para mantenimiento y/o rehabilitación de obras viales, por lo que en cuanto se culmine con la explotación, se efectuarán zanjas de coronación, la estabilización de taludes de corte mediante banquetas, a fin de evitar derrumbes y erosión por surcos o cárcavas por precipitaciones pluviales originando el arrastre de sedimentos y la desestabilización del talud

El talud de relleno de DME, serán revegetadas con plantas nativas del lugar y/o vegetación maderable, lo cual a futuro puede generar beneficios para el propietario del predio afectado.

En las zonas donde se construyan obras de arte, se ejecutarán aliviaderos y/o rápidas, sean estas en las salidas o entradas del flujo del agua.

- **Generación de residuos sólidos:**

**Meta:** Implementar el manejo adecuado e integral de los residuos sólidos generados en las etapas de ejecución y sugerir las medidas preventivas para la etapa de funcionamiento del proyecto.

**Tipología de Residuos:** Se tendrá dos tipos de residuos generados: residuos sólidos domésticos y residuos sólidos peligrosos (principalmente hidrocarburos). Para cada tipo de residuos se habilitará un contenedor con su respectivo color distintivo y nombre.

**Cuadro 50: Clasificación de Residuos Sólidos.**

Tipo de residuos	Descripción	Fuente
Biodegradables Cilindro verde	Son biodegradables; no contienen ningún residuo químico peligroso que presente características de inflamabilidad, reactividad, toxicidad o corrosividad.	Desechos de alimentos generalmente provienen de cocinas y comedores.
No-biodegradables Cilindro amarillo	Plásticos, botellas de vidrios, descartables, fierros,	Campamentos, Comedores actividades de construcción
Residuos peligrosos Cilindro rojo	Hidrocarburos, insumos de construcción (aceleradores, coagulantes de concreto) Solventes, combustibles fuera de especificación, lubricantes, baterías, productos químicos, aceites de motor usados y todos los envases de productos químicos peligrosos, filtros de aceite, residuos oleosos, aceites usados de cocina, envases de pintura, luminarias, tóner y cartuchos de tinta, así como suelo contaminado con algún producto químico o hidrocarburo.	Patio de máquinas, almacén, actividades de transporte de material granular, movimiento de tierras, actividad de imprimación asfáltica, etc

**Acondicionamiento:** Se implementará barriles para la disposición temporal de los residuos en lugares estratégicos para luego ser transportados con las medidas adecuadas de seguridad. Esta actividad estará a cargo de la empresa contratista durante la etapa de construcción. En la etapa de funcionamiento los posibles encargados deberán ser la empresa concesionaria de la vía. Dentro del área natural protegida se implementará los contenedores con una mayor frecuencia en lugares estratégicos.

**Transporte:** El transporte de los residuos se realizará por una (EP-RS), debidamente registrada ante DIGESA, que se encargará del traslado desde el punto de acopio para su disposición final. En el caso de los

residuos domésticos serán transportados al relleno sanitario de la Municipalidad de Yungay. En caso de residuos sólidos peligrosos deberán ser depuestos a un relleno de seguridad.

**Disposición final.** Los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos a un relleno de seguridad según la normatividad nacional. En caso de los residuos sólidos domésticos serán trasladados al relleno sanitario más cercano. Para la zona del proyecto se ha considerado que el relleno mas cercano se ubica en la ciudad de Yungay.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AGUA**

- **Contaminación de Agua superficial.**

En el campamento donde se efectúa mantenimiento de maquinarias, para evitar el derrame de lubricantes y exposición de residuos sólidos, se habilitarán compartimientos adecuados para cada tipo de residuos, similar para el caso de generación de residuos sólidos. Para el caso de lubricantes se instalará recipientes adecuados, para que posteriormente sean enterrados en pozas cubiertas con manta geomembrana, ubicándolos en las cercanías de DME.

Durante la construcción de obras de arte, el cauce del agua será desviado para evitar el incremento de la turbidez del agua y los sólidos en suspensión que pueda afectar la flora y fauna acuática.

## **MEDIDAS DE MITIGACION PARA ALTERACION DE LA FAUNA**

- **Migración de la fauna silvestre**

El impacto generado es la migración de la fauna silvestre, debido a la perturbación del hábitat, por la presencia de maquinarias que producen ruidos; por tanto éstas serán desplazadas inmediatamente se culmine las partidas donde participa cada una de las maquinarias, y en cuanto al incremento del flujo vehicular, no se puede mitigar; sin embargo se indica que este impacto ya existe desde que la carretera se ejecutó hace mas de 56 años.

- **Efecto barrera por desplazamiento de fauna silvestre**

El mejoramiento de la carretera, y la presencia de maquinarias incrementan el efecto barrera para el libre desplazamiento de la fauna silvestre, y la medida adecuada es la señalización de restricción de la velocidad y la localización de zonas de desplazamiento, y en cuanto a las maquinarias estas serán retiradas de inmediato cuando no se requiera la maquinaria para ejecución de una partida.

## **A-2) ETAPA DE OPERACIÓN**

### **MEDIDAS CORRECTORAS PARA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE**

- **Emisión de Gases**

Esta emisión de gases proviene de las maquinarias, la cual se podrá corregir sólo efectuando las acciones de monitoreo en la estación determinada en la línea base, y los parámetros de comparación serán los datos obtenidos en la línea de base, siendo estos la emisión de los siguientes gases el PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, HNM y H<sub>2</sub>S. La alteración de

los datos será materia de identificación del origen; en el caso de ser causante y no se pueda corregir, la fuente será descartada de la obra.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO**

- **Contaminación del suelo y agua por derrame de hidrocarburos**

**Almacenamiento:** Los hidrocarburos (aceites, aditivos, combustible, asfalto, brea, otros) que serán usados por la empresa contratista deberán acondicionarse en un almacén que se deberá encontrar fuera del área de influencia del PNH, y cumplirá las condiciones mínimas de seguridad:

Los tanques de almacenamiento de asfalto deberán tener un 20% más de la capacidad del volumen de almacenamiento.

Todo material usado para las actividades previamente deberá ser consultado al supervisor.

Todo material deberá ser registrado adecuadamente para su ingreso al almacén y el encargado deberá consultar y leer la respectiva hoja de seguridad del material y tomar las medidas de almacenamiento adecuado.

**Transporte:** En caso del transporte de mezcla asfáltica el camión cisterna deberá cumplir condiciones mínimas de seguridad, y será escoltado por una camioneta, portando las señales de aviso apropiado; además el personal deberá de ser capacitado para actuar en caso de derrames,.

**Plan de contingencia en caso de derrames de hidrocarburos.** La Empresa contratista deberá tener personal con experiencia y capacitado en caso de derrames de hidrocarburos. Las áreas más vulnerables se

encuentran dentro del área natural protegida del PNH. (Parque Nacional Huascarán)

En caso del derrame de emulsión asfáltica durante el imprimado de la base y/o la ejecución de la carpeta bicapa, será necesario efectuar el arenado inmediato para facilitar la absorción y eliminarlo al relleno sanitario preparado para estos casos.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA ALTERACIÓN DE LA FLORA

- **Incremento en la caza y extracción de flora silvestre**

La administración del PNH, deberá proporcionar programas de educación referido a la protección de la flora y fauna ubicadas dentro del PNH, así mismo personal de vigilancia y control en puntos estratégicos, para registrar a personas que puedan extraer de las especies protegidas, lo cual deberá ser sancionado con multas y/o penalidades de cárcel, para evitar en el futuro que estas acciones se repitan.

#### **B) IMPACTOS POSITIVOS SIGNIFICATIVOS**

##### **B-1) ETAPA DE EJECUCIÓN**

Se considera algunas actividades que pueden ser maximizadas los impactos positivos que generen beneficios a los pobladores de la zona de amortiguamiento del PNH, y temporalmente de los comerciantes que se ubican dentro del PNH, riberas de la laguna Llanganuco.

- **Implementación de servicios y actividades económicas.**

En el programa de educación ambiental que se implementa en la etapa de

ejecución, se organiza y capacita a pequeños comerciantes dedicados a prestar servicios de restaurant, hospedaje y otros, para el manejo de sus recursos económicos con carácter empresarial, a fin de absorber la demanda local que se incrementa por la presencia de los trabajadores durante el periodo de ejecución de la obra.

## **B-2) ETAPA DE OPERACIÓN**

### **ALTERACION EN USO DE TIERRAS Y AGUA**

- **Cambios en el valor de los predios**

Cuando el proyecto está en servicio, muchas áreas de cultivo serán utilizadas para construcción de viviendas, y el valor de los predios será de mayor costo por su mejor accesibilidad a la zona y el incremento del flujo económico.

### **ALTERACION DEL ASPECTO ECONOMICO**

- **Incremento del flujo turístico**

La naturaleza de este impacto es positiva y su grado es alto. El mejoramiento de la vía incrementará el flujo turístico que actualmente en los últimos años tiene una tasa de crecimiento de 2.59% principalmente en las épocas de temporada alta. El mejoramiento de la vía es un factor determinante para acceder al circuito turístico del tramo referido; además se podrá ofertar el turismo arqueológico, vivencial, ecoturismo a través de campañas de promoción del Parque Nacional Huascarán. Esto generará cadenas económicas, incremento de negocios y puestos de trabajo en la zona de influencia.



- **Integración vial de los pueblos**

Actualmente la carretera de Yungay a la laguna Llanganuco, es parte de acceso a las provincias del interior del departamento de Ancash; sin embargo, existen otras vías alternas, pero se encuentran en pésimas condiciones de transitabilidad. Por tanto, el mejoramiento de esta vía permitirá mayor integración de los pueblos, teniendo en cuenta que se incrementará el flujo vehicular de carga, pasajeros y de excursiones turísticas.

- **Disminución de accidentes de transportes.**

La mejora de las condiciones de transitabilidad y la señalización vial de acuerdo a las normas, reducirán considerablemente los accidentes de tránsito. Esta acción es desde el punto de vista de las buenas condiciones de la vía, lo cual no descarta accidentes por fallas mecánicas y/o imprudencia del conductor

- **Implementación de servicios y actividades económicas.**

La naturaleza de este impacto es positiva y es significativa, puesto que genera la demanda y el incremento de actividades de servicio como turismo, restaurantes, hospedajes y otros servicios afines; con incidencias en la mejora de la capacidad adquisitiva de los pobladores del lugar.

La demanda de estos servicios será temporal, y tendrá mayor incidencia en las temporadas de mayor afluencia turística.

#### 4.7.2- PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.

##### a) Monitoreo de calidad de agua:

##### Objetivo

Realizar el monitoreo de calidad de agua para poder evaluar las medidas de prevención y mitigación; para lo cual se definen los parámetros a medir, la frecuencia recomendada y ubicación correspondiente de acuerdo a las fuentes de agua y al cuerpo receptor, definidas en la línea de base.

##### Standard de Calidad de agua

Al respecto, para el control de la calidad del agua, se utilizarán los parámetros del Reglamento de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP, modificado por Decreto Supremo 007-83-SA).

**Cuadro 51: Parámetros, Lugar de muestreo y frecuencia sugerida**

<b>Parámetro</b>	<b>Lugar de muestreo</b>	<b>Frecuencia de muestreo</b>
OD.	Laguna Llanganuco y fuentes de agua, cuerpo receptor de los campamentos, patio de máquinas, y canal Pallcarma	Trimestral dentro del área de amortiguamiento y bimensual dentro del área protegida
DBO	Laguna Llanganuco y fuentes de agua, cuerpo receptor de los campamentos, patio de máquinas, y canal Pallcarma	Trimestral dentro del área de amortiguamiento y bimensual dentro del área protegida
Aceites y grasas	Laguna Llanganuco y fuentes de agua y patio de máquinas, planta de asfalto, y canal Pallcarma	Trimestral dentro del área de amortiguamiento y bimensual dentro del área protegida

Los lugares de muestreo fueron determinados en la línea de base del proyecto; así mismo, la frecuencia puede modificarse antes del plazo establecido cuando se observa que existen variaciones fáciles de visualizar.

- **Monitoreo de calidad del aire:**

**Objetivo:** Realizar el monitoreo de calidad del aire para poder evaluar las medidas de prevención, control y mitigación; para lo cual se define los parámetros a medir, la frecuencia recomendada y ubicación correspondiente de acuerdo a la línea de base ambiental.

**Standard de Calidad del aire**

Al respecto, se utilizarán como control los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo No. 074-2001-PCM) que se indica. Así también, se tendrá presente los niveles de base a ser registrados en la línea de base ambiental.

**Cuadro 52: Parámetros. Lugar de muestreo y frecuencia**

<b>Parámetro</b>	<b>Lugar de muestreo</b>	<b>Frecuencia de muestreo</b>
PM-10	Puntos determinados en la línea de base, Km. 16+940	Trimestral

La frecuencia de muestreo puede modificarse si antes del plazo establecido, se observa que existen variaciones fáciles de percibir en el medio.

- **Monitoreo de Suelos en caso de derrame de Hidrocarburos.**

El monitoreo de la calidad de los suelos lo realizará la empresa contratista a solicitud expresa del Parque Nacional Huascarán y bajo verificación del supervisor de la entidad correspondiente; para situaciones especiales,

donde se produzca o haya ocurrido algún derrame de hidrocarburos en el tramo de ejecución de la obra.

**Objetivo:** Evaluar y verificar la calidad de suelo en caso de derrames de hidrocarburos.

**Standard de calidad del suelo.**

El parámetro de contaminación de suelos a considerar es el Hidrocarburo, para lo cual, la normatividad ambiental nacional, no especifica límites permisibles. En este sentido, se ha considerado como referencia la Canadian Environmental Quality Guidelines.

**Cuadro 53: Estándares de calidad de suelos**

Parámetro Estándar de Comparación	Hidrocarburos Totales de Petróleo
Hidrocarburos Totales de Petróleo	(TPH) 50 mg/kg

**4.7.2-MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ACTIVIDADES A EJECUTAR EN ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.**

**A) Cierre adecuado de los depósitos de material excedente (DME).**

**OBJETIVO:** Minimizar el impacto a través de medidas adecuadas de mitigación en las instalaciones complementarias, DME, canteras, patio de máquinas, etc.

**• Restauración de DME.**

- a) Los DME deberán contar con la autorización del propietario.
- b) Para iniciar las obras la capa de top soil deberá ser retirada

- c) Se deberá excavar hasta encontrar la capa estable que sirva como soporte para el sobrepeso.
- d) La disposición del material se hará paulatinamente,
- e) Para la colocación del material en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de contención.
- f) Las dos últimas capas de material excedente deberán ser compactadas adecuadamente.
- g) Al momento de abandonar el área será revegetada y deberá guardar armonía con el paisaje y la forma de la zona.

**B) Restauración de canteras.**

- a) Se deberá establecer una ruta adecuada de ingreso y salida para los vehículos.
- b) Además de una delimitación con cintas de seguridad en el perímetro de la cantera.
- c) La excavación se deberá realizar en bancos adecuados para evitar la desestabilización de los taludes.
- d) El ángulo de corte del talud deberá ser adecuado al tipo de material.
- e) No se deberá dejar excesivos desniveles o montículos que luego no puedan ser remediados.
- f) Se señalará adecuadamente la zona de extracción.
- g) La maquinaria pesada deberá tener equipos y personal debidamente capacitado ante el riesgo de derrames de hidrocarburos.

## **C) Readecuación de Campamento y Patio de Máquinas.**

### **CAMPAMENTOS**

#### **Descripción**

Este ítem consiste en la ejecución de todas las actividades que contiene la presente partida, referida a la restauración de toda el área empleada como campamento, hasta recuperar sus características primigenias.

#### **Método de Ejecución**

La ejecución de la partida en mención, está constituida por actividades que son necesarias para realizar la rehabilitación de las áreas intervenidas y/o empleadas como campamentos; y que son las siguientes:

- Demolición y eliminación de pisos de concreto. Deben ser totalmente levantados los restos de pisos u otros materiales con que fueron contruidos, trasladándose a los depósitos de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para estos propósitos quede libre de desmontes.
- Escarificación del suelo compactado. Las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidas y removidas, acondicionándolo el suelo de acuerdo al paisaje circundante.
- Revegetación de la zona ocupada. Una vez escarificado del suelo compactado se inicia el proceso de revegetación del terreno, con las especies típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

- Sellado de silos. El sellado de silos se hará utilizando el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.

### **Método de Medición**

La medición será global cuando los campamentos hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental del área.

### **Bases de Pago**

La rehabilitación del área intervenida, se pagará, siempre y cuando se realicen estos trabajos, al precio unitario del contrato de dicha partida, en el cual estará considerado el costo por mano de obra, equipo, herramientas valor de las plantas, transporte hasta el lugar en uso e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

## **PATIO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

### **Descripción**

Este ítem consiste en la ejecución de todas las actividades que contiene la presente partida, referida a la restauración de toda el área empleada como patio de maquinaria y equipos.

### **Método de Ejecución**

La ejecución de la partida en mención, está constituida por actividades que son necesarias para realizar la rehabilitación de las áreas intervenidas y/o empleadas como patio de maquinarias y equipo; y que son las siguientes:

- Eliminación de paredes y cimentación. Se procederá a demoler estas

estructuras y los materiales resultantes de la demolición serán transportados y depositados en áreas de disposición de material excedente previamente autorizadas.

- Eliminación de pisos. Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso, el cuál debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.
- Eliminación de suelos afectados por residuos de combustibles, lubricantes y otros. Los suelos en donde se haya producido derrames de aceites, grasas y lubricantes, serán eliminados en un espesor de 10 a 15 cm. de profundidad, para luego ser transportados y depositados en las áreas de disposición de material excedente. Estas áreas deben ser selladas e impermeabilizadas a fin de que la escorrentía superficial o subterránea no tenga contacto con este material tóxico, luego podrá revegetarse si el caso lo amerita.
- Eliminación de material contaminante. Las sustancias tóxicas, como aceites, grasas, solventes, pinturas, combustibles y material para soldar entre otros, serán trasladadas y todos los residuos sobrantes deben ser dispuestos en las áreas de disposición de material excedente, las mismas que deben ser impermeabilizadas y selladas. Estas deben estar en un relleno sanitario autorizado.
- Escarificación del suelo compactado. Se procede a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido



compactadas debe ser humedecidas y removidas, acondicionándola de acuerdo al paisaje circundante.

- Revegetación de la zona ocupada. Una vez escarificado el suelo compactado se inicia el proceso de revegetación del terreno, con las **especies** típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

### **Método de Medición**

La medición es global cuando los patios de maquinarias y equipos se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

### **Base de Pago**

La rehabilitación del patio de maquinarias y equipo, se pagará, siempre y cuando se realicen estos trabajos, al precio unitario del contrato de dicha partida, e incluirá los imprevistos que sean necesarias para ejecución de esta partida.

## **4.7.3- PLAN DE PREVENCION DE RIESGOS**

### **OBJETIVO.**

Este Plan tiene como objetivo proteger la vida del ser humano (población usuaria) y la infraestructura vial de posibles ocurrencias de eventos naturales y/o generados por el hombre de manera fortuita, durante la etapa de Construcción del tramo y funcionamiento del tramo.

- Implementación de señalización en la vía en zonas identificadas como críticas durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
- Colocación de señalización vertical en zonas de cruce peatonal a fin de evitar accidentes vehiculares que afecten a los habitantes de centros poblados y zonas urbanas colindantes con la vía.
- Colocación de señalización vertical en sectores de cruce de ganado.
- Colocación de señalización informativa a fin de evitar usos indebidos de cunetas, que puedan ocasionar la obstrucción de las mismas, provocando anegamientos de la calzada de la vía, lo cual podría generar el deterioro de la estructura del pavimento como generar riesgo de accidente que puede afectar a los usuarios de la vía.

#### **b) Medidas de Manejo en caso de derrame de sustancias peligrosas**

##### **Transporte**

El derrame de sustancias peligrosas está referido al vertimiento sobre la vía o sus adyacentes de cualquier tipo de elemento con riesgo para la salud humana y el entorno natural principalmente dentro del área natural protegida. Estas sustancias (combustibles, lubricantes, ácidos, químicos u otros elementos tóxicos), pueden ser vertidas por vehículos de transporte particular durante su circulación (fugas, rotura, choque, otro) o por vehículos de la empresa constructora durante los procesos de reparación y mantenimiento de la vía (Conservación de la Carretera).

Estos incidentes pueden ser causados por accidentes en la vía, errores

humanos y desperfectos mecánicos en las unidades de transporte). Para ello se tomarán las siguientes acciones o medidas:

- Se comunicará a la Unidad de Contingencia, acerca del derrame, señalando su localización y otros detalles que solicite, para que de esta manera se pueda decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo.
- En caso la situación lo amerita, la Empresa constructora informará de manera oportuna a la Policía de Tránsito para que preste ayuda en el control del tránsito y en otras situaciones que se presenten.
- Si el derrame ha afectado algún curso o fuente de agua, las Brigadas de Contingencia. Trasladarán al lugar de los hechos los equipos y maquinarias que permitan limpiar el derrame en forma rápida y segura. El contratista llevará a cabo monitoreos y mediciones de la calidad del agua mensualmente (una muestra aguas arriba y una muestra aguas abajo) por un periodo de tres meses.
- En caso de afectación a algún miembro del personal del Contratista o tercera persona, dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarla a algún centro de auxilio médico más cercano.
- En caso el Jefe de Brigada de Contingencias lo precise demandará el envío de maquinarias y/o personal para ayudar a despejar la vía en el más breve plazo. Una vez autorizado por la Policía de Tránsito, al mismo tiempo en la vía se colocará las señales correspondientes.
- El Contratista se asegurará que las compañías de seguros involucradas hayan sido oportunamente avisadas del incidente a fin de que tomen sus

acciones correspondientes.

- Se detendrá la expansión del líquido construyendo manualmente un dique de tierra rodeando la zona del derrame. Lo pueden realizar los trabajadores del contratista que se percaten de la situación.
- Se levantará el suelo afectado, hasta una profundidad de 20 cm (capable) por debajo del nivel de contaminación afectada. Este material será trasladado hacia un depósito autorizado.
- Para el caso de derrames ocasionados por unidades de terceros o particulares sin relación a las actividades del Contratista, las medidas a adoptar se circunscriben a realizar un pronto aviso a las autoridades competentes y de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas y/o letreros, tranqueras).
- El registro de derrame en cursos superficiales y las medidas adoptadas serán dados a conocer al Organismo Regulador y al Parque Nacional Huascarán.
- Registrar el accidente en formularios previamente establecidos, que tendrán como mínimo la siguiente información: Las características del incidente; Fecha, hora, lugar y tipo de derrame de sustancia; volumen derramado; recursos afectados (fuentes de agua, suelos, vegetación); número de personas afectadas (en caso existiesen).

#### **4.7.4- PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.**

Se implementará un conjunto de normas y procedimientos que permiten a

la Empresa encargada de ejecutar el proyecto, actuar antes, durante y después de un evento de contaminación ó emergencia de manera rápida y efectiva.

La unidad de contingencia deberá estar conformada por:

- Personal capacitado en primeros auxilios.
- Dotación de material médico necesario (botiquín)
- Unidades de desplazamiento rápido
- Equipo de Telecomunicaciones.
- Equipos de auxilio paramédicos.
- Equipo contra incendios.
- Unidades para movimiento de tierras.

#### ÁMBITO DEL PROGRAMA

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

#### TIPOS DE CONTINGENCIA QUE PODRAN OCURRIR.

Sismos, incendios, accidentes laborales, derrames: accidentales de combustibles, elementos nocivos, eventos y/o problemas sociales.

#### IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE CONTINGENCIA.

Para una correcta y adecuada aplicación del Programa de Contingencia, se recomienda establecer brigadas de contingencia, las cuales deben ser implementadas al inicio de las actividades de construcción de la carretera.

El personal, equipos y accesorios necesarios, para hacer frente a cada uno de los riesgos potenciales previstos, constituyen factores importantes e imprescindibles, para la implementación del Programa. Asimismo, el manejo de los equipos deberá ser de responsabilidad de la Unidad de Contingencias.

A continuación se describe cada uno de los factores de implementación:

a) Brigadas de Contingencias

Durante la etapa del mejoramiento de la Carretera, el Contratista implementará el Programa de Contingencias e instalará las unidades de contingencias, de acuerdo a los requerimientos del Proyecto, en función de la actividad y de los riesgos potenciales de la zona, como por ejemplo, la ocurrencia de accidentes laborales, problemas técnicos, problemas sociales (huelgas, paralizaciones, paros políticos, etc.), eventos naturales (sismos, huaycos e incendios) en las instalaciones, entre los más importantes.

En la etapa de operación de la vía, la entidad que asuma la administración de la carretera será quien instale la Brigada de Contingencias, siempre que el caso lo amerite.

Durante la etapa de construcción, la Unidad de Contingencia, tendrá como función principal, poner en práctica el Programa de Contingencias, y estará constituido por el personal de obra a los cuales se les capacitará respecto a procedimientos adecuados para afrontar en cualquier momento, los diversos riesgos identificados, además de

conocer el manejo de los equipos y también de procedimientos de primeros auxilios, estará conformado por un Jefe y sus colaboradores los que deben estar implementados con equipos y accesorios necesarios para hacer frente a los riesgos ambientales indicados anteriormente. Entre las primeras acciones que deberá realizar la Unidad de Contingencias, están las siguientes:

Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo en cuenta las acciones que le corresponden de acuerdo a su función, y coordinar acciones con el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) y los Centros de Salud cercanos al área de influencia del Proyecto, a fin de que estén en alerta, ante una eventual emergencia.

Establecer un sistema de comunicación inmediata que le permita a la Unidad de Contingencias, conocer los pormenores y lugar de ocurrencia del evento.

Comunicación directa entre el personal de la zona de emergencia y el personal ejecutivo de la entidad responsable, reservando líneas o canales de comunicación libres.

Implementar un sistema de alerta en tiempo real, entre los lugares de alto riesgo y la central de emergencia, la misma que podrá localizarse en el campamento de obra u otros lugares, de tal forma, que cualquier accidente será comunicado a las Unidades de Auxilio Rápido (Hospitales, Centros y Puestos de Salud).

b) Equipo de primeros auxilios y de socorro

La disponibilidad del equipo de primeros auxilios y socorro es de obligatoriedad para el Contratista y deberá contar como mínimo con: medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes, apósitos y tablillas.

Cada uno de ellos serán livianos, con el fin de que puedan ser transportados rápidamente por el personal de la Unidad de Contingencias.

c) Implementos y medios de protección personal

El personal de obra deberá disponer de un equipo de protección para prevenir accidentes, adecuados a las actividades que realizan, por lo cual, el Contratista está obligado a suministrarles los implementos y medios de protección personal.

El equipo de protección personal, deberá reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, de tal forma, que contribuyan a mantener y proteger la buena salud de la población laboral contratada para la ejecución de las obras.

d) Equipos contra incendios

Se contará con equipos contra incendios, los cuales, estarán compuestos principalmente por extintores, compuesto de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15Kg, implementados en todas las unidades móviles del Proyecto, así como en otras instalaciones (almacén de hidrocarburos, patio de máquinas) del mismo



campamento. Su localización debe ser visible y no debe estar bloqueada o interferida, por mercancías o equipos.

Cada extintor será inspeccionado mensualmente, puesto a prueba y se le dará mantenimiento. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, debe llevar un rótulo con la fecha de prueba, y con la fecha de caducidad del mismo. Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca.

Asimismo, se recomienda contar con equipos de respuesta al incendio, conformados por:

- Radios portátiles
- Cisterna y mangueras
- Extintores
- Equipos de iluminación
- Gafas de seguridad
- Máscaras antigás
- Guantes y Botines de seguridad
- Equipos y materiales de primeros auxilios
- Dos (02) equipos, uno ubicado en la zona de patio de maquinas y el otro en el frente de obra.

#### **4.7.5 PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL**

#### a) Descripción

Este Programa se refiere a la realización de campañas de educación y conservación ambiental a los trabajadores del proyecto y a la población local, respecto a las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento de orden ambiental. Para este propósito se tomará como base el contenido de este informe, así como información relacionada con el tema.

Se realizarán talleres de Educación y Capacitación Ambiental a personal técnico/obrero durante la ejecución del proyecto de manera que tomen conciencia de la importancia que tiene la protección del Medio Ambiente.

Durante la capacitación se informará al personal el Plan de Manejo Ambiental, aspectos generales del proyecto, Plan de Contingencia, Manejo de Equipos y Maquinarias, Manejo de Residuos Sólidos entre otros.

#### PROGRAMACION DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL

CONCEPTO	UNID	CANT.
Directamente a la población afectada	Taller	02Hrs
Al personal de obra: Seguridad en Construcción y Manejo Ambiental	Taller	02Hrs
A funcionarios administrativos: Profesionales y Técnicos	Taller	02Hrs
A personal de obra: Medidas de Contingencia.	Taller	02Hrs

#### b) Metodología

La Educación ambiental será impartida mediante charlas, conferencias, manuales, afiches informativos, o cualquier otro instrumento de posible utilización. Los manuales y material escrito complementario quedarán a disposición del contratista para su consulta y aplicación durante el tiempo que dure la obra. Esta tarea estará a cargo del Especialista Ambiental asignado a la obra.

c) Responsable de ejecución

El responsable de la aplicación de este programa es el contratista, quien deberá contratar para ello los servicios de un Especialista Ambiental.

e) Duración

El Programa podrá ser aplicado durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras de mantenimiento.

f) Medidas de Educación y Capacitación, Etapa de Construcción

Personal de Obra y población local

- Charlas respecto a Importancia del Medio Ambiente para la toma de conciencia
- Charla acerca de la importancia ambiental y actividades ilícitas de caza de animales silvestres.
- Capacitación respecto a E-100, Reglamento Nacional de Construcciones.
- Charla sobre adecuada forma de conducta social.
- Información sobre el inicio de la ejecución de la Obra vial, beneficios, actividades a realizar

g) Medidas de Educación y Capacitación

Población de área de Influencia, Etapa de Operación

- Charlas sobre la problemática ambiental existente

- Charlas sobre la prohibición de construcciones ilegales en ambos lados de la vía.
- Charlas sobre prohibiciones de deforestación en zonas cercanas a la vía y áreas naturales protegidas

#### **4.7.6- PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL**

El Programa de Señalización Ambiental consiste en el conjunto de medidas que buscan controlar los efectos ambientales a través de señalizaciones para indicar de una manera visual los diferentes riesgos existentes en la carretera de tal forma que estas sirvan como precaución y obligación, las cuales deberán de ser cumplidas por los conductores. Estas se establecerán mediante la utilización de colores y señales que serán colocadas en todo el tramo del Km. 17+600 al Km. 25+000, influencia directa del proyecto materia de estudio.

Este programa de señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo y operativo de la carretera a lo largo de toda su extensión.

Durante la ejecución y operatividad de una obra vial existen dos tipos de señalización: Señalización de Tránsito y Señalización Ambiental. La señalización de Tránsito, tiene funciones específicas que cumplir en la etapa de operación de la obra vial; y la señalización ambiental cumple funciones específicas mayormente en la etapa de ejecución y operación de la Obra.

##### **a) OBJETIVOS ESPECIFICOS DE SEÑALIZACION DE TRANSITO**

Los Objetivos del Programa de Señalización de Tránsito propuesto se pueden clasificar en tres (03) de acuerdo a la finalidad que se busque:

- **Señalización informativa:** tiene como función informar al conductor de un vehículo que se está acercando a un lugar de interés cultural, social o ambiental, como pueden ser las áreas protegidas, comunidades nativas, territorios indígenas y ruinas arqueológicas.
- **Señales reguladoras – prohibitivas o restrictivas:** Son aquellas que tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso de las vías. Su desacato constituye una infracción a las disposiciones de tránsito
- **Señalización Preventiva:** tiene como función alertar al conductor de un vehículo sobre ciertos peligros que pueden ocurrir en la carretera, como son el cruce de animales en la vía o prohibiciones como la caza de animales protegidos.

#### b) OBJETIVOS ESPECIFICOS DE SEÑALIZACION AMBIENTAL

Los objetivos del presente programa son mitigar los siguientes impactos ambientales:

- Incremento en los niveles de accidentabilidad
- Impacto visual
- Migración al derecho de vía

#### CLASIFICACION

Los tipos de señalización son 2:

- Señalización Temporal, que tiene vigencia sólo mientras dure la etapa constructiva.
- Señalización definitiva, que tiene vigencia a partir de la etapa de operación del proyecto.

#### SEÑALIZACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

- La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de carteles (letreros o paneles) en los que se indique al personal de la obra así como al conductor de un vehículo sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente, avisos que serán colocados en el área de la obra y a lo largo de toda la carretera en puntos designados por la supervisión ambiental.
- Este tipo de señalización se refiere a la conservación de los recursos naturales y la prevención de impactos negativos sobre el medio ambiente en todo el recorrido del tramo del Km. 17+600 al Km. 25+000, por ejemplo:
  - A la prohibición de la caza furtiva.
  - Disponer adecuadamente los residuos sólidos.
  - No arrojar residuos sólidos y/o líquidos a los cuerpos de agua.
  - Evitar la contaminación del aire, suelo y aguas.
  - Ubicación de fuentes de agua, canteras.
  - Ubicación de DME.
  - Ubicación de zonas de riesgos.

- Respetar el derecho de vía.
- Otros.

Estos serán colocados durante la construcción y operatividad del proyecto. Se deberá considerar tres tipos diferentes de señales.

#### USO DE CARTELES EN LA SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Es preferible contar con pocos carteles con letras grandes de mensajes simples, breves y concisos para no distraer al conductor cuando maneje. En los lugares de descanso, en los miradores y en los sitios designados de interés particular, se debe poner carteles informativos que indiquen las áreas particulares y de reservas de la flora y la fauna que existen en los alrededores.

Para utilización de carteles se deberá tener en consideración las siguientes especificaciones:

- Los letreros para la señalización ambiental deben tener el tamaño suficiente para que puedan ser leídos con facilidad por los conductores de los vehículos, el tamaño exacto se definirá previa consulta con los supervisores de la Unidad Ambiental.
- La empresa contratista deberá presentar un plan de desvíos y un sistema de señalización diurno y nocturno lo cual será encaminado hacia la protección del ambiente. Para ello podrá contar con los datos de conteo volumétrico, de modo que se puede encauzar el tráfico comercial y de la obra, debiendo habilitar vías alternativas si fuese necesario.
- El Contratista deberá priorizar la habilitación de intercambiadores o

caminos auxiliares proyectados, para ser utilizados como desvíos de tránsito.

- La señalización para encauzar el tránsito, propuesta por la Empresa Contratista durante la construcción, deberá ser aprobada por la Fiscalización. Cualquier modificación o corrección sugerida deberá ser implementada a la brevedad posible por el contratista.
- El sistema de señalización no sólo deberá alertar la presencia de desvíos o peligros a los vehículos, también deberá prevenir al peatón sobre la existencia de animales que habitan en el área y que pueden ser dañados en los cruces de la ruta. También la señalización mostrará e identificara los tipos o especies nativas que deberán ser protegidas.
- El mantenimiento de la señalización se debe realizar periódicamente, o cuando se empiece a notar desgaste en las figuras o texto de las señales, o cuando hayan sido sustraídas.

## COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD

- La función de los colores y las señales de seguridad es atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
- La normalización de señales y colores de seguridad sirve para evitar, en la medida de lo posible, el uso de palabras en la señalización de seguridad. Esto es necesario debido al comercio internacional así como a la aparición



de grupos de trabajo que no tienen un lenguaje en común o que se trasladan de una ciudad a otra.

- Las señales son dispositivos de control de tránsito que adoptan una forma y color según la función que desempeñan y que van colocadas a un costado de la calzada sobre la berma, otras ubicadas en la pared sujetas a postes y que sirven para advertir la presencia de un peligro, dar mayor fluidez a la circulación vehicular e informar sobre la dirección que deben seguir los usuarios de las vías.

#### PROCEDIMIENTO

- La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo, regulativo y preventivo en torno a la protección del Medio Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:
- Se colocará letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- Se debe comunicar a las poblaciones vecinas el inicio de las obras y las medidas necesarias que la empresa está considerando para evitar accidentes durante la etapa de construcción y operación.
- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberá utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- Se deberá colocar letreros de sensibilización ambiental.

- Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo.
- Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el campamento. Por ejemplo: La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Las señales serán colocadas en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental.

LA SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL DE TIPO PROHIBITIVA-RESTRICCIÓN, consistirá en que:

- El contratista pondrá carteles de prohibición de echar basura en la vía; que serán colocados en todos los paradores turísticos, como miradores, monumentos históricos y otros que son de responsabilidad de la obra que se está construyendo y que indica el sitio donde deberá disponerse los residuos sólidos y líquidos generados en ellos.
- La colocación de carteles será para prohibir la tala indiscriminada de árboles sin previa autorización.
- En lugares donde hay posibilidades de invasión de campesinos u otros, se dejará bien clara a través de carteles, la prohibición de la deforestación.

## SEÑALIZACION AMBIENTAL DE TIPO INFORMATIVO

Tiene por objeto guiar al usuario de la vía en el curso de un viaje proporcionándole información adecuada de lugares, rutas, direcciones, distancias, servicios etc.

### **Forma:**

Las señales son de forma rectangular, con cualquiera de sus lados colocados horizontalmente, exceptuando los indicadores de ruta que podrán tener una forma especial.

### **Color:**

Los colores de las señales informativas ambientales o de índole ecológica serán de fondo verde, leyenda y orla blanca.

Las señales informativas de seguridad vial utilizadas en Perú para el manejo de tránsito que sirven para indicar distancias y para indicar servicios son de fondo azul y blanco con un símbolo negro.

Las señales que sirven para indicadores de ruta son de fondo blanco y símbolo y orla negra.

Las señales para postes kilométricos son de fondo blanco y números negros.

### **Dimensiones:**

Las señales informativas de tránsito para seguridad vial reglamentadas en Perú medirán de 0.45 m por 0.65m como mínimo. Las dimensiones varían

de acuerdo al tipo de vía donde van ubicadas. Los indicadores de ruta tendrán una dimensión mínima de 0.30 m.

**Ubicación:**

Las señales de información por regla general deberán colocarse en el lado derecho de la carretera o avenida para que los conductores puedan ubicarla de forma oportuna y en condiciones propias de la autopista, carretera, avenida o calle, irán colocadas a una distancia prudencial del punto considerado; estarán en función a la velocidad que se desarrolla en la vía en que se encuentran y que además se tomarán en cuenta las condiciones de visibilidad.

LA SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL DE TIPO INFORMATIVA consistirá en colocar:

Carteles indicativos de lugares de interés, por ejemplo: ruinas, iglesias históricas, parques nacionales y se muestra la distancia hacia donde se encuentra, los desvíos que se deben tomar para llegar al sitio y las facilidades disponibles para los viajeros.

Carteles sobre la posibilidad de conflictos con la población a fin de evitar posteriores invasiones del Derecho de Vía, se deberá colocar las señalizaciones indicadas a ambos lados de la vía.

Carteles sobre ecosistemas particulares, como pequeños reductos de bosques, humedales, selva etc, y debe incluir los nombres comunes y científicos de las principales especies vegetales y animales, haciendo referencia a especies en peligro de extinción y referencia a otros

componentes ambientales como geología, suelos y otros.

Carteles, siempre que la ruta pase por áreas protegidas. El contratista deberá colocar estos con el nombre del área, objetivos y características especiales incluyendo superficie, ecosistemas, especies y procesos que se están conservando. Estos carteles sobre ecosistemas particulares, como pequeños bosques, comunes y humedales, selva tropical, etc, deberán incluir los nombres científicos de las principales especies vegetales y animales, haciendo referencia a especies en peligro de extinción, valor económico, etc. Si interesa, también debe incluir referencias a otros componentes ambientales, como geología, suelos y otros.

Carteles informativos referentes a límites administrativos. Se identificarán límites departamentales, límites de territorios y comunidades indígenas. En este último caso se indicará la superficie, número de habitantes y actividades económicas principales.

#### RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la aplicación de este programa es el contratista del estudio definitivo del Proyecto de mejoramiento de la Carretera Yungay – Laguna Llanganuco, tramo Km. 17+600 – Km. 25+000.

#### DURACIÓN

Este programa podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción.

Esta señalización puede ser de carácter temporal o definitivo. La ubicación

de la misma será de acuerdo con la necesidad de información al trabajador y al público en general.

#### **Método de Ejecución**

La ejecución de la partida en mención, está constituida por la construcción de letreros que son los siguientes:

#### **Método de Medición**

La medición es por global (Glb.), cuando se encuentran todas las señales colocadas en las ubicaciones indicadas y aprobadas por el Supervisor.

#### **Bases de Pago**

Se efectuará al precio unitario del contrato en forma global, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

#### **SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL TEMPORAL:**



**AMIGO  
TRABAJADOR:  
PROTEGE EL MEDIO  
AMBIENTE**

**PASE  
RESTRINGIDO**  
Long. 200m

**DESVÍO**   
A 200m

**ZONA DE  
MONITOREO  
DEL AIRE**

**FUENTE DE AGUA,  
ACCESO 200M**

**ZONA DE  
MONITOREO  
NIVELES DE  
RUIDO**

**PATIO DE  
MAQUINAS  
KM. 16+700**

**NO LAVAR  
VEHICULOS Y  
MAQUINARIAS EN  
ESTE LUGAR**

**ZONA DE  
MONITOREO  
DEL AGUA**

**AMIGO TRABAJADOR  
USA IMPLEMENTOS  
DE SEGURIDAD**

**SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL DEFINITIVA:**

**RESPETA EL MEDIO  
AMBIENTE  
¡NO ARROJES BASURA!**

**CUIDA TU VIDA  
Y LA DE LOS DEMÁS,  
RESPETA LAS  
SEÑALES DE  
TRANSITO**

**¡CUIDA LA BELLEZA  
PAISAJÍSTICA DE LA  
ZONA, NO DEPREDAS  
LA FLORA Y FAUNA!**

**LAS FUENTES DE  
AGUA SON VIDA, NO  
LAS CONTAMINES, NO  
ARROJES BASURA,**

**CUIDA TU VIDA Y LA  
DE LOS DEMÁS,  
RESPETA LAS  
SEÑALES DE  
TRANSITO**

**VELOCIDAD MAXIMA  
20KM/H**

**ZONA DE CRUCE DE  
ANIMALES SILVESTRES**

**RESPETA NUESTRO  
PARQUE NACIONAL  
HUASCARAN, NUCLEO  
DE LA RESERVA DE  
BIOSFERA**



**CUIDADO CON  
LOS ANIMALES**



## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Descripción del Proyecto de Estudio.

El proyecto abarca desde el Km. 00+000 (Frente a la comisaria de Yungay), hasta entrada de laguna Llanganuco (Km. 25+000); sin embargo, para fines del presente trabajo se ha delimitado desde el Km. 17+600 (Límite de inicio del PNH), y el Km. 25+000 (Entrada de laguna Llanganuco).

El proyecto comprende el Mejoramiento de la Carretera Yungay - Laguna Llanganuco, a nivel de Imprimación Reforzada, para cuyo diseño se ha empleado los parámetros indicados en el Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, y que considerando los criterios de clasificación vial, como la demanda, condiciones orográficas y tránsito vehicular, bajo dichas condiciones se clasifica como carretera vecinal; en consecuencia, para el diseño geométrico se ha considerado una velocidad directriz de 30Km/h, para tramos en tangente y de 20 Km/h, para curvas excepcionales de radio de 10.00m; así mismo, el peralte máximo es de 10%, pendiente máxima de 10%, ancho de superficie de rodadura de 6.00m, y bermas de 0.50m a cada lado. Para el caso de cunetas se ha considerado el criterio de zonas lluviosas con una sección hidráulica de forma triangular de 0.70x0.30m (ancho x alto).

*En función a los criterios de diseño precedente, el trazo de la vía proyectada se ha adecuado a las secciones y alineamientos de la calzada existente, a fin de evitar muchos cortes de tierra para no desestabilizar el ángulo de reposo del talud de corte y evitar derrumbes y/o deslizamientos,*

*así mismo minimizar el movimiento de tierras para no modificar accesos existentes a la vía y/o senderos de circulación de la fauna existente.*

## **5.2. Descripción del ámbito actual de estudio.**

El tramo de estudio se inicia en el límite del Parque Nacional Huascarán, Km. 17+600, con coordenadas UTM E 0204614, N 8992427, altitud 3401 msnm; y finaliza en el Km 25+000, entrada a Laguna Llanganuco, con coordenadas UTM E 0208530, N 8995559, Altitud 3833msnm.

La zona de estudio tiene una topografía accidentada, con una franja de ancho promedio de 1000.00 m, rodeada de flancos derecho e izquierdo de montañas de altura considerable cuyas paredes son casi verticales, con accesibilidad mediante una carretera afirmada desde la ciudad de Yungay.

Teniendo en cuenta los planos temáticos elaborados, se tiene las siguientes características.

- a) **HIDROLOGIA:** Paralelamente al tramo discurre el río Llanganuco, cuyo origen es laguna Llanganuco, y vertiente del río Santa.

Teniendo en cuenta las características del vertiente occidental de la cordillera blanca y las condiciones orográficas de la cordillera de los andes, se tiene una precipitación promedio multianual de 644.40mm. Así mismo para la ubicación del proyecto teniendo en cuenta la altura promedio de 3617 msnm, se tiene una temperatura promedio de 9.32°C.

- b) **ZONAS DE VIDA:** Según los datos obtenidos corresponde a bosque húmedo MONTANO TROPICAL (bh-MT), y paramo pluvial (pp-SaT) SUBANDINO TROPICAL.

- c) **GEOLOGIA:** Corresponde a formación de depósitos coaluviales y fluvio glaciares desde el Km. 17+600 al Km. 18+600 y de éste al Km. 25+000, tiene la formación de batolitos de cordillera blanca.
- d) **GEOMORFOLOGIA:** Tiene la formación en “U”, donde las laderas alcanzan pendientes de 10° a 25°, constituido por acumulaciones de suelos morrenicos coaluviales, con formaciones de abanicos aluviales, las paredes son casi verticales, labrados en roca intrusiva moderadamente diaclasadas, pero con gran estabilidad.
- e) **CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS:** Para las áreas de influencia directa y indirecta, se tiene tierras aptas para producción forestal, para producción de maderas, cultivo de plantas perennes como herbáceas, arbustivas, forrajes para uso continuo o temporal de pastoreo, producción forestal de protección de cuencas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativas y otros beneficios de interés social.
- f) **USO ACTUAL DE SUELOS:** Se observa en la parte baja del área de influencia directa (tramo de inicio de la zona de estudio), el mejor tipo de suelo, el cual favorece la producción de cultivos permanentes y temporales para el autoconsumo y la comercialización en el mercado local; así como pequeñas extensiones de rodales de eucaliptos. En la parte alta de la cuenca se observa grandes extensiones de quenuales y pastos naturales, que son explotados sin ningún tipo de manejo, contribuyendo a degradación progresivo.

Por la topografía accidentada, se aprecia tierras sin ningún uso; sin

embargo, la mayor parte del área de influencia directa e indirecta, es usada actualmente para recreación, conservación y gran extensión de glaciares para turismo.

En cuanto se refiere al aspecto social, según el censo de población y vivienda realizado el año 2005, a la fecha no se tiene el número de población a nivel de centros poblados, y para su determinación se ha considerado como parámetro el número de viviendas con un promedio de 5 habitantes por familia, obteniendo así una población aproximada de 3200 habitantes en el Centro Poblado de Huashao y Humacchuco, y se prevé el incremento poblacional durante y después de la ejecución del proyecto.

*Bajo las consideraciones descritas, el ámbito de estudio corresponde a una topografía accidentadas en la mayor parte, cubiertas de vegetación herbáceas y bosques de quenuales en la mayor parte, empleadas para pastoreo y de protección de la biodiversidad. En el tramo de inicio del ámbito de estudio (parte baja), la topografía es favorable para cultivos de productos agrícolas. Así mismo, las consideraciones topográficas y la conservación de los recursos naturales, limitan la existencia de construcciones de viviendas dentro del área de Parque Nacional Huascarán, ubicándose estas fuera de límite del parque.*

### **5.3. Delimitación del área de influencia del proyecto.**

Hasta la actualidad no existe una legislación que limite las áreas de influencia directa e indirecta. Para este caso se consideran criterios generales en función a los impactos que pueden generar las actividades sobre los ecosistemas. El

Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su publicación de términos de referencia para estudios de Impacto ambiental, (DEGASA-MTC, 2008) recomienda algunos términos generales y criterios de delimitación.

Al revisar la información de otros proyectos referidos a obras viales con respecto a delimitación del área de influencia directa se considera 200m a cada lado del eje de la vía; para el presente estudio se consideró adicionalmente 200m a los extremos del tramo y de las franjas; el otro criterio fue las áreas ecológicamente vulnerables del PNH que se encuentran dentro del tramo y cortan la vía en función a su extensión. Se ha tenido en cuenta que la vía corta al área natural protegida en una quebrada de ancho reducido (1000.00m aprox.) que están limitadas por escarpes de pendiente muy pronunciadas casi verticales y altura promedio de 1000 m (margen izquierdo).

Para la delimitación del área de influencia indirecta se ha considerado los criterios de delimitación de cuenca hidrográfica de laguna Llanganuco, el recorrido de la vía, su interrelación socioeconómica con los centros poblados, el área de amortiguamiento del área natural protegida y sus áreas ecológicamente frágiles determinadas por el PNH .

*El área de delimitación del proyecto, es determinado por la topografía accidentada que configura la microcuenca de Llanganuco, y las distancias de referencia consideradas para los accesos a canteras, fuentes de agua, depósitos de material excedentes, y una faja de 200.00 m a cada lado del eje de la vía a mejorar, y adicionalmente en los extremos de un ancho de 200.00m.*

#### **5.4. Evaluación del entorno ambiental y social.**

Con respecto al entorno ambiental, el análisis de calidad de agua y aire nos describen variables que no han sufrido alteraciones significativas, y que algunos parámetros se encuentran dentro de los LMP establecidos; sin embargo, existe la carencia de datos sobre estas variables ambientales para poder iniciar una línea de tendencia y poder predecir los posibles cambios e inferir las causas. La principal razón de la carencia de datos es que no son considerados en el presupuesto por parte del MTC ni tampoco por INRENA,

Con respecto a la flora y fauna dentro de la zona de influencia, se han identificado cuatro especies vulnerables y dos zonas intangibles de uso de acuerdo a la información del Plan maestro del PNH, 2003-2007. Sin embargo, existe la carencia tanto legislativa como de propia iniciativa por parte de los involucrados (PNH, MTC) sobre estudios de casos silvestres, sobre las especies vulnerables y el acondicionamiento adecuado en la vía en el diseño de las obras de arte dentro de áreas naturales protegidas, como actualmente se realiza en otros lugares. Podemos citar el caso de España donde el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, contempla tantas medidas legislativas y de control para la fragmentación de habitats para obras de infraestructura de transporte.

Con respecto a la evaluación del línea base ambiental, según la información obtenida en el mapa de análisis de amenazas del PNH, se ha identificado cuatro amenazas dentro del sector Llanganuco; siendo estas la generación de ruido, sobrepastoreo, caza furtiva - extracción de flora y la generación de residuos sólidos; según la identificación y evaluación de impacto ambiental

realizada en la matriz de importancia, se ha determinado que dichos eventos se manifestarán con mayor intensidad, siendo necesaria la adopción de medidas adecuadas para minimizar los efectos; aplicando para ello de manera obligatoria las normas y las sugerencias del plan de manejo ambiental propuesto.

Podemos definir bajo los parámetros de educación y salud que el 80% de población infantil que asiste a la escuela primaria sufre de desnutrición crónica, las enfermedades IRAS y EDAS (gráfico N° 11) son muy frecuentes, a pesar del incremento presupuestario en los gobiernos locales y los programas sociales que el gobierno ha extendido. Estos indicadores manifiestan la carencia de efectividad en la implementación de estos programas.

Podemos inferir que los parámetros sociales evaluados (educación, calidad de alimentación), no reflejan las causas del problema; por ejemplo los índices tan elevados de desnutrición en los colegios del ámbito de estudio no indican la falta de producción o escasez de alimentos, sino la carencia de programas de educación alimentaria.

### **5.5. Identificación y evaluación de los impactos ambientales.**

Para determinar los impactos, se han identificado las actividades del proyecto en cada etapa, susceptibles de producir impactos y las variables ambientales susceptibles de recibir impactos; posteriormente se desarrolla la matriz lineal donde se ubica las actividades por progresivas y todas las variables ambientales, relacionando los posibles impactos de las actividades sobre las

Variables en función de la cual se desarrolla la matriz causa - efecto, gráfico N° 12.

La identificación y evaluación de impactos significativos, se realiza en base a la Matriz de Importancia Ambiental (Gráfico N° 13), para lo cual se establecen atributos para una jerarquización de impactos ambientales mediante una escala valorativa ambiental, a fin de definir el grado y valor de impacto ambiental.

Según la Matriz de Importancia Ambiental, en la *etapa de ejecución*, se ha identificado siete (6) impactos negativos significativos de importancia moderada, como es la contaminación del aire por generación de material particulado, e incremento de niveles de ruido; alteración del suelo por incremento de zonas susceptibles de erosión, y generación de residuos sólidos; alteración de la calidad del agua, por construcción de obras de arte; y alteración de la fauna por migración de fauna silvestre y la generación de efecto barrera. Así mismo un impacto negativo significativo de importancia alta, referido a la contaminación de agua y suelo por derrame de hidrocarburos, durante la ejecución de tratamiento superficial bicapa, monocapa, mantenimiento de máquinas y almacén de obra.

*En la etapa de operación* de importancia moderada es la emisión de gases, así mismo el incremento en la caza y extracción de flora silvestre.

El incremento en la producción de residuos sólidos con una importancia moderada, es generado por los transportistas y turistas debido a la caracterización de baterías alcalinas y material no biodegradable. Las medidas de control y prevención realizadas en el plan de Manejo Ambiental para este



impacto alcanzan a hacer recomendaciones que pueden ser obviadas por no estar claramente definidas en el aspecto legal la responsabilidad directa en asumir el control respectivo. La legislación actual hace responsable al transportista en caso de derrame por el transporte de alguna sustancia peligrosa, y el control de residuos sólidos actualmente lo está realizando el PNH; pero su control no es eficiente debido a la carencia de presupuesto y la falta de mayor señalización y concientización ambiental de los que visitan la laguna de Llanganuco.

Los impactos negativos de la caza furtiva y extracción de flora, durante la etapa de operación, señalados como riesgos dentro del área del PNH por parte del plan maestro, actualmente se vienen manifestando y es probable que se incrementen con la mejora de la vía; las medidas de control para la etapa de operación son de responsabilidad del PNH.

Con respecto a los *pasivos ambientales*, estos serán incluidos en el presupuesto base del proyecto, y para su eliminación se empleará CEMENTO EXPANSIVO (anexo 05), a fin de evitar y disminuir la generación de altos niveles de ruidos dentro del PNH.

***Las medidas de mitigación propuestas para reducir y/o prevenir la generación de los impactos negativos significativos y moderados identificados en el cuadro N° 13, deberán cumplirse obligatoriamente, a fin de que la ejecución del proyecto resulte ambientalmente viable.***

## RESUMEN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	MAGNITUD	COMP. AMB.	IMP.
<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>			
Generación de material particulado	Moderado	Aire	-42
Incremento de los niveles de ruido	Moderado	Aire	-37
Contam. de suelo y agua por derrame de hidrocarburos	Alto	Suelo	-52
Generación e incremento de zonas susceptibles a erosión	Moderado	Suelo	-42
Generación de residuos sólidos	Moderado	Suelo	-46
Incremento en la caza y extracción de la flora silvestre	Moderado	Fauna y Flora	-44
Alteración de la comunidad vegetal	Moderado	Flora	-36
<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>			
Cambios en el valor de los predios	Moderado	Económico	41
Generación de empleo	Moderado	Económico	41
Incremento del flujo turístico	Alto	Económico	54
Integración de los pueblos	Moderado	Económico	42
Disminución de accidentes de tránsito	Moderado	Económico	47
Implementación de servicios y actividades económicas	Alto	Económico	52

### 5.6. Formulación del Plan de Consultas públicas.

El plan de consulta pública, es una medida adecuada y necesaria para la viabilidad del proyecto y la presentación de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental; sin embargo, en muchas ocasiones esta medida puede tornarse en conflicto social entre los participantes; por eso es necesario programar reuniones previas de carácter informativo con los grupos involucrados, a fin de identificar los grupos objetivos para establecer estrategias que permitan atender sus necesidades y poder obtener la licencia social. Cabe señalar que en el presente trabajo se plantea una propuesta de consulta pública antes de la ejecución del proyecto.

*Para que la consulta pública tenga resultados favorables que permita viabilizar socialmente el proyecto, se adoptarán las técnicas de participación directa de los involucrados, respetando sus horarios libres, así como los usos y costumbres acorde a sus vivencias y necesidades colectivas, maximizando los beneficios que aportará la materialización del proyecto, y que el objetivo final sea la protección de la biodiversidad del Parque Nacional Huascarán.*

### **5.7. Plan de manejo ambiental.**

1. Las medidas de prevención, corrección y mitigación del Plan de Manejo Ambiental, están de acuerdo con la complejidad de las actividades dentro del área natural protegida, y las características de la zona, teniendo en cuenta la ocurrencia de los posibles desastres naturales; bajo dicho contexto no se efectuará corte de taludes en material suelto y roca, tampoco se ha ubicado DME, cantera de base granular y agregados, por tanto los efectos que generen estas actividades en el medio no serán significativos de tal modo que afecten al ecosistema. El cumplimiento de las medidas de mitigación viabilizarán la ejecución del proyecto, en caso contrario las alteraciones en el medio pueden ser irreversibles, por lo reducido y la fragilidad del área de influencia.

## VI. CONCLUSIONES

1. La descripción del proyecto, permite visualizar los criterios de diseño de las diferentes estructuras proyectadas, el desarrollo de las actividades a realizar, y el beneficio final que otorgue a la población; que en conjunto definen la magnitud e importancia del proyecto.
2. La descripción del ámbito de estudio se realiza en el capítulo cuatro, tomando énfasis respecto a los factores ambientales (población, economía, salud, calidad del aire, y agua, así mismo la descripción de la fauna y flora), cuyas características a la fecha del estudio de impacto ambiental, corresponden a la línea de base, los mismos que representan a los parámetros de control durante la etapa de ejecución y operación del proyecto; los que se realizará mediante el programa de monitoreo ambiental, para lo cual se requiere la participación de un Supervisor Ambiental
3. El área de influencia indirecta está limitada por la microcuenca de Llanganuco y el eje de la vía que une los centros poblados a través de su recorrido. La extensión aproximadamente es de 16064.36 has, el área de influencia directa corresponde a una faja longitudinal con un ancho de 200m del eje a ambos lados de la vía con una longitud que abarca desde el Km 17+600 al Km 25+000 y 200 m a los extremos del tramo en estudio con una extensión de 312.00 has. Para verificar los cambios que se generen dentro de estas áreas de influencia, se deberá implementar el área de supervisión ambiental, bajo la coordinación con las entidades de MTC, INRENA, Ministerio de Agricultura, y INC.

4. En la evaluación del ámbito social del área de influencia se ha determinado una distribución poblacional del 50% de cada género, donde las edades quinquenales muestran una distribución piramidal con una mayor incidencia de edades de 5-9 y 10-14 años, lo cual muestra una predominancia de población joven.
5. El índice de analfabetismo es de 30% y de alfabetismo 70%; lo cual nos indica una mayor accesibilidad a los programas educativos, estos datos corresponden a zonas de amortiguamiento y transición del PNH.
6. La mayor frecuencia de enfermedades de las zonas de estudio corresponde a zona de amortiguamiento, y está representado por IRAS (amigdalitis 54.24% y bronquitis aguda 20.71%), las EDAS con 11.24%.
7. Se realizó la toma de muestras para determinar la calidad del agua en el Km 15+600 y Km. 25+500, para el aire el Km. 16+940, y para el ruido el Km. 19+200; siendo estos los puntos propuestos para realizar el monitoreo a fin de verificar la línea de base.
8. Los impactos ambientales negativos significativos identificados en la zona de estudio son: alteración en la calidad del aire, producción efecto barrera, migración de la fauna silvestre, generación de residuos sólidos, derrames de hidrocarburos, incremento en la caza furtiva y extracción de flora, alteración de la calidad superficial del agua; cuyas medidas de mitigación deberán ***cumplirse obligatoriamente*** para que la ejecución del proyecto sea ambientalmente viable.

9. Los impactos ambientales positivos significativos identificados del proyecto son: Cambios en el valor de los predios, Incremento de flujo Turístico, Generación de empleo, integración vial de los pueblos, disminución de accidentes de tránsito, implementación de servicios y actividades económicas, que en conjunto son los beneficios esperados, siendo el objetivo final del proyecto.
10. Se ha determinado realizar dos reuniones, siendo la primera una consulta previa y la segunda la realización de una consulta pública general; con la participación del Comité de gestión del PNH, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, representantes de la Comunidad Campesina de Huashao, las autoridades de la Municipalidad de los distritos de Yungay, Ranrahírca y Yanama, así mismos los representantes de las municipalidad de las provincias que forman parte del PNH..
11. En el plan de manejo ambiental se considera las medidas de prevención, control, y mitigación, para los impactos ambientales negativos significativos identificados durante las etapas de ejecución y operación del proyecto; así como para la ocurrencia de los eventos naturales, debido a la ubicación del proyecto en una zona de alto riesgo sísmico.

RESUMEN COSTOS DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

DESCRIPCION DE PROGRAMAS	COSTO	FRECUENCIA	INCID.
01- Programas de medidas preventiva, correctoras y/o mitigación	217731.15	Durante ejecución de Obra.	86.80%
02 - Programa de monitoreo ambiental etapa de construcción	9,700.00	Inicio-a mitad y final de Obra	3.87%
03- Programas de capacitación y educación ambiental- etapa de construcción	9,000.00	Durante la ejecución de obra.	3.59%
04.- Programa de contingencias - etapa const.	14400.00	Durante la ejecución de obra.	5.74%
<b>Costo Total AMBIENTAL S/.</b>	<b>250831.15</b>		
<b>Incidencia porcentual con respecto a costo directo de la</b>	<b>6.99%</b>		

OBSERVACION:

COSTO DIRECTO DE OBRA DEL KM. 17+600- KM. 25+000 S/. 3590474.69

12. Al margen de los impactos negativos significativos identificados dentro del PNH; es necesario, considerar las medidas de prevención de riesgos, Plan de contingencia, Programas de educación y capacitación ambiental, y programas de señalización ambiental, teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en zona de alto riesgo, por los antecedentes del sismo del año 70.
13. La viabilidad del proyecto es ambientalmente factible debido, a los mayores impactos positivos sobre los negativos.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Constituir un grupo interdisciplinario entre las instituciones INRENA y el MTC, gobiernos locales y regional con la finalidad de prevenir, reducir, y mitigar los posibles impactos ambientales negativos de manera oportuna durante la formulación del expediente técnico para evitar mayores costos ambientales en la ejecución del proyecto.
2. Efectuar auditorias sobre la base del Estudio de Impacto Ambiental formulado en la etapa de planificación del proyecto, bajo responsabilidad ante la ocurrencia de los impactos negativos que afecten el ecosistema de la microcuenca de Llanganuco.
3. Realizar los estudios referidos a la fauna y flora, fragilidad de ecosistemas, tipología de suelos, calidad del agua y aire; puesto que durante la elaboración del presente trabajo no se ha encontrado información referida, el cual permita comparar los datos obtenidos y determinar la variación de estos, teniendo en cuenta que es una área natural protegida y es considerada patrimonio natural de la humanidad.
4. Cumplir con las sugerencias ambientales señaladas en el estudio de impacto ambiental, por parte de la Empresa Constructora del proyecto.
5. Dotar recipientes etiquetados para la clasificación de los residuos sólidos en el punto de control de ingreso y laguna Llanganuco.
6. Dotar de personal capacitado para orientar al usuario que ingresa al PNH, lo referente a la deposición adecuada de los residuos sólidos.



7. Implementar un programa de educación ambiental de carácter inmediato e in situ en los puntos considerados estratégicos, en el presente caso el control de acceso al parque y en el entorno de Laguna Llanganuco. Esta medida de prevención permitirá reducir el impacto potencial identificado.

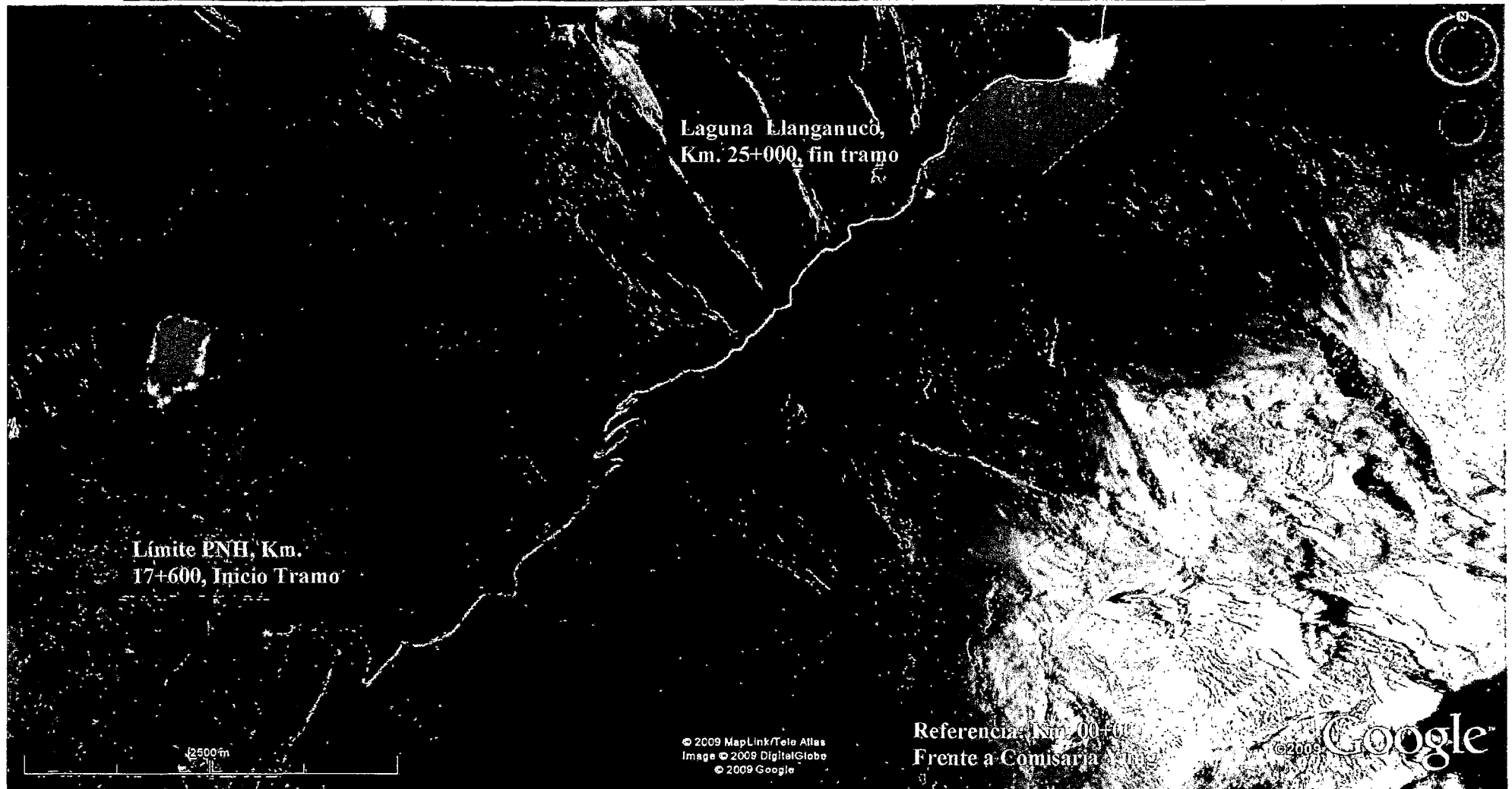
## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INRENA .TMI (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Instituto de Montaña) Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán. Lima, Perú. Industrial Papiros. 2003 - 220 p
2. Coneza Vitora . Guía Metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 2da Edición. España. Editorial Mundi Prensa. 1995 - 389p.
3. Larry W. Canter. Manual de Evaluación de impacto Ambiental. Colombia .Mc Graw Hill. 2000 841 p.
4. UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina), Programa de gestión en calidad y auditoría Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental. Lima. 2005 - 80 p.
5. Dirección General de Caminos, MTC. Guía de Supervisión de Impacto Ambiental. 1999, Lima - Perú, pág. 17.
6. Fernando Aquino Quispe. Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Cajamarca – Celendín – Balsas – Bolívar. Lima – Perú. - 2005
7. - Dirección General de Medio Ambiente, MTC. Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Obras Viales, (...), Lima – Perú, pág. 50.
8. - Manual Centroamericano de Normas Ambientales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Carreteras. Guatemala. 2002, pág. 63.
9. Sociedad peruana de derecho ambiental (SPDA), Instituto de Nacional de recursos Naturales INRENA. Compendio de legislación en áreas naturales protegidas. Diálogo SA. Lima. 2002. -493p.

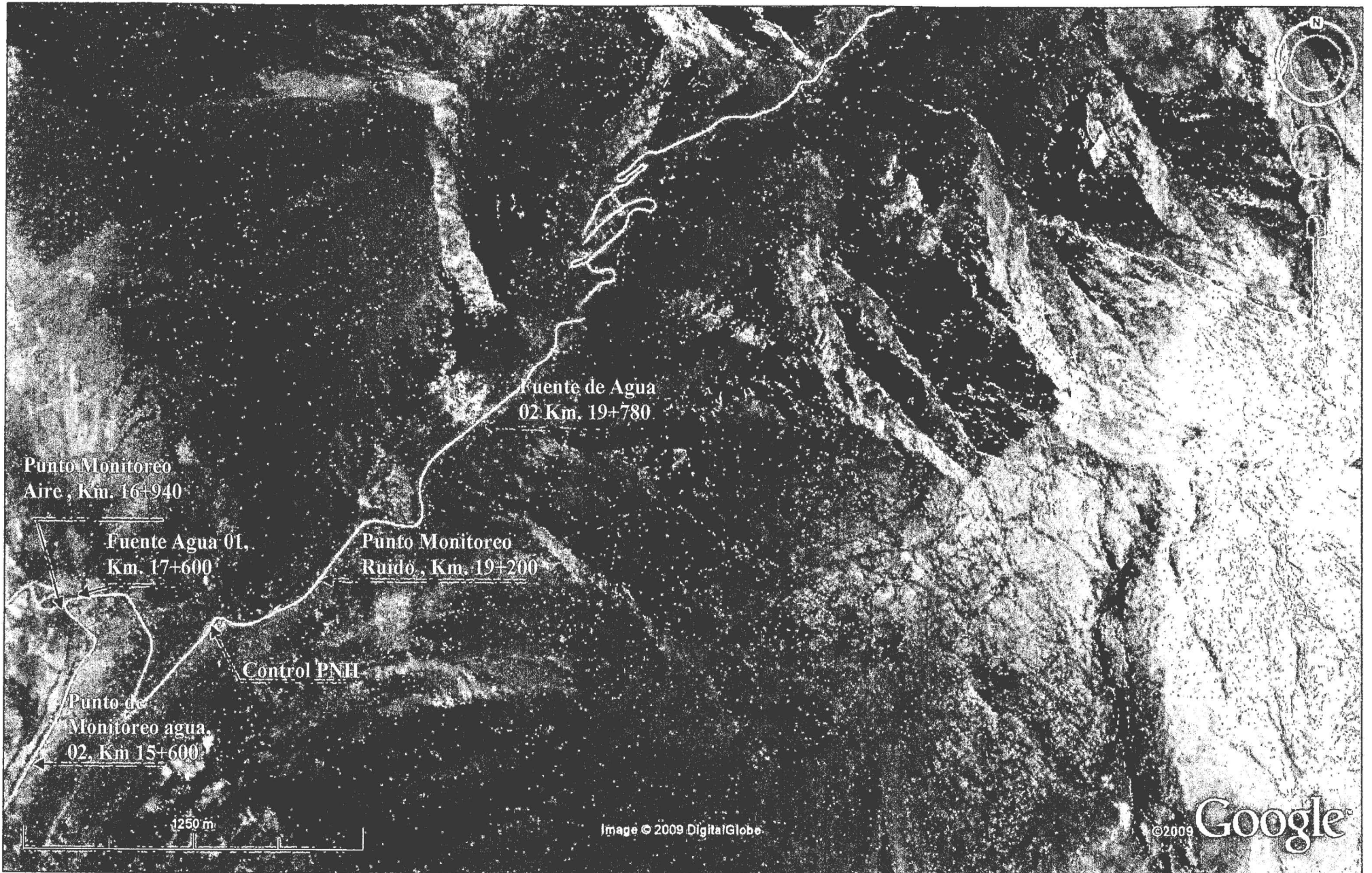
10. MTC. DGASA. Lineamientos Para La Elaboración de Los Términos de Referencia de Los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Infraestructura Vial. Dirección General de Asuntos Socio Ambientales (DGASA) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Lima .2008- 63p.
11. Ministerio de obras públicas y transporte (MOPT). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Fotojae SA. España. 1992-809 p.

## **ANEXOS**

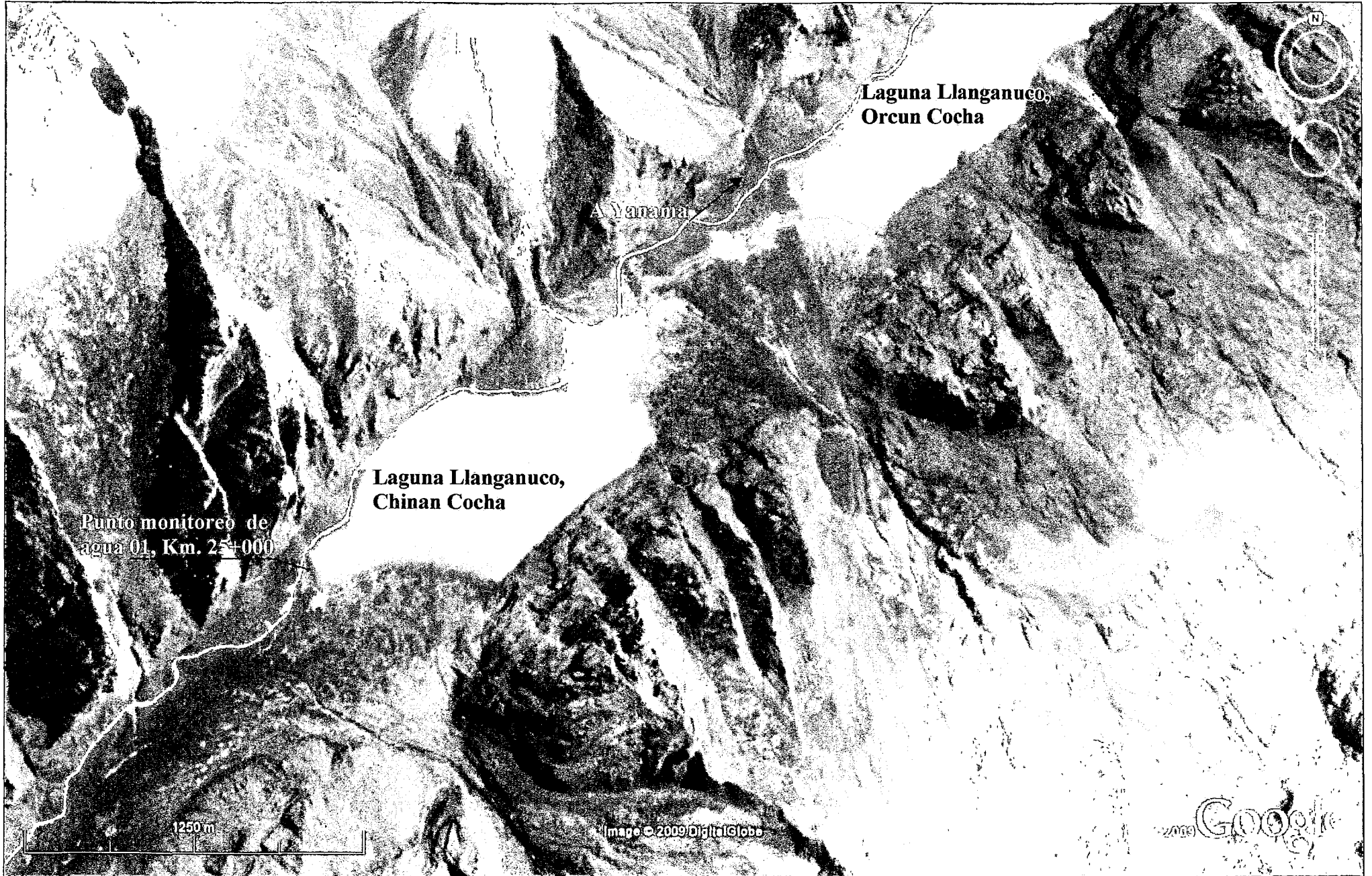
**ANEXO N° 01: CARRETERA YUNGAY - LAGUNA LLANGANUCO - YANAMA, TRAMO Km. 17+600 al Km. 25+000**



PLANO CLAVE 1/2



PLANO CLAVE 2/2



Laguna Llanganuco,  
Orcun Cocha

A Yanama

Laguna Llanganuco,  
Chinan Cocha

Punto monitoreo de  
agua 01, Km. 25+000

1250 m

Image © 2009 DigitalGlobe

2009 Google

## ANEXO N° 02: PERMISO OTORGADO POR INRENA PARA EsIA.



REPUBLICA DEL PERU  
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
**INRENA**  
PARQUE NACIONAL HUASCARAN



“Año de la Consolidación Democrática”

### PERMISO PROVISIONAL N° 005-2006-INRENA-IANP/PNH

La Jefatura del Parque Nacional Huascarán, en atención al Oficio N° 0109-2006-GPY-A, presentado por el Señor Francisco Ávila Polo, alcalde del Gobierno Provincial de la Provincia de Yungay, en el que solicita permiso para realizar: Estudios Para el Mantenimiento a Nivel de Imprimación Reforzada de la Carretera Yungay Llanganuco y el Estudio de Impacto Ambiental en el tramo carretero ubicado en el Parque Nacional Huascarán.

De la revisión y análisis a dicho documento y por el beneficio que representa, para el desarrollo de las diferentes actividades y del tráfico vehicular, esta Jefatura *autoriza* al Gobierno Provincial de Yungay y al Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – Provias Nacional, firmantes del convenio Institucional entre las partes, para realizar los estudios para la elaboración del expediente técnico del Mantenimiento Periódico y el Estudio de Impacto Ambiental, la misma que se ubica dentro del ámbito del PNH y su Zona de Amortiguamiento.

Bajo las siguientes condiciones:

- 1°. Los firmantes el convenio de Cooperación Interinstitucional entre Provias Nacional y el Gobierno Provincial de Yungay, se comprometen a respetar la normatividad de conservación de Áreas Naturales Protegidas, Ley 27834 y su Reglamento D.S. N° 038-2001-AG.
- 2°. La permanencia del personal responsable de la ejecución del estudio técnico y ambiental, será durante el periodo establecido en el cronograma de trabajo presentado oportunamente a esta Jefatura por los firmantes del Convenio.
- 3°. El responsable de la ejecución de los estudios, deberá evitar que el personal a su cargo cometa actos que atenten con la conservación del PNH que están sujetos a sanciones administrativas y penales, como:  
  
Extracción de especies de flora, realizar caza o captura de fauna silvestres, tala de especies arbóreas y arbustivas, prender fogatas, deteriorar la calidad y cantidad de cuerpos de agua; apertura de senderos y accesos, ingreso a áreas de protección estricta. Atentar contra la infraestructura instalada por la administración del PNH.
- 4°. Todo cambio o modificación del cronograma de actividades será comunicada oportunamente a la Jefatura del Parque Nacional Huascarán por los firmantes del Convenio, con la debida anticipación
- 5°. Provias Nacional y Gobierno Provincial de Yungay cumplirá con las directivas emitidas por la Jefatura del Parque Nacional Huascarán.

Jr. Federico Sal y Rosas N° 555  
TeleFax: (5143) - 422086  
e-mail: pnh@terra.com.pe / pn-huascarán@inrena.gob.pe  
Apartado Postal 343 - Huaraz - Ancash

Calle Diecisiete N° 355  
Urb. El Palomar, San Isidro, Lima 27  
Telefax: (511) 2252803  
Apartado Postal 4425 - Lima





REPUBLICA DEL PERU  
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
**INRENA**  
PARQUE NACIONAL HUASCARAN



- 6°. Antes del inicio de los estudios la(s) institución(es) responsable(s) de los estudios técnicos y de Impacto Ambiental, deberán presentar la relación del personal que ejecutará dichos trabajos.
- 7°. Antes del inicio de los estudios el personal, deberá recibir una charla de capacitación, por el Personal de Parque Nacional Huascarán.
- 8°. La ejecución de trabajos de toma de muestras de suelos, mediante la apertura de calicatas, tendrá en cuenta el cierre de las mismas, de manera oportuna para evitar deterioro posterior de área intervenida.

La jefatura del Parque Nacional Huascarán, se reserva el derecho de dejar sin efecto la presente autorización en caso que se trasgreda cualquiera de los puntos detallados anteriormente.

Huaraz, 25 de Abril del 2006

C.c.:

- PCRN
- Archivo



INRENA  
Parque Nacional Huascarán

*Martin Salvador Poma*  
Ing. Martin Salvador Poma  
JEFE (a)

ANEXO N° 03: COTIZACION DE COSTOS PARA ANALISIS DE AGUA,  
AIRE Y RUIDO EN LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL  
UNASAM



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"Santiago Antúnez de Mayolo"  
LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL  
Av. Centenario N° 200 - Huaraz - Ancash  
Telefax (043) 421431 - Apartado 70  
e-mail: labfcam@hotmail.com



COTIZACION N° CO07081

REFERENCIA : Analisis de Agua y Aire RUC :  
CLIENTE : Vicente Blatazar Isidro Telf. :  
DIRECCION : Jr. Tupac amaru Mz 11 Lta. 09 Pedregal Bajo - Hz E-mail :  
ATENCION : Ing. Vicente Blatazar Isidro Oferta :

COD. LAB.	DESCRIPCIÓN		UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	PRECIOS ( S/ ) :	
	Cant.	Parámetro			P. Unit.	P. Parcial
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICION					386.00
SM02	1	Muestreo (Muestreador PM-10)	Unid	-----	245.00	245.00
SM11	12	Profesional para muestreo	Servicio/Hora	-----	11.75	141.00
FQ	ANALISIS FISICOQUIMICOS					149.59
FQ01	1	Aceites y Grasas	mg/l	5	50.42	50.42
FQ10	1	Cloruros	mg/l Cl	1	16.81	16.81
FQ23	1	pH	Unidades	0.01	7.56	7.56
FQ28	1	Sólidos totales disueltos	mg/l	1	16.81	16.81
FQ29	1	Sólidos totales en suspensión	mg/l	1	16.81	16.81
FQ30	1	Sólidos volátiles	mg/l		16.81	16.81
FQ33	1	Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	5	16.81	16.81
FQ36	1	Turbiedad	UNT	0.01	7.56	7.56
CB	ANALISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACION BIOQUIMICO					39.49
CB01	1	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l DBO <sub>5</sub>	1	31.93	31.93
CB03	1	Oxígeno Disuelto	mg/l	0.01	7.56	7.56
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					79.00
CM03	1	Cófiliformes totales	NMP/100 ml	2	39.50	39.50
CM05	1	Cófiliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	2	39.50	39.50
CA	ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE					129.42
CA03	1	Dioxido de azufre	(µg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> )/24 hrs.	10	29.41	29.41
CA06	1	Material particulado Φ<10 µm (PM-10)	(mg/m <sup>3</sup> )/24 hrs.	1	15.13	15.13
CA07	1	Monóxido de Carbono	(µg/m <sup>3</sup> CO)/24 hrs.	10	29.41	29.41
CA08	1	Niveles de ruido	dB / cada hora	0.1	15.13	15.13
CA10	1	Plomo	(mg/m <sup>3</sup> )/24 hrs.	0.061	40.34	40.34
SUB TOTAL: Cinco Mil Doscientos Trentidos y 35/100 Nuevos Soles						783.50
I.G.V. (19% DEL SUB TOTAL)						148.87
TOTAL: Seis Mil Doscientos Veintiseis y 50/100 Nuevos Soles						932.37

Reporte: Será entregado después de 06 días a partir de la recepción de muestras en el laboratorio.

Nota: La cancelación podrá ser en efectivo en la Oficina del Laboratorio de Calidad Ambiental UNASAM-FCAM, cheque a nombre de UNASAM o depósito a la Cta. Cte. N° 0371002057 en el Banco de la Nación y/o Cta Cte N° 375-1477627-0-01 en el Banco de Crédito del Perú, (entregar Voucher a la Oficina del Laboratorio).



Ing. FRANCISCO C. LEÓN HUERTA  
Laboratorio de Calidad Ambiental  
UNASAM-FCAM

Huaraz, 23 de Mayo de 2007

Recibido  
23/05/07  
*[Handwritten signature]*

# RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"Santiago Antúnez de Mayolo"  
LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL  
Av. Centenario N° 200 - Huaraz - Ancash  
Teléfax (043) 421431 - Apartado 70  
e-mail: labfcam@hotmail.com



## REPORTE DE ANALISIS AG070155

CLIENTE Razón Social : Vicente Baltazar Isidro  
Dirección : Jr. Tupac Amaru Mz. 11, Lte 09 - Pedregal Bajo - Huaraz  
Atención : Ing. Vicente Baltazar Isidro

MUESTRA Tipo / Procedo : Agua superficial / Yungay - Laguna de Llanganuco  
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC070136 / Refrigerada a 4 °C

MUESTREO Responsable : Bach. William Garay Castillo / Laboratorio de Calidad Ambiental

LABORATORIO Recepción : Aux.Lab. Adela Castillo Llanque - 26/Junio/2007 - 18:08 Horas  
Analistas Físico Químico y Químico : Quim. Mario Vladimír Leyva Collas  
Biológico y Microbiológico : MSc. Blga.Mblga. Edwin Julio Palomino Cadenas  
Análisis 26-30/Jun/2007

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	METODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	Muestra	
					M-01	M-02
					25/06/2007	25/06/2007
					12:15	13:45
					AG070488	AG070489
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ01	Aceites y Grasas	mg/l	Part 5520 B.	5	11.61	17.74
FQ10	Cloruros	mg/l Cl	Part 4500-Cl B.	1	1.3	2.9
FQ12	Conductividad	µS/cm <sup>1</sup>	Part 2510 B.	0.1	52.0	51.7
FQ23	pH	Unidades	Part 4500-H+ B.	0.01	7.82	7.68
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	Part 2540 C.	1	24	24
FQ29	Sólidos totales en suspensión	mg/l	Part 2540 D.	1	13	4
FQ30	Sólidos volátiles	mg/l	Part 2540 E		0.0021	0.0022
FQ33	Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Part 4500-SO <sub>4</sub> B.	5	22	26
FQ35	Temperatura	°C	Part 2550 B.	0.1	11.2	12.7
FQ36	Turbiedad	UNT	Part 2130 B.	0.01	9.92	30.40
CB	ANÁLISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BIOQUÍMICO					
CB01	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l DBO <sub>5</sub>	Part 5210 B.	1	1	1
CB02	Demanda Química de Oxígeno	mg/l DQO	Part 4500-O G.	100	90	34
CB03	Oxígeno Disuelto	mg/l	Part 4500-O G.	0.01	7.27	6.76
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	Part 9221 B.	2	7	240
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	Part 9221 C.	2	7	93

MUESTRA: Identificación de Muestra/ Fecha de muestreo/Hora de muestreo/Código del Laboratorio.

Nota: El presente documento es un duplicado del reporte del emitido en fecha 03 de julio del 2007, por consignarse un dato erróneo en la Razón Social

Huaraz, 11 de Enero de 2008



Ing. Pablo Espinoza Tumalán  
Laboratorio de Calidad Ambiental  
UNASAM-FCAM



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"Santiago Antúnez de Mayolo"  
LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL  
Av. Centenario N° 200 - Huaraz - Ancash  
Telefax (043) 421431 - Apartado 70  
e-mail: labfcam@hotmail.com



REPORTE DE ANÁLISIS CA070023

CLIENTE Razón Social : Vicente Baltazar Isidro Atención : Ing. Vicente Baltazar Isidro  
Dirección : Jr. Tupac amaru Mz 11, Lta 09 Pedregal Bajo - Huaraz Referencia : Carta 21/05/2007

MUESTRA Tipo : Calidad de Aire  
Procede de : Carretera Yungay - Laguna de Llanganuco

MUESTREO Responsable : Wálam Garay Castillo / Laboratorio de Calidad Ambiental Papel Filtro : PM10 - 970023

LABORATORIO Recepción : Aux.Lab. Justiniano De La Cruz Baltazar - 26/Jul/2007 - 13:00 Hrs.  
Análisis : Físico Químico y Químico : Quím. Mario Vladimír Leyva Collas Análisis : 26-27/Jul/2007

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	Exposición (Horas)	Valores Guía	MUESTRA
						E-01 25-26/06/2007 11:35-12:00 AI070023
ANÁLISIS DE MUESTRA / PARÁMETRO						
CA03	Dioxido de azufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ SO}_2$	Automático	24 Horas	365 **	0
CA10	Ploomo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Absorción atómica	24.00	<sup>a</sup> 1,5 *	0,035
CA07	Monóxido de Carbono	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ CO}$	Automático	1 Hora	30000 **	0
CA08	Material Particulado $\Phi < 10 \mu\text{m}$ (PM <sub>10</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gravimetría	24.00	150 **	83,880

MUESTRA: Identificación de Muestra (Estación)/Fecha de muestreo/Hora inicio de muestreo/Código del Laboratorio.

(\*) Según RM 315-96-EN/VM

<sup>a</sup> Concentración media aritmética diaria

<sup>c</sup> Concentración mensual

(\*\*) Según DS 074-2001-PCM

Observación: Coordenadas de la Estación : 231 903 E  
8920306 N  
Temperatura Ambiente : 14.5°C  
Volumen de aire muestreado: PM10 1,633.63 m<sup>3</sup>

Nota : El presente documento es un duplicado del reporte del emitido en fecha 10 de julio del 2007, por consignarse un dato erróneo en la Razón Social-Atención.

Huaraz, 11 de enero de 2008



Ing. Pablo Espinoza Tumialan  
Laboratorio de Calidad Ambiental  
UNASAM-FCAM



UNIVERSIDAD NACIONAL  
 "Santiago Antúnez de Mayolo"  
 LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL  
 Av. Centenario N° 200 - Huaraz - Ancash  
 Telefax (043) 421431 - Apartado 70  
 e-mail: labfcam@hotmail.com



**REPORTE DE ANÁLISIS CR070001**

CLIENTE Razón Social : Vicente Baltazar Isidro  
 Dirección : Jr. Tupac Amaru Mz. 11, Lte 09 - Pedregal Bajo - Huaraz  
 Atención : : Ing. Vicente Baltazar Isidro

MUESTRA Tipo : Calidad Ambiental para Ruido  
 Procede de : Agua superficial / Yungay - Laguna de Llanganuco / Medición In Situ

MUESTREO Responsable : Bach. Wiliam Garay Castillo / Laboratorio de Calidad Ambiental

LABORATORIO Recepción : Anx.Lab. Adela Castillo Llanque - 26/Junio/2007 - 18:06 Horas  
 Analista Quím. Mario Leyva Coñas  
 Análisis : 26-Jun-07

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	Exposición hasta 20 mts. Radio de acción (Horas)	Valores Guía (*) Zona Residencial (**)		MUESTRA	
					Horario Diurno	Horario Nocturno	E-01	
							26/06/2007	
							Mañana	Tarde
							CR07001	
ANÁLISIS DE MUESTRA / PARÁMETRO								
CA03	Niveles de ruido	LAeqT (dBA)	Automático	11:20 - 12:20 14:20 - 15:20	60	50	65.02 a 85.64	- . -
							- . -	43.46 a 49.92

MUESTRA: Identificación de Muestra(Estación)/Fecha de muestreo/Hora de muestreo/Código del Laboratorio.

(\*) Según DS 086-2003-PCM.

(\*\*) Ordenanza Municipal N° 002-2006-GPH

Nota :El presenta documento es un duplicado del reporte emitido en fecha 17 de julio del 2007, por consignarse un dato erróneo en la Razón Social-Atención.

Huaraz, 11 de Enero de 2007



Ing. Pablo Espinoza Tumiálan  
 Laboratorio de Calidad Ambiental  
 UNASAM-FCAM

**ANEXO N° 04: INFORMACION DE ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PROYECTO**

1° Enfermedades ocurridas en el año 2005 a Julio - 2006

	Enero 05	Febrero 05	Marzo 05	Abril 05	Mayo 05	Junio 05	Agosto 05	Septiembre 05	Octubre 05	Noviembre 05	2006	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
- Respiro común	2	2	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	1	2	-	-	-
- Parasitosis	6	-	-	7	-	1	-	2	-	-	-	-	4	2	2	-	-	-
- Amigdalitis aguda	5	6	7	20	15	4	9	16	60	10	-	9	7	3	25	42	21	15
- Enfermedad diarreica aguda	2	2	3	3	3	-	4	5	8	6	-	2	5	6	4	-	2	2
- Bronquitis aguda	5	1	2	13	15	3	7	3	19	6	-	4	2	1	6	4	8	6
- Eosinofilia	1	-	5	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-
- Verrucela	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	11	2
- conjuntivitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	-	-

2° atendidos por grupo etareo en: planificacion familiar, control a Casantes, vacunacion, control de crecimiento, del inicio de mayo - enero - 2005 a julio - 2006

edad	N°		N°
- 0 años	249	- 22 años	8
- 1a a 23m	124	- 23 años	13
- 2a a 35m	124	- 24 años	10
- 3 años	58	- 25 años	14
- 4 años	49	- 26 años	10
- 5 años	12	- 27 años	32
- 6 años	18	- 28 años	10
- 7 años	26	- 29 años	6
- 8 años	21	- 30 años	40
- 9 años	18	- 31 años	5
- 10 años	12	- 32 años	18
- 11 años	22	- 33 años	11
- 12 años	16	- 34 años	12
- 13 años	18	- 35 años	15
- 14 años	7	- 36 años	17
- 15 años	7	- 37 años	7
- 16 años	6	- 38 años	8
- 17 años	14	- 39 años	2
- 18 años	11	- 40 años	11
- 19 años	5	- 41 años	3
- 20 años	2	- 42 años	3

poblacion total. por sectores del c.p. Huasicho

- Huasicho = 353
- Quepaollca = 165
- Hicmacollo = 131
- Jala Allpa = 111
- Nuevo progreso = 105
- Yanama chico = 95
- Captae = 108

Es cuanto cuanto quedo alcanzar la informacion.

Atte.



## **ANEXO N° 05: USO DE CEMENTO EXPANSIVO EN VOLADURA DE ROCAS.**

### **EXPLANACIONES.**

#### **CORTE EN ROCA SUELTA Y FIJA.**

#### **DESCRIPCION**

Consiste en la trituración de roca suelta y Fija mediante la utilización del Mortero cemento expansivo, y como equipo de perforación empleando compresora neumática; asimismo, el desquinche y peinado de taludes en función de las secciones de la pavimentación.

El cemento expansivo es un producto demolidor no explosivo y ecológico que al mezclarlo con un porcentaje adecuado de agua, permite demoler todo tipo de rocas. El cemento expansivo al no ser explosivo no está sujeto a la ley de éstos, así puede ser comercializado, transportado, expuesto y utilizado libremente. Se considera que si la roca fuese de un volumen de 1 m<sup>3</sup>, con 4 taladros en una malla de 40 cm., con una cantidad de 3 Kilos de CEMENTO EXPANSIVO, la roca se fraccionaría en 10-12 pedazos.

Es muy importante un uso adecuado del agua en cuanto a las proporciones en que se utilice, como también resulta importante el control de la temperatura, de la que depende el tiempo de rotura. El diámetro idóneo para los taladros es de 4 – 4.5 centímetros; diámetros inferiores a 3,5 no son aconsejables.

#### **CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD DURANTE SU MANIPULEO**

El CEMENTO EXPANSIVO es altamente alcalino, muy irritante,



aconsejando utilizar para su manejo guantes de goma y gafas.

- No vaciar los restos en lugares inflamables, recipientes metálicos o de cristal.
- No mirar directamente a la boca de los taladros hasta transcurridas por lo menos 6 horas.
- En recintos cerrados es aconsejable utilizar mascarilla antipolvo.
- En caso de contacto con la piel o vías respiratorias lavar con abundante agua, si es preciso acudir a un médico.
- Usar lentes de seguridad, guantes de goma y cubre boca.

**Algunas medidas de precaución:**

- Conservar en lugar seco, dentro del embalaje original.
- Una vez abierta la bolsa interior debe utilizarse su totalidad.

**INFORMACION DE SEGURIDAD DEL MATERIAL.**

1. Evite el Contacto con los ojos, piel y ropa, al inhalarlo puede causar problemas en el sistema respiratorio, así como también quemaduras en ojos y la piel. Úsela con ventilación adecuada, después de terminado el trabajo lávese bien la mano.
2. COMPOSICION.

Nombre	Nº de Cas	Porcentaje (%)
Oxido de Calcio	1305-78-8	60-100
Sílice de Amorphos	60676-86-0	5-10
Oxido de Ferro (III)	1309-37-1	1-5
Oxido de Aluminio	1344-28-1	1-5

**PRIMEROS AUXILIOS.**

**CONTACTO CON OJOS Y PIEL:** Verificar si la persona lleva lentes de contacto en ese caso, retirárselo. En caso de contacto con los ojos y piel,

lavar inmediatamente con abundante agua por lo menos 20 minutos, solicite atención médica inmediata.

**INHALACION:** Sí ha habido inhalación, trasladar al aire libre. Si no respira hacer la respiración artificial, suministrar oxígeno. Solicite atención médica inmediata

**INGESTION:** No induzca a vómitos, no suministrar por vía oral a una persona inconsciente. Solicite atención médica inmediata.

#### **PRECAUCIONES AMBIENTALES Y ALMACENAMIENTO.**

- No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- El Producto Dexpan (cemento expansivo), no es tóxico.
- Evite derramar el producto en canales, drenajes y alcantarillas.
- El Dexpan debe ser almacenado en un lugar seco y libre de humedad.
- Manténgase el producto cerrado después de su uso
- Manténgase alejado de personas y animales domésticos.

#### **CONSIDERACIONES DE USO.**

Las excavaciones en roca con cemento expansivo se realiza, por los casos siguientes:

1. Escaso volumen de voladura.
2. Problemas de vibraciones que podrían afectar a las construcciones cercanas existentes.
3. Imposición Administrativa.
4. Imposibilidad de esperar el tiempo para obtener un permiso de voladura.

5. Voladuras en zonas urbanas.
6. Voladuras con riesgos peculiares: AREAS PROTEGIDAS
7. Eliminar el riesgo de ondas de vibraciones que afecten a construcciones cercanas a la zona de trabajo.
8. La preparación del cemento expansivo es en horas de la madrugada, siendo antes de las 8.00am, y después de 8.00pm.

#### **VENTAJAS**

- Tiene una sorprendente fuerza expansiva de 18 000 psi, cuando se mezcla con agua común.
- Es fácil de usar, se mezcla con agua y se vierte la mezcla en los barrenos previamente hechos y limpios.
- Corte concreto reforzado, roca caliza, granito, y mármol.
- No es explosivo, por lo tanto es un producto seguro, no causa ruido, no expulsa roca, ni vibraciones, y no contiene gases tóxicos.
- No necesita licencia, ni entrenamiento especial o maquinaria pesada.

#### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

- Colocar señales y elementos de seguridad en la zona de trabajo.
- Limpiar los puntos de perforación.
- Hacer perforaciones en zonas requeridas, haciendo uso de una compresora neumática a una profundidad de 60 a 70cm con una separación de 0.80cm.
- En cuanto a la mezcla, se aconseja lo siguiente:
- Abrir la tapa del cubo.

- Sacar la bolsa de CEMENTO EXPANSIVO del interior del cubo.
- Agregar agua fresca y limpia, 10-12 grados, hasta la señal del cubo, 2,7 litros para los 10 kilos de CEMENTO EXPANSIVO
- Verter CEMENTO EXPANSIVO en el cubo lentamente y remover a mano o Máquina para evitar grumos.
- Verter en los agujeros hasta su totalidad.
- El tiempo para verter la mezcla en los taladros no debe ser superior a 10 minutos, ya que aumentaría su viscosidad.
- Retirar el material fracturado en forma manual colocándolo en lugares adecuados.
- La eliminación se efectuará a una distancia de 30m, sin ocasionar daños a terceros, sin que altere lo normado por Impacto Ambiental.
- Quitar las señales y elementos de seguridad.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

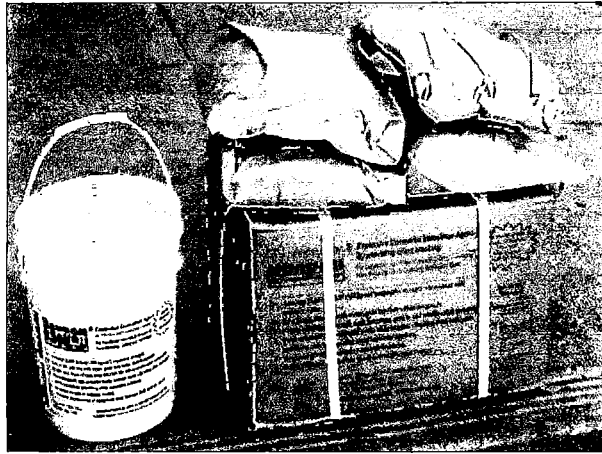
El volumen a pagarse será el número de Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) medido en su posición original. No se medirán las fisuraciones que el Ejecutor haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Supervisor.

#### **BASE DE PAGO**

El volumen medido en forma descrita anteriormente, será pagado en Metros Cúbicos (m<sup>3</sup>), de acuerdo a los análisis de costos unitarios, los cuales constituyen la compensación completa por Materiales, Mano de Obra, Herramientas y Equipo.

## **FORMA DE PRESENTACION**

Viene en presentación de 4 bolsas de 5 Kilos cada una, que en total suman 20 Kilos por caja.



## **ESQUEMA CONSTRUCTIVO**



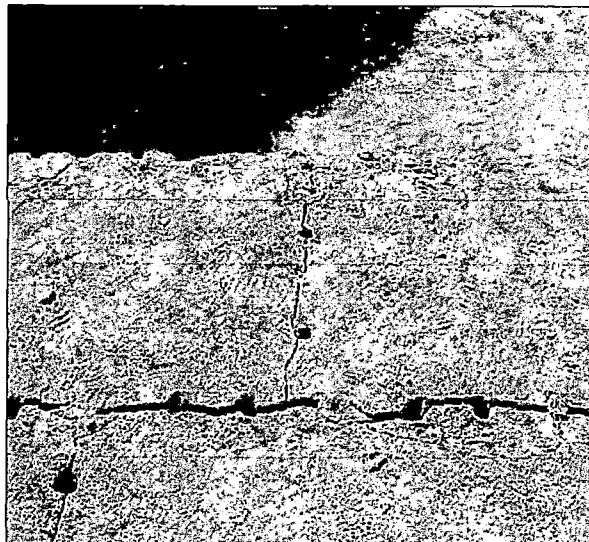
Perforación a una profundidad de 60 a 70cm, como mínimo



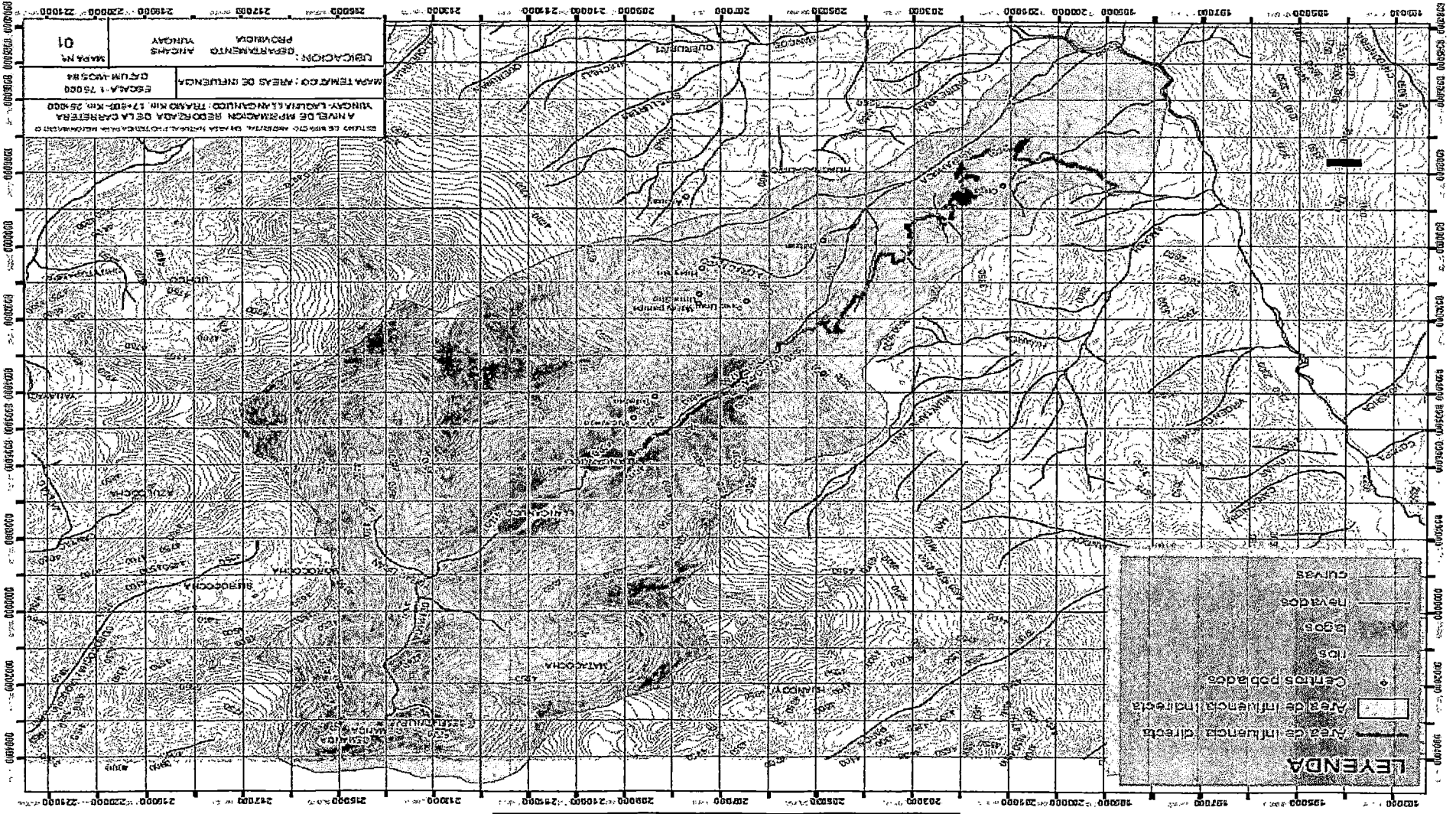
Preparación de  
mezcla: 3.00 Lits por  
10 kilos de cemento  
expansivo.



Vertido de mortero de  
cemento expansivo al  
agujero de perforaciones



La grieta aparece  
después de 30 a 40  
minutos, y los  
resultados a 24 horas



ANEXO 06: MAPAS TEMATICOS

