

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil



**PROYECTO MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
CARRETERA COCACHACRA-MATUCANA
DEL Km 69+00 AL Km 72+000**

“DETERMINACION DE LOS COSTOS AMBIENTALES”

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL

Segundo Richard Carbajal Solis

Lima- Perú

2006

INDICE

	PAGINA
RESUMEN	01
INTRODUCCION	02
CAPITULO I : ANTECEDENTES	
1.1 GENERALIDADES	04
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
UBICACIÓN	07
CARACTERÍSTICAS GENERALES	08
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	09
1.3 RESUMEN EJECUTIVO	
1.3.1 TRAZO Y DISEÑO VIAL	10
1.3.2 ESTUDIO DE TRAFICO	12
1.3.3 ESTUDIO DE SUELOS	14
1.3.4 ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA	16
1.3.5 DISEÑO DE PAVIMENTOS	17
1.3.6 ESTUDIO HIDROLOGICO	21
1.3.7 ESTUDIO GEOLOGICO	22
1.3.8 OBRAS DE ARTE	24
1.3.9 IMPACTO AMBIENTAL	26
1.3.10 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	28
CAPITULO II: ASPECTOS TEORICOS Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
2.1 CONCEPTOS BASICOS	
CONTAMINACION	30
IMPACTO AMBIENTAL	30
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	30

2.2	CONTENIDO DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	31
2.2.1	CONTENIDOS ESPECIFICOS	31
2.2.2	ANTECEDENTES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	32
2.2.3	IDENTIFICACION, ANALISIS Y VALORACION DE LOS IMPACTOS	33
2.2.4	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	34
2.2.5	PRESUPUESTO	35

CAPITULO III: DESCRIPCION, PLAN Y COSTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.1	DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
3.1.1	METODOLOGIA	36
3.1.2	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	36
	• ETAPA DE PLANIFICACION	37
	• ETAPA DE CONSTRUCCION	37
	• ETAPA DE OPERACIÓN	43
3.1.3	IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS MEDIANTE EL USO DE LA HOJA DE CAMPO	44
3.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
3.2.1	ETAPA DE PLANIFICACION	45
3.2.2	ETAPA DE CONSTRUCCION	45
3.2.3	ETAPA DE OPERACIÓN	54
3.3	COSTOS AMBIENTALES	
3.3.1	COSTOS AMBIENTALES	55
3.3.2	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL PRESUPUESTO AMBIENTAL	56
3.3.3	COSTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD	57
3.3.4	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE PROTECCION AMBIENTAL	61
3.3.5	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	74

CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	79

ANEXOS

ANEXO I Del Proyecto

ANEXO II Del Informe

Matriz de leopold

Hojas de Campo

Presupuesto Ambiental

A mi esposa Flor y mi hija Valerie por ser lo mejor que me a dado la vida, si no fuera por ellos mi sueño no lo habría cumplido. Gracias mis princesas por todo lo que significan para mi.

A mis padres y hermanos que de alguna u otra manera me apoyaron, en especial para ti Julio, nunca te olvidare, y a ti madre por preocuparte siempre por mi futuro gracias por todo.

A mis profesores, compañeros y amigos que me brindaron su apoyo, tiempo y comprensión para el logro de mis objetivos.

Gracias para mi y mi familia.
Muchas gracias.



RESUMEN

La rehabilitación de una carretera, requiere de un despliegue de medios humanos, de movimiento de maquinaria y aportación de materiales que modifican el entorno inicial del medio ambiente; razón por la cual es importante tener en cuenta el Impacto Ambiental que provocará la ejecución del proyecto.

La gestión Ambiental utiliza varios términos especializados; siendo necesario definir los siguientes conceptos: contaminación, impacto Ambiental y evaluación de Impacto Ambiental, las mismas que se describen en el capítulo II (Aspectos Teóricos)

El estudio de impacto ambiental es un documento importante en el proceso de la evaluación ambiental y por consiguiente es un documento orientador para determinar los costos ambientales.

La determinación de los presupuestos ambientales se realiza tomando como base el Plan de Manejo del estudio de impacto ambiental, estos costos ambientales están determinados básicamente por la restauración de las zonas afectadas por los trabajos en la ejecución de la carretera y principalmente están ubicados en las áreas de cantera, uso de depósitos de material excedente (botadero), planta de asfalto, campamento y en la conformación de la plataforma de la carretera, cabe mencionar que estos costos son generados en la etapa de construcción de carretera.

Así mismo se menciona que en la etapa post construcción (operación de la carretera) también se generan costos ambientales que pueden ser originados por la mala utilización de las obras de arte (Cunetas, Alcantarillas) por parte de los pobladores de la zona, esto se pudo observar en la visita de campo que se realizó a la zona en estudio, en esta visita de campo se pudo observar una serie de alcantarillas que son utilizadas como botaderos de basura y en otros casos se pudo observar que la sección transversal de las alcantarillas se encuentran obstruidas por la colocación de tubos (para transportar agua) la misma que es utilizada por los lavaderos de carros.



INTRODUCCIÓN

El sistema de carreteras es considerado en términos generales, como un factor estratégico para el crecimiento social y económico de una nación. Esto se debe a que cumplen funciones importantes como: integrar mercados, expandir las relaciones comerciales de una región con otra, consolidar el desarrollo productivo, intercambiar valores culturales, desarrollar la actividad turística; así también, reforzar el comercio nacional e internacional.

Por otro lado, el sistema vial del país constantemente soporta procesos de deterioro de la superficie de rodadura, siendo los principales factores que lo afectan, el continuo tránsito de vehículos y los fenómenos naturales. Ante tales circunstancias, es necesario mantener el buen funcionamiento de las carreteras, realizando para ello trabajos de rehabilitación y mejoramiento.

La carretera en estudio Tramo Cocachacra Matucana tiene una longitud de 22.30 kilómetros. Actualmente, la carretera tiene la condición de asfaltada y en buen estado. Esta vía tiene suma importancia por constituirse en el principal acceso de comunicación de la parte central del país, involucrando Sierra y Selva Central, por lo que su rehabilitación y mejoramiento facilitará el apropiado abastecimiento de diversos productos entre las localidades que une y otras ciudades incluyendo Lima.

En este sentido, el presente informe sobre costos ambientales es un instrumento previo para determinar la viabilidad ambiental en el área intervenida, encaminado al cumplimiento de los objetivos básicos del Proyecto.

A continuación se describe el contenido de este informe en los siguientes capítulos:

En el capítulo I se hace una descripción en forma resumida del proyecto grupal "MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA HEROES DE LA BREÑA TRAMO COCACHACRA MATUCANA SECTOR KM 69+000 AL KM 72+000" en la cual se muestran los aspectos generales y técnicos de la vía en estudio así como los estudios de ingeniería desarrollados para la realización del proyecto.

En el capítulo II se muestran los aspectos teóricos que son necesarios para el



conocimiento del tema, también se describe el contenido básico que debe tener todo estudio de impacto ambiental.

En el capítulo III se muestra el contenido de la evaluación de impacto ambiental las metodologías utilizadas, la identificación de los impactos en las diferentes etapas de la Obra.

También se muestra en este capítulo la determinación de los costos ambientales la misma que contiene los procedimientos para la determinación de estos costos y la descripción de las mismas por cada actividad realizada en la ejecución de la carretera, también se muestra algunas especificaciones técnicas de las actividades que generan dichos costos así como también el presupuesto actualizado y los análisis de precios unitarios de las actividades ambientales.

Lo que se busca con el presente trabajo es dar una visión lógica y crear la sensibilización ambiental en todos los ingenieros que realizan proyectos de carreteras para que siempre tengan presente el medio ambiente que nos rodea y sobre todo la influencia de los costos ambientales que puedan generar en el presupuesto de la obra.

Cabe mencionar que cada proyecto es único y por lo tanto se tiene que realizar un minucioso estudio de impacto ambiental, de esta manera se prevén los costos ambientales que se van a generar, mediante los planes de manejo y monitoreo ambiental que debe tener cada proyecto.

A continuación se muestra algunos objetivos del presente informe

Propiciar con el presente documento; la sensibilización ambiental de los Ingenieros Civiles que realizan proyectos viales.

Proporcionar lineamientos generales para la elaboración del presupuesto ambiental.

Proporcionar una metodología para la elaboración del presupuesto ambiental que permita la aplicación del Plan de Manejo Ambiental.

Determinar la influencia del presupuesto ambiental en relación al presupuesto del Proyecto.



CAPÍTULO I

1.1 GENERALIDADES

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA HEROES DE LA BREÑA

TRAMO: COCACHACRA – MATUCANA SECTOR: KM 69+000 – KM 72+000

OBJETIVO DEL PROYECTO GRUPAL

El objetivo del presente estudio tiene por finalidad mejorar las condiciones de servicio de la vía a través de la adecuación del diseño geométrico actual, el cual permita la circulación vehicular a una velocidad directriz igual a 55 Km./h. Además se plantea como complemento un programa de mantenimiento rutinario y periódico de la superficie de rodadura, obras de arte y drenaje (puentes, muros, alcantarillas, cunetas, etc.) y de los dispositivos de señalización y seguridad vial.

Para lograr dicho objetivo se contempla realizar las siguientes actividades:

- Mejorar el diseño vial considerando una velocidad directriz igual a 55 km/h, en conformidad con la normatividad vigente (Norma de Diseño Geométrico DG-2001).
- Tratamiento de las zonas que presentan problemas de visibilidad de parada.
- Tratamiento de las zonas que presentan inestabilidad de taludes.
- Tratamiento de las zonas de desprendimiento de rocas.
- Reparación y mantenimiento del sistema de drenaje y obras de arte.



- Mejoramiento de los dispositivos de señalización y seguridad vial.

PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

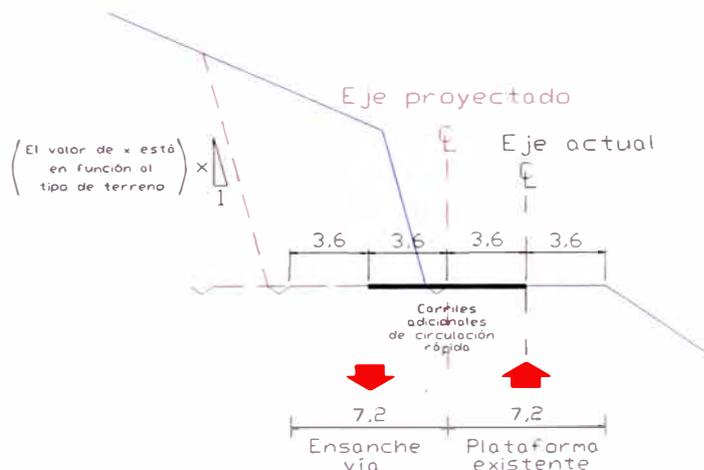
Alternativa N° 1

Mejoramiento y adecuación de la geometría actual de la vía respetando los lineamientos establecidos en la normatividad vigente. Para ello se plantea tomar como base el eje actual de la vía y replantearla en aquellos sectores que se presenten discordantes con lo establecido en las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras del MTC (DG-2001).

Alternativa N° 2

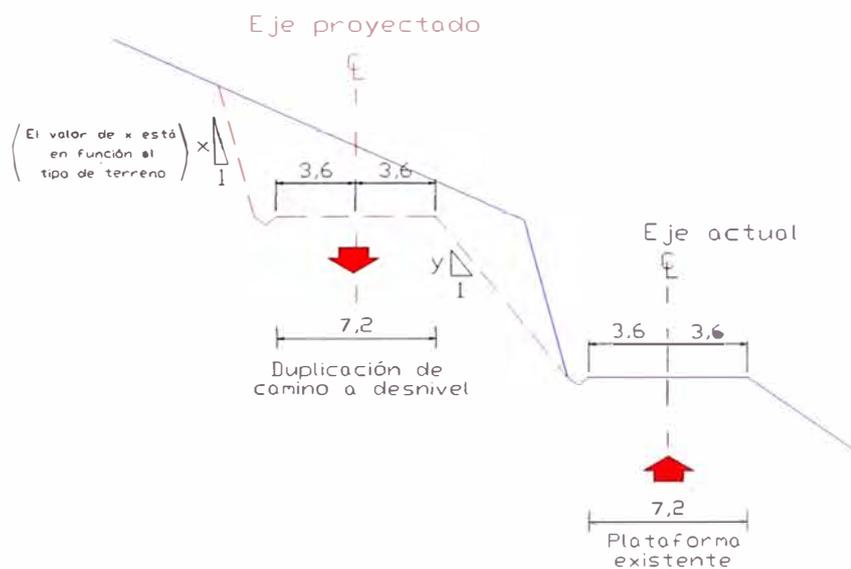
Ensanche de la plataforma. Para ello se considera la ampliación de la sección transversal al lado izquierdo de la vía existente. El valor del ancho a incrementar se calcula en función a la siguiente condición:

Incrementar dos carriles adicionales, proveyendo a la vía de un total de cuatro carriles (2 de ascenso y 2 de descenso), tal que facilite a los vehículos rápidos el adelantamiento de otros que circulan a menor velocidad.



Alternativa N° 3

Duplicación de calzada a desnivel. Construcción de una calzada separada de la existente para destinar a cada una de ellas un sentido único de circulación. Para ello se plantea construir una nueva calzada, la cual estará ubicada en forma paralela al eje de la vía actual, a media ladera y en un nivel superior por encima de la plataforma existente.



SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Para la selección de la alternativa se tomará en cuenta los factores técnicos que sean favorables para cada una de las alternativas del proyecto.

Para lo cual se desarrolló una matriz relacionando cada alternativa con los diferentes factores técnicos a considerar.



MATRIZ DE EVALUACION DE LA ALTERNATIVA

FACTORES TECNICOS DE INGENIERIA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ESTUDIO TRANSITO	1	2	3
ESTUDIO DISEÑO VIAL	3	1	2
ESTUDIO HIDROLOGIA Y DRENAJE	2	1	1
ESTUDIO GEOLOGIA Y GEOTECNIA	2	1	0
ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL	2	0	1
PUNTAJE	10	5	7

PUNTUACIÓN 0: MALO

PUNTUACIÓN 1: REGULAR

PUNTUACIÓN 2: BUENO

PUNTUACION 3: EXCELENTE

De acuerdo al resultado de la matriz podemos llegar a la conclusión que la alternativa 1 es la mas conveniente por ser técnicamente mas favorable.

Después de determinar que alternativa es la más favorable se muestra a continuación la descripción del proyecto desarrollado en función a la alternativa seleccionada.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN

El inicio de la carretera, Cocachacra - Matucana, se localiza en el distrito de Cocachacra, provincia de Huarochiri, departamento de Lima; continuando por los distritos de Surco y Matucana en la provincia de Huarochiri, departamento de Lima. Asimismo, el Proyecto se ubica geográficamente entre las siguientes coordenadas:



Cuadro 01
Ubicación de la Carretera
(ver plano de ubicación en anexo)

NOMBRE	NORTE	ESTE
Cocachacra	8'683,200	332,191
Matucana	8'690,295	348,938

El principal acceso para la carretera Cocachacra – Matucana, es a través de la carretera Héroes de la Breña, que une Lima, La Oroya, La Merced, siendo una vía Asfaltada.

El proyecto total tiene 21.3 Km. de longitud y la zona en estudio comprende las progresivas 69+000 al 72+000, y forma parte de la Carretera Héroes de la Breña.

Los datos precisos del tramo en estudio son los siguientes:

Inicio: Km. 69+000 de la Carretera Central.

Final: Km. 72+000

Longitud: 3 Km. + 000 m.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La actual carretera Cocachacra – Matucana tramo 69+000 al 72+000 es una vía asfaltada, que se desarrolla sobre una topografía variada. La vía actual inicialmente se emplaza de manera paralela por la margen izquierda del río Rimac, en ascenso moderado y atravesando una serie de túneles y puentes, continuando luego por la margen Derecha del Río Rimac cerca al poblado de Surco continuando así a lo largo del tramo en estudio atravesando dos puentes importantes como son el Puente Habich que es un puente colgante y el puente Collana que es de concreto postensado y



curvo. Continuando en la margen derecha del Río Rimac hasta pasar por el Localidad de Matucana.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Las características técnicas del Tramo Cocachacra – Matucana responden a una Velocidad Directriz que está en un rango de 55 Km/hr con restricciones en zonas de desarrollo y puntos críticos. En algunas zonas del tramo la velocidad podría ser mayor de 60 Km/hr sin embargo al no tener curvas de transición no se le puede situar en ese rango de acuerdo a lo que indican las Normas Peruanas. Razón por la cual se esta incorporando los radios mínimos para la velocidad de 55 km/h

Cuadro N° 02

CARACTERISTICAS TECNICAS

• Categoría	Segunda.
• Velocidad directriz	55 Km/h, con restricciones en zonas con desarrollo.
• Superficie de rodadura	7.20 m a nivel de carpeta asfáltica.
• Pendiente	La pendiente máxima permisible para altitudes menores de 3,000 m.s.n.m. es de 7%. Existe 7.5 % en 330m
• Radio	60.00 m (mínimo normal)
• Bombeo	2.0%
• Cunetas revestidas	1.00 x 0.40 y 1.20 m x 0.40 m.

A continuación se presenta un resumen ejecutivo de cada etapa del estudio realizado en el informe grupal correspondiente al tramo km 69+000 al km 72+000



1.3 RESUMEN EJECUTIVO

1.3.1 TRAZO Y DISEÑO VIAL

El principal parámetro de diseño que cambio con respecto al del proyecto original ejecutado es el de la velocidad de diseño, debido a que la vía existente tiene una Vd de 50 Km/hr y la solicitada para nuestro proyecto debe estar en el rango de 55 a 60 Km/hr, además de contar con un volumen de tráfico mayor al del diseño de la vía actual, considerando un periodo de diseño de la carretera de 20 años, se ubica a nuestro sector como una vía de Clasificación Superior del Tipo 3 Doble Carril, como se examino el trazo original y se identifico que habían tramos tangentes y curvos que no se adecuaban a las nuevas características de diseño, se modifiko el trazo en lo menos posible esto con el objetivo de realizar un menor costo en lo que vendría ha ser un mejoramiento y mantenimiento de la carretera en el tramo que se esta estudiando.

A continuación se presenta los cuadros donde se puede identificar las curvas que fueron modificadas en nuestro proyecto.



Cuadro N° 03

CUADRO DE LAS CARACTERISTICAS DEL TRAZO ORIGINAL

Nro. Curva	Observaciones en Tramos Curvos	Observaciones en Tramos Tangentes
85	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
86	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "O".
87	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "O".
88	No cumple, problema con la longitud minima de curva, modificar.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
89	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
90	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "O".
91	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
92	No cumple, no supera la longitud minima de curva, modificar.	No cumple con la longitud de tangente minima, modificar, curva tipo "S"..
93	Cumple con los requerimientos.	No cumple con la longitud de tangente minima, modificar, curva tipo "S"..
94	Cumple con los requerimientos.	No cumple con la longitud de tangente minima, modificar, curva tipo "S"..
95	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
96	No cumple, no supera la longitud minima de radio, modificar.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "S".
97	Cumple con los requerimientos.	Cumple con los requerimientos, tangente entre curvas tipo "O".
98	No cumple, no supera la longitud minima de curva, modificar.	No cumple con la longitud de tangente minima, modificar, curva tipo "S"..
99	No cumple, no supera la longitud minima de radio, modificar.	No cumple con la longitud de tangente minima, modificar, curva tipo "S"..
100	Cumple con los requerimientos.	



cuadro N° 04

CURVAS VERTICALES

Pendiente (%)	Diferencia (%)	Curva Vertical	Longitud de Curva		Descripcion de Curva
			Long. Min.	Long. Usada	
4.55					
5.92	1.37	No necesita	-	-	Concava un sentido
6.76	0.84	No necesita	-	-	Concava un sentido
1.88	4.88	Si necesita	40	80	Convexa un sentido
2.62	0.74	No necesita	-	-	Concava un sentido
-2.33	4.95	Si necesita	40	60	Convexa Normal
2.16	4.49	Si necesita	40	40	Concava Normal
6.85	4.69	Si necesita	40	40	Concava un sentido
3.3	3.55	Si necesita	40	220	Convexa un sentido
7.51	4.21	Si necesita	40	180	Concava un sentido
8.62	1.11	No necesita	-	-	Convexa un sentido
8.11	0.51	No necesita	40	-	Convexa un sentido
0.5	7.61	Si necesita	40	60	Convexa un sentido
1	0.5	No necesita	-	-	Concava un sentido
6.59	5.59	Si necesita	40	120	Concava un sentido

Cabe mencionar que en el presente proyecto no se han realizado variantes de gran magnitud, manteniendo el eje de la vía anterior con algunas modificaciones como es la inclusión de curvas de transición, y el corrimiento lateral del eje en algunas zonas.

1.3.2 ESTUDIO DE TRÁFICO

Este estudio tiene por finalidad proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico y repeticiones de ejes equivalentes



para la evaluación económica y el diseño del pavimento, para lo cual ha sido necesario realizar trabajos de campo y gabinete.

Los valores obtenidos en el estudio referente a los parámetros para el diseño del pavimento, se resume en lo siguiente:

- **Índice Medio Diario Anual.-**

El IMDA en este tramo es de 1'293,925

- **Tasa de Crecimiento**

Las tasas de crecimiento para el periodo 2007 al 2017 y 2018 al 2027 es el siguiente:

Cuadro N° 05

TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

PERIODOS	ÓMNIBUS	CAMIONES
2007-2011	5.1%	6.1%
2011-2027	3.1%	3.9%

- **Tráfico Proyectado**

El tráfico proyectado está compuesto por el tráfico normal existente, con crecimiento vegetativo, además por el tráfico derivado o desviado que puede ser atraído desde o hacia otra carretera, como también por el tráfico inducido o generado.

- **Factores Destructivos del Pavimento**

Los factores destructivos del pavimento o ejes equivalentes a 8.2 toneladas se han determinado para un número estructural SN de 4 y una serviciabilidad final de 2.5.



- **Ejes Equivalentes**

Con los factores destructivos del pavimento corregido por presión de inflado de llantas, el IMDA, y las tasas de crecimiento del tráfico, se ha calculado la cantidad acumulada de ejes equivalentes a 8.2 toneladas.

El cálculo se ha efectuado para dos periodos:

- El primer periodo comprende el año de puesta en marcha del proyecto (2007) hasta el año 4 de vida útil (2011).
- El segundo periodo abarca el año 05 (2012) al año 20 (2027).

1.3.3 ESTUDIO DE SUELOS

El objetivo del estudio de suelos es conocer las características y condiciones de las capas constituyentes del pavimento existente y de los suelos de subrasante (cimentación). Para tal fin, se llevó a cabo un trabajo previo de recopilación de información de estudios realizados anteriormente y la implementación de un programa de exploración de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete que permitan obtener resultados y conclusiones para el diseño del pavimento.

TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo estuvieron orientados a la verificación de la información existente, para ello se contempló la excavación manual de 2 calicatas cercanas al eje de de la vía, a través de las cuales se pudo identificar las características geotécnicas de la subrasante. Dichos sondeos se extendieron hasta profundidades comprendidas entre 0.30 y 1.00 m con respecto a la superficie natural del terreno. En la tabla siguiente se detalla la ubicación y las profundidades alcanzadas por cada uno de dichos sondeos.



Cuadro N° 06

Ubicación de calicatas

Sondeo	Tipo	Progresiva (Km)	Distancia al eje (m)	Lado	Profundidad (m)
C-1	Calicata	69+585	8.40	Derecho	1.00
C-2	Calicata	71+650	10.20	Derecho	0.30

El programa de exploración de campo tuvo también por objeto verificar las características de las potenciales canteras de las que se obtendrán los materiales requeridos en los trabajos de rehabilitación y mejoramiento de la vía.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Se consideró conveniente llevar a cabo un programa de ensayos de laboratorio con muestras representativas de suelos, el mismo que estuvo conformado por los ensayos que se indican a continuación:

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)
- Límites de Attemberg (ASTM D-4318)
- Contenido natural de humedad (ASTM D-2216)
- Compactación Proctor Modificado (ASTM D-1557)

En el Anexo del proyecto se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio (cuadro N° 05 -09).

PERFIL ESTRATIGRAFICO

De acuerdo a la información recopilada se identificaron los materiales que conforman las diferentes capas de la estructura del pavimento existente y del suelo de subrasante.

A continuación se detallan los resultados obtenidos:

- Carpeta asfáltica, espesor igual a 15 cm (6")



- Base granular, espesor igual a 20 cm (8")
- Subrasante, material granular de espesor variable, descansa sobre granodiorita tonalita.

1.3.4 ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

En el tramo Cocachacra - Matucana se hizo el estudio de canteras y fuentes de agua con la finalidad de proporcionar la información para el sustento técnico de la calidad y volumen de los materiales que serán utilizados en las capas granulares del pavimento y en la fabricación del concreto asfáltico y concreto hidráulico y en los rellenos de explanaciones.

- **Cantera Esperanza:** Ubicada en la progresiva 57+500 lado izquierdo en el lecho del río Rímac, margen izquierda. Uso para concretos asfálticos e hidráulicos, base granular, subbase y rellenos.
- **Cantera San Juan:** Ubicada a la derecha de la progresiva 69+860. Lecho de río. Uso para subbase y rellenos.
- **Cantera Huariquiña:** Se ubica a la derecha de la progresiva 71+640. Lecho de río. Uso para subbase y rellenos.

FUENTES DE AGUA

Se identificó como una posible fuente de agua a la quebrada Collana, la cual se encuentra ubicada en la progresiva km 71+500.

De acuerdo a la información obtenida de estudios anteriores, se presenta a continuación los resultados del análisis de laboratorio efectuado a una muestra de agua de la quebrada en mención.



Cuadro N° 07

Resultado del análisis de laboratorio

Parámetros	Resultado, ppm	Valor límite, ppm
Cloruros	191.4	300
Sulfatos	87	300
Sales solubles totales	212	1500
Sólidos en suspensión	22	1500
Materia orgánica	0.69	10
Ph	7.86	> 7

1.3.5 DISEÑO DE PAVIMENTOS

En base a la información del estudio de suelos y la evaluación del pavimento existente se ha abordado el diseño del pavimento habiéndose analizado los siguientes aspectos:

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Tomando como referencia la información existente y los resultados de la investigación geotécnica, se describe a continuación las capas componentes de la estructura del pavimento existente a lo largo del tramo de estudio:

Cuadro N° 08

Estructura del pavimento

Descripción	Espesor(m)
Carpeta Asfáltica	0.15 (6")
Base Granular	0.20 (8")

La base granular está conformada principalmente por gravas bien y mal gradadas, apoyada sobre una subrasante conformada por suelos



granulares de características similares al de la base, pero con mayor contenido de finos.

De acuerdo a los resultados del estudio geotécnico, la subrasante presenta un valor de CBR de diseño igual a 25% ($M_r = 24000$ PSI).

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO

Debido a los recientes trabajos de rehabilitación y mantenimiento de la vía de estudio, la superficie de rodadura no presenta defectos estructurales, calificando su condición de serviciabilidad como bueno ($PSI \leq 4$).

PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

De acuerdo al estudio de tránsito se contempla un tiempo de vida útil de servicio igual a 20 años, divididos en dos periodos de diseño, los cuales se extienden desde el año 2007 al 2027. El siguiente cuadro muestra la proyección del número de ejes equivalentes acumulados para ambos periodos de diseño.

Cuadro N° 09

Proyección de transito

Periodo	EAL
2007 – 2011	5.5×10^6
2012 – 2027	32.5×10^6

METODOS DE DISEÑO

En el presente estudio se han empleado los métodos de diseño para pavimentos flexibles de la AASHTO la cual se reseña a continuación.

Reseña del Método de Diseño AASHTO

El método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), versión 1993, establece que la



estructura de un pavimento debe satisfacer un determinado Número Estructural, el cuál se calcula en función de:

- a) El tráfico que transcurrirá por la vía, durante un determinado número de años (período de diseño).
- b) La resistencia del suelo que soportará al pavimento.
- c) Los niveles de serviciabilidad deseados para la vía, tanto al inicio como al final de su vida de servicio.

Adicionalmente, deben considerarse determinados parámetros estadísticos, que funcionan como factores de seguridad que garantizan que la solución obtenida cumpla con un determinado nivel de confianza.

Para diseñar el refuerzo, para cada uno de los dos casos a desarrollar: 5 años, y el refuerzo a 20 años para un período adicional de 16 años, en primer lugar se debe encontrar el Número Estructural efectivo del pavimento existente. La diferencia entre el Número Estructural Total requerido (SN req) y el Número Estructural efectivo (SN eff), será el Número Estructural del refuerzo (SN ref).

De acuerdo a la metodología AASHTO, se ha utilizado tres métodos para calcular el Número Estructural del Pavimento:

- Utilizando resultados de ensayos no-destructivos
- Utilizando análisis por componentes
- Estimando la vida remanente del pavimento

ALTERNATIVAS DE DISEÑO

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE NUEVO

Se colocará una nueva estructura de pavimento flexible en aquellas zonas definidas en el presente proyecto y que por motivos del mejoramiento de la geometría de la vía así lo requieran.

De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro anterior, indican que



la geometría actual del pavimento existente cumple con los requisitos suficientes para brindar un adecuado nivel de servicio para la primera etapa de diseño (2007 - 2011); por ello, se estima convenientemente dotar de las mismas características geométricas a la nueva estructura de pavimento.

A continuación el detalle de la geometría de la nueva estructura de pavimento flexible:

Cuadro N° 10

Estructura del pavimento nuevo

Capa	Espesor de la capa, pulg.
Concreto Asfáltico	6"
Base Granular	8"

REHABILITACIÓN DE LA VÍA - CAPA DE REFUERZO DE CONCRETO ASFÁLTICO

Finalizado el primer periodo de diseño se contempla realizar una rehabilitación de la superficie de rodadura mediante un recapeo de 2" de espesor de concreto asfáltico. Según los resultados obtenidos del diseño del espesor de la capa de refuerzo, ésta permitirá brindar un adecuado nivel de servicio para el periodo 2012 – 2027. Además se debe contemplar un plan de mantenimiento rutinario y periódico (sellado de fisuras, parchado superficial, parchado profundo, limpieza de obras de arte, etc) en aquellas zonas débiles que manifiesten problemas menores, a fin de mantener el buen nivel de serviciabilidad de la vía.



1.3.6 ESTUDIO HIDROLOGICO

El estudio hidrológico tiene como objetivo determinar el régimen pluvial en la zona de emplazamiento de la carretera y las características físicas e hidrológicas de las cuencas que inciden en ella, para la estimación de los caudales máximos y los parámetros que intervienen en el diseño de las obras de drenaje para periodos de retomo de 25 y 100 años, en función de la vida útil de la vía proyectada.

La Carretera Héroes de la Breña (antes Carretera Central) de la cual es parte el tramo objeto de este estudio, se sitúa en el valle del Río Rímac hasta llegar al punto más alto de su desarrollo, que es el abra de Anticono o Ticlio; luego cruza la divisoria de aguas para continuar hasta su progresiva final en la localidad de la Oroya.

Esta Especialidad en el presente proyecto está dirigida al estudio hidrológico de la Quebrada Palcacancha y de la Quebrada Yamajune tributarios del Río Rímac, que son los que rigen el comportamiento hidrológico del área de influencia del tramo en estudio.

El procedimiento seguido en el estudio es el siguiente:

- Selección de las estaciones pluviométricas
- Recopilación de la información cartográfica y pluviométrica
- Análisis de consistencia de la información.
- Estudio de las características fisiográficas de las cuencas
- Determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retomo.
- Cálculo de las descargas máximas en los lugares requeridos.

Se ha estudiado los 2 casos de quebradas que tienen cuenca, las que se indican en el cuadro siguiente:



Cuadro N° 11

Ubicación de las quebradas en estudio

Nombre	Ubicación (km)	Obra de arte en cruce
Qda. Yamajune	69+700	Puente Habich
Qda. Palcacancha	71+522	Puente Collana

En ellas existen sendos puentes cuyas estructuras se encuentran en buen estado.

1.3.7 ESTUDIO GEOLOGICO

El presente estudio tiene por objeto evaluar los problemas geodinámicos existentes en la carretera Cocachacra – Matucana y recomendar las medidas correctivas así como identificar los problemas de estabilidad de taludes y fenómenos de geodinámica externa averiguando su causa para diseñar las correspondientes soluciones.

Para el desarrollo del estudio se ha seguido el siguiente esquema metodológico:

- a) Trabajos de campo durante los cuales se realizaron análisis y observaciones relativas a los aspectos geológicos, geomorfológicos, estratigráficos y de geodinámica externa.
- b) Síntesis sobre las recomendaciones a tener en cuenta para los diseños de ingeniería.

Geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte media del valle del río Rímac, a una elevación promedio igual a 2200 m.s.n.m. Está conformada por terrazas fluvio-aluviales, además presenta pendientes moderadas a pronunciadas (45° a 70° de inclinación con respecto a la horizontal) en suelo del tipo morena y en roca intrusiva. La vía es atravesada por



numerosas quebradas pequeñas y dos importantes (quebrada Yamajune y Palcacancha), los cuales presentan un régimen de flujo estacionario ó permamente

Geodinámica externa

Los principales fenómenos de geodinámica externa registrados durante los trabajos de campo son: caída de rocas, erosión hídrica en los taludes y huaycos.

A continuación se describen las características más relevantes de los sectores críticos observados a lo largo de la vía de estudio.

- Se aprecia a lo largo de todo el recorrido de la vía, sectores de suelo aluvial - coluvial con taludes empinados que oscilan entre los 60° a 75° de inclinación con respecto a la horizontal y llegan a alcanzar alturas de hasta 30 m sobre la plataforma de la vía.
- Sobre estos taludes se encuentran colgados fragmentos de roca que varían entre 0.20 m a 2.50 m de diámetro promedio, los cuales se muestran vulnerables ante un evento sísmico moderado y/o a la acción erosiva de las aguas de lluvias.
- El efecto erosivo producido por las aguas de lluvias sobre la superficie de las laderas crea nuevos cursos de agua (cárcavas), los cuales conducen el agua de escorrentía en dirección a la plataforma del camino.
- La ocurrencia de huaycos en la quebrada Palcacancha, cuyos efectos destructivos han sido atenuados con la construcción del puente Collana y las obras de encauzamiento de la quebrada.
- En el Km 71+700 se presenta un afloramiento de roca intrusiva (granodiorita tonalita), cuyos estratos buzan en dirección a la carretera. En este sector se observa que la roca se encuentra ligeramente intemperizada y muy fracturada, presentándose zonas de cunetas obstruidas por los constantes desprendimientos producidos a causa de este problema.



Taludes Inestables

En algunos sectores de la vía de estudio se efectuarán cortes de los taludes como consecuencia del mejoramiento del diseño geométrico de la vía (incremento de la velocidad directriz igual a 55 km/h). El tipo de suelo que conforma a estos taludes es una morrena densa. Los cortes tienen alturas de 5 – 30 m con taludes de 60° - 75° y se mantienen estables. Estos cortes no han experimentado problemas de derrumbes desde la fecha en que se efectuó los últimos trabajos de rehabilitación en esta vía hasta la actualidad. Con este antecedente de buen comportamiento de los taludes de corte, se establece conservadoramente para los taludes de corte la relación 1: 2 (horizontal: vertical).

1.3.8 OBRAS DE ARTE

Para poder desarrollar el estudio de obras de arte se realizó una serie de actividades que nos sirvieron para determinar los problemas que presentan estas estructuras las mismas que se muestran a continuación:

- Identificación en el terreno, de quebradas y cauces importantes
- Evaluación del estado de las obras de arte: puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, obras complementarias.
- Inventario de alcantarillas y cunetas (ver anexo del proyecto cuadro N° 01-02-04)
- Inventario de puentes. (ver anexo del proyecto cuadro N° 03)
- Zonas críticas: Evaluación y planteamiento de soluciones.

PROBLEMAS PARTICULARES

Los casos que presentan algún tipo de problema para el correcto funcionamiento de la carretera son los siguientes:



- Déficit de cunetas en zonas que se requieren tales como corte a media ladera e inclusive en cortes cerrados.
- Estructuras con daños menores por colisión u otras causas
- Se ha estudiado los 2 casos de quebradas que tienen cuenca, las que se indican en el cuadro N° 11 de la pagina 23.

TRABAJOS POR REALIZAR EN LAS OBRAS DE ARTE

Alcantarillas

El resumen de trabajos por hacer es el siguiente:

- Alargamiento de las alcantarillas tipo Marco en zonas donde se a realizado ensanchamiento:
- Se han registrado 14 alcantarillas en las que hay que realizar algún tipo de trabajo tales como: alargamientos, limpieza de la estructura y del cauce

Cunetas

Se ejecutarán los siguientes trabajos:

Demoler las cunetas existentes en zonas donde se va a realizar el mejoramiento del trazo y la construcción de nuevas cunetas por el mismo motivo que la anterior, estos trabajos se van a desarrollar en dos tipos de cunetas, las mismas que son existentes en la zona de trabajo las cuales son:

- Cunetas Triangulares
- Cunetas Tipo Francesa

En el anexo del proyecto se muestran los cuadros correspondientes al inventario de las obras de arte (Alcantarillas, Cunetas y puentes)



1.3.9 IMPACTO AMBIENTAL

El presente estudio tiene como propósito el analizar y proponer alternativas viables que permitan evitar o minimizar los impactos negativos que las labores de construcción en la rehabilitación del tramo: Cocachacra - Matucana, sector km 69+000 al km 72+000; puedan causar en el medio ambiente, dentro de un marco legal que sustenta este tipo de estudios a nivel general e institucional.

Para la elaboración del estudio se ha seguido los lineamientos planteados en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías, publicado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Guía de Informe de Supervisión Ambiental elaborados por la Unidad Especializada de Impacto Ambiental del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

IMPACTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE MEJORAMIENTO

Por tratarse de obras de mejoramiento y mantenimiento de una carretera existente, se ha tenido la oportunidad de observar directamente los puntos en que existen problemas de inestabilidad de taludes, deficiencias de drenaje, quebradas activas durante el periodo de lluvias etc.

Durante esta etapa se presentan algunos impactos negativos, siendo estos entre otros los siguientes:

- La calidad del aire se verá afectada por el aumento de niveles de inmisión, residuos de combustión incompleta de hidrocarburos debido al constante tránsito de vehículos, maquinaria pesada, compresoras y otros, además de partículas en suspensión debido a movimientos de tierra, explotación de canteras, etc.
- Pérdida de suelos debido a la construcción de trochas y vías de acceso, explotación de canteras, implementación de botaderos, aumento de erosión en áreas de corte de talud por perdida de cobertura vegetal.



- Pérdida de calidad de agua por agentes contaminantes como, combustible, lubricantes y finos de cobertura vegetal.
- Destrucción directa de flora y fauna.

IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE LA VIDA UTIL DE LA VIA

En la segunda etapa de operación y vida útil de la vía se deberá concretar las mejoras en el servicio tales como una mayor comodidad y seguridad para el usuario, prolongación de la vida útil de la flota vehicular como consecuencia directa de las considerables reducciones en el consumo de combustible y el tiempo de viaje y una adecuada señalización vial, lo que conllevaría a un incremento del turismo respectivo. En general un desarrollo regional con la consecuente elevación de la calidad de vida del poblador de la región.

MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

Las medidas de mitigación de los impactos negativos en la etapa de construcción que se deberán implementar, se presentan a continuación:

- Protección de las laderas contra la erosión mediante un plan de reforestación e impedir la caza furtiva.
- Construcción y manejo de campamento. Racionalizar el uso de espacios destinados a las construcciones provisionales
- Manejo de lubricantes y aceites. Se han hecho recomendaciones con la finalidad de evitar el vertido de aceites y grasas durante la limpieza de motores.
- Mantenimiento de Canteras. Guardar la capa superficial de material orgánico retirado de las canteras, para que al final de la obra, pueda volver a cubrirse la cantera con dicho material para facilitar la regeneración de la vegetación, en las canteras que tengan cubierta vegetal.



En las canteras de playa de río, la explotación deberá ser controlada, evitando abrir nuevos cauces, para no alterar la morfología.

- Protección de Taludes.
- Mantenimiento de la diversidad de los cauces.
- Control de ruidos.
- Cuidado en el transporte de materiales
- Protección de Flora y Fauna.
- Programa de reforestación.
- Uso de la mano de obra local (de la zona de trabajo).
- Utilización del Programa de Educación Ambiental.
- Acciones compensatorias con la propiedad afectada de terceros.
- Ubicación de planta de asfalto según requisitos especificados.
- La instalación de la planta de asfalto deberá cumplir con los requisitos especificados en el estudio de Impacto Ambiental.

MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE LA VIDA UTIL DE LA VIA

Las medidas de carácter técnico y normativo a implementarse son:

- Ejecutar tareas de mantenimiento rutinario y de emergencia, al término de los cuales llevar a botaderos el material excedente del mantenimiento y hacer limpieza protegiendo la flora y fauna.

1.3.10 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

En esta carretera se requiere densa señalización pues discurre en terreno accidentado, en el que hay una diversidad de elementos tales como presencia de quebradas, puentes, curvas reversas, desarrollos con curvas de volteo, zonas con acantilados y farallones.



En el Estudio de Señalización y Seguridad Vial se abordó los aspectos siguientes:

- Señalización Vertical que comprende las Señales de prevención, de reglamentación y de información.
- Señalización Horizontal o marcas en el pavimento.
- Dispositivos de Seguridad Vial: guardavías, postes delineadores, vialetas (tachas) bidireccionales, pintado de parapetos, jibas retroreflectantes.



CAPÍTULO II: ASPECTOS TEORICOS

2.1 CONCEPTOS BASICOS

CONTAMINACION

Es todo cambio indeseable en las características del aire, agua o suelo, que afecta negativamente a todos los seres vivos. Estos cambios se generan principalmente por acción del ser humano.¹

IMPACTO AMBIENTAL

Alteración favorable (Impacto Positivo) o desfavorable (Impacto negativo) en el medio o en alguno de los componentes del medio producido por una acción o actividad. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales. El Impacto es la diferencia entre la situación ambiente futuro modificado, como producto de la acción o actividad, y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente en forma natural. Cualquier cambio en el ambiente sea adverso o benéfico resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.²

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental se define como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo las intervenciones en el medio ambiente, ya que no se sabe realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

¹ Pagina Web: www.conam.gob.pe/educamb/qcontam.htm

² Pagina Web: www.peruecologico.com.pe/glosario_i.htm



La gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una inter y transdisciplinariedad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con la gestión de empresas, etc.

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

- a) Un área preventiva: las Evaluaciones de Impacto Ambiental constituyen una herramienta eficaz.
- b) Un área correctiva: los Monitoreos Ambientales conforman la metodología de análisis y acción para subsanar los problemas existentes.³

2.2 CONTENIDO DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1 Contenidos específicos

Descripción del proyecto. Se describen todas las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos, tanto en las etapas de construcción, puesta en marcha, operación, como de abandono. Entre otros, se incluyen los siguientes aspectos:

- a) Resumen ejecutivo.
- b) Descripción de la acción, identificando: proponente, tipo y monto de inversión, etapa del proyecto, tecnología empleada, objetivos y justificación, descripción general del proyecto con sus obras complementarias.
- c) Marco de referencia legal y administrativo. Se deben especificar los aspectos legales y administrativos que están asociados a la temática

³ Pagina Web: www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml#def



ambiental del proyecto, especialmente en relación al cumplimiento de las normas y obtención de permisos ambientales.

d) Localización. Se justifica la decisión sobre la ubicación geográfica y político administrativa de la acción y los impactos ambientales que se deriven de ella.

e) Envergadura de la acción. Se establece el área de influencia, generando una descripción de la superficie involucrada en función de los impactos ambientales significativos. Se describen aspectos, tales como: tamaño de la obra, volumen de producción, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, atención médica, educación, caminos, medios de transporte, entre otros.

f) Tipos de insumos y desechos. Se describen las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, volúmenes y tasa de extracción, orígenes de los insumos y otros aspectos relevantes para identificar los impactos ambientales del proyecto.

2.2.2 Antecedentes del área de influencia del proyecto (línea de base). En esta fase deben incluirse parámetros ambientales sólo en la medida que representen los impactos ambientales significativos. Se incorporan aspectos como:

a) Descripción de depósitos o tratamiento de desechos, uso actual y valor del suelo, división de la propiedad, grado de avance industrial-residencial, capacidad de uso y topografía, categoría de área protegida y equipamiento e infraestructura básica, entre otros.

b) Descripción de la ubicación, extensión y abundancia de fauna y/o flora, y características y representatividad de los ecosistemas. Se analiza tanto la calidad como la fragilidad de los ambientes involucrados.



c) Descripción del medio físico (agua superficial y subterránea, aire y suelo) en cuanto a sus características (parámetros físico-químicos, estado de contaminación, etc.) y sus dinámicas.

d) Descripción de los sitios relativos a monumentos nacionales, áreas de singularidad paisajística, sitios de valor histórico-arqueológico o cultural, entre otros.

e) Descripción de parámetros demográficos, de características socioeconómicas, de calidad de vida, de cantidad de personas afectadas, costumbres, valores y rasgos culturales entre otras variables.

2.2.3 Identificación, análisis y valoración de los impactos. En esta parte se identifican los impactos positivos y negativos derivados de la construcción, puesta en marcha, operación y abandono de la acción. La valoración de los impactos y la elección de las técnicas deben velar porque ellas:

a) Analicen la situación ambiental previa (antecedentes o línea de base) en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente.

b) Prevean los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico-naturales, socioeconómicos, culturales y estéticos del ambiente.

c) Enfaticen en la pertinencia de las metodologías usadas en función de:

i) la naturaleza de acción emprendida.

ii) las variables ambientales afectadas,

iii) el área involucrada.

d) Utilicen variables ambientales representativas para medir impactos y justifiquen la escala, el nivel de resolución y el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la definición de umbrales de impactos y la identificación de impactos críticos o inadmisibles e impactos positivos.



e) Consideren las normas y estándares nacionales existentes en la materia y área geográfica de que se trate.

2.2.4 Plan de manejo ambiental. Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales se incluyen los siguientes aspectos:

a) Análisis de las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en el punto anterior, impliquen impactos no deseados.

b) Descripción de procesos, tecnologías, acciones, y otros, que se hayan considerado para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda. Un plan de manejo ambiental contiene:

Programa de mitigación con las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones.

Programa de medidas compensatorias con las actividades tendientes a lograr transacciones ambientales para manejar los impactos sin posibilidades de mitigación.

Programa de prevención y control de riesgos, con las medidas ante los eventuales accidentes tanto en la infraestructura o insumos como en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras.

Programa de contingencias, con las acciones para enfrentar los riesgos identificados en el punto anterior.

Programa de seguimiento, evaluación y control, con los antecedentes necesarios para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea de base, revisar las acciones de mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental, y



realizar auditorias para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

2.2.5 Presupuesto. una vez que se haya realizado el plan de manejo ambiental y los programas de mitigación, control de riesgos, contingencias y programas de seguimiento se procede a realizar el presupuesto ambiental tomando como base las condiciones del plan de manejo ambiental.



CAPÍTULO III: DESCRIPCION, PLAN Y COSTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.1 DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.1.1 METODOLOGIA

Se ha procedido a desarrollar la metodología del trabajo apoyada en la descripción del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona en estudio, en la visita de campo efectuada nos permitió identificar y evaluar los impactos ambientales que se presentan en el estado actual, etapa de rehabilitación y operación.

Para llegar a la determinación de los impactos ambientales potenciales se emplea la Matriz tipo Leopold; (ver cuadro N° 12 en el anexo del informe) la particularidad de esta matriz es que presenta un enfoque integral de todos los impactos que se producirán durante la ejecución del Proyecto. Dicha matriz interrelaciona los diversos factores ambientales con las distintas acciones del Proyecto o generaciones indirectas según la etapa en análisis, principalmente sobre los recursos naturales físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia.

Por último, se han listado todos los Impactos Ambientales Potenciales Generales del Proyecto de Rehabilitación y mantenimiento de la carretera Héroes de la Breña Tramo Cocachacra - Matucana, con el propósito de tener una visión general de los impactos generados. Los impactos ambientales identificados como de mayor importancia, han servido de base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

3.1.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Utilizando la Matriz tipo Leopold, se identificó una serie de impactos ambientales, que se producen durante la etapa de construcción y operación de la vía que afectan las componentes del área de influencia.



A continuación, se identifican y definen estos impactos ambientales originados por la interacción entre el proyecto de mejoramiento de la carretera y el medio ambiente.

ETAPA DE PLANIFICACION

La etapa de Planificación, está definida como todos los trabajos que se desarrollan hasta la entrega del proyecto que se va a implantar, incluyendo la liberación del derecho de vía.

Se da por hecho que el proceso de planeación ha sido completado hasta la etapa de prefactibilidad del proyecto; es decir, se detectó la necesidad, se establecieron las posibles alternativas de solución (en este caso proyectos) y se hizo una selección de la mejor alternativa. Además se considera que dentro de esta secuencia de tareas no existen impactos adversos al medio ambiente.

La etapa de Planificación contiene exclusivamente dos actividades: Proyecto y afectaciones, para las cuales se definen los posibles impactos y se presentan una serie de medidas de mitigación factibles de llevarse a cabo, a fin de minimizar aquellos que resulten adversos.

Respecto a los proyectos específicos que conforman el proyecto, como son los de drenaje, pavimento, señalización, etc., se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente, puesto que son trabajos de gabinete y que el posible impacto adverso se generará en la etapa de construcción.

De manera general se supone que tanto las afectaciones como las acciones preventivas fueron analizadas en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se entiende que en la ruta elegida se consideró la mejor alternativa de trazo tomando en cuenta criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos

ETAPA DE CONSTRUCCION

Del trabajo de campo y de gabinete se han identificado los impactos ambientales que se darán a lo largo de la vía, los cuales responden a



las acciones o actividades propias que comprende el proyecto a ejecutarse, las cuales se enumeran a continuación:

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generan en esta etapa se ha utilizado la Matriz Tipo Leopold.

1. Identificación de Problemas ambientales como consecuencia de la Interrupción del tránsito de vehículos.

Durante la ejecución de los trabajos de Mejoramiento de la carretera Cocachacra Matucana el normal tránsito de los vehículos se verá interrumpido de manera temporal a consecuencia del desplazamiento de maquinarias y equipos, excavaciones sobre el pavimento, movimiento de tierras y presencia de trabajadores en la zona de trabajo a lo largo de toda la vía.

- **Posible riesgo de accidentes.**

Debido a que en el tramo a ejecutar existe alto tránsito y por la característica de la carretera no se puede cerrar el tránsito y al existir una serie de viviendas dispersas a lo largo de la carretera y un mayor número de trabajadores; no se descarta la posibilidad de que exista algún tipo de accidente de tránsito que ponga en riesgo la integridad física de los trabajadores como de los pobladores y transeúntes locales, es preciso mencionar que este problema se acentúa en la localidad de Matucana donde existe un mayor número de viviendas asentadas al lado de la vía.

2. Identificación de Problemas ambientales como consecuencia de la instalación del campamento.

Teniendo como referencia que el tramo a ejecutarse tiene una longitud de 3.00 Km. desde la progresiva 69+000 a la progresiva 72+000 se propone la instalación de un solo campamento.



- **Alteración ecológica y social por la instalación de campamentos.**

La instalación del campamento generará problemas ambientales, relacionados básicamente con la disposición de residuos sólidos domésticos, aguas servidas y excretas; además del comportamiento inadecuado que pudiera ocurrir por parte de personal foráneo, puede contaminarse el río Rimac y Algunas quebradas como el del Collana por el vertido y disposición de los residuos domésticos que se producen en el campamento y por los vertidos accidentales de al suelo de combustibles. Así mismo, se produciría destrucción directa de la vegetación en el área del campamento debido al área ocupada por esta.

3. Identificación de Problemas ambientales como consecuencia de la instalación del Patio de Maquinas.

La ubicación del patio de máquinas debe estar en concordancia con lo señalado por el manual Ambiental para obras de carreteras de MTC, las cuales deberán ser colocadas en zonas no cercanas a las quebradas Collana y de Habich, con el objetivo de no cuasar el mínimo de deterioro.

- **Destrucción Directa de la vegetación.**

Se presenta este impacto negativo durante la instalación del patio de maquinas y durante el movimiento de la maquinaria pesada, aperturas de tramos y otras acciones que produzcan también la compactación del suelo y destrucción directa de la vegetación así como también el deterioro del suelo debido al movimiento de la maquinaria pesada y al vertido incontrolado y/o accidental de las maquinas (aceites y grasas)



1. Identificación de Problemas Ambientales como consecuencia de la Utilización de botaderos.

En función a los cortes y Metrados de los movimiento de tierra que se realizará en el la construcción de la vía, se ha previsto la utilización de un botadero, el cual estar ubicado en una zona que no afecte el paisaje ni el ecosistema.

- **Modificación de la geología y geomorfología**

La alteración que se puede producir en este lugar es debido a la acumulación de material excedente en el botadero los cuales pueden ocasionar inestabilidad de laderas, lo que podría originar deslizamiento de masas de Tierra, erosión y cárcavas en los rellenos del Botadero.

2. Identificación de problemas Ambientales como consecuencia de la explotación de canteras

El numero de canteras a utilizar esta en base a la cantidad de tipo de material que se requiere. De esta forma, se vio por conveniente utilizar la Cantera de san Juan que se ubica a la derecha de la vía en la progresiva 69+860. Lecho de río. Uso para subbase y rellenos.

- **Modificación de la Ecología y Geomorfología**

La alteración que se puede producir en esta parte del ecosistema, es fundamentalmente por el movimiento de tierra de la cantera, el cual puede ocasionar inestabilidad de taludes, laderas, lo que podría ocasionar deslizamiento de masas de tierra así también como erosión en los cortes de las laderas.

- **Alteración del paisaje y Vegetación.**

Una de las acciones del proyecto vial que causa mayor impacto al paisaje es la explotación de canteras; el cual involucra movimiento de tierra, cambio de la superficie (principalmente en los taludes y



terraplenes) y la destrucción de la vegetación en la zona de cantera y los accesos.

3. Identificación del problema ambiental como consecuencia de la utilización de fuentes de agua.

Para la ejecución del proyecto se va utilizar la fuente de agua de la quebrada Collana que se encuentra en la margen izquierda de la vía a unos 100 m.

- **Posible contaminación del agua y afectación de la fauna acuática.**

Durante el proceso de llenado de los camiones sistema y la utilización de la fuente de agua podría provocar la contaminación en forma temporal y afectar la fauna acuática aguas abajo.

4. Identificación de problemas ambientales como consecuencia de los cortes, movimiento de tierras

durante los procesos constructivos en el mejoramiento de la carretera se realizarán cortes altos y empinados. En algunos casos como consecuencia de anchar los carriles y en otros caso al colocar banquetas de visibilidad en las curvas horizontales.

- **Incremento de los niveles de inmisión**

Durante el proceso constructivo del movimiento de tierras se producirán emisiones de material particulado, erosión eólica por erosión de taludes y transporte de materiales, generándose la disminución de la calidad del aire con el consiguiente incremento de los niveles de inmisión.

Esta emisión de partículas ocasiona temporalmente un aumento de la partícula en suspensión y sedimentables, repercutiendo principalmente sobre los trabajadores y animales silvestres; así



mismo, se puede afectar a la vegetación, al disminuir la eficacia de la función fotosintética.

- **Incremento de los niveles sonoros.**

Durante la etapa de construcción del proyecto vial, se generarán emisiones de ruido, los que serán provocados por el movimiento de la maquinaria pesada, los procesos de transporte carga y descarga del material, las voladuras que se realizarán en los cortes en roca fija.

- **Modificación de la Geología y Geomorfología**

La alteración que se puede producir en este componente del ecosistema es generalmente por los cortes y rellenos, las cuales pueden ocasionar inestabilidad de taludes, tanto en corte como en relleno, lo que podría originar, deslizamientos, erosión y cárcavas.

- **Destrucción directa de la Vegetación.**

La destrucción directa de la vegetación ocurrirá durante el corte y relleno que se realizará a lo largo de la faja de dominio del eje de la vía, también se originará este efecto adverso durante el movimiento de la maquinaria pesada, traslado de material, y otras acciones que produzcan también compactación y destrucción del suelo.

- **Alteración del Paisaje**

Las acciones que causan mayor impacto en el paisaje son los movimientos de tierras, los cortes y rellenos, la denudación de la superficie (principalmente taludes y terraplenes), la destrucción de la vegetación, por el movimiento de la maquinaria que producen cambios en la vegetación y morfología del lugar.

- **Contaminación del Aire**

Durante el trabajo de movimiento de tierras se producirá emisiones de material particulado que quedarán suspendidos en



el aire, y pueden ocasionar problemas respiratorios en la población, los trabajadores y transeúntes de la vía.

ETAPA DE OPERACIÓN

- **Posibles Accidentes de Tránsito**

Actualmente existen problemas de seguridad vial en algunos sectores de la vía debido a la escasa señalización horizontal y vertical (reguladoras, preventivas e informativas) así como también a la falta de visibilidad en las curvas horizontales, por lo que es necesario el reforzamiento de estas en los lugares adecuados. Por lo tanto en la etapa de la operación se pueden originar accidentes en perjuicio de los pobladores, transeúntes y peatones y transportistas.

Cabe mencionar que después de los trabajos de mejoramiento de la carretera, las mejores condiciones de la carretera puede inducir a los conductores a incrementar la velocidad de sus vehículos, pudiendo cuasar accidentes de transito tales como colisiones atropellos etc.

- **Posible expansión urbana no planificada**

Después de la culminación de los trabajos de mejoramiento de la carretera no se descarta la posibilidad que se genere un incremento en el crecimiento urbano de la zona ocasionando así que la población se acentúe en las salidas y entradas a los poblados que se encuentran cerca de la carretera aprovechando las mejores condiciones viales.

- **Posibles problemas de contaminación y saturación de suelos.**

Después de la culminación del mejoramiento de la carretera se generarán mayor flujo vehicular aprovechando las mejores condiciones de la vía provocando así un mayor número de vehículos que contaminarán el aire con los gases que emanan los



vehículos, y habrá mas vehículos que necesiten el servicio de lavadero de carros originando así un mayor incremento del uso indiscriminado del agua saturando así el suelo y provocando posibles fallas en la estructura del pavimento y ocasionando inestabilidad en los taludes aledaños por don escurre el agua de estos lavaderos.

3.1.3 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS CON EL USO DE LA HOJA DE CAMPO

Para la identificación de los impactos mediante las Hojas de Campo se tendrá en cuenta el siguiente procedimiento:

- Según el criterio del Ing. Responsable de la evaluación se identificará los impactos ambientales generados por la acción de la carretera en cada una de las diferentes etapas del proyecto.
- Tomar una fotografía representativa por cada una de las zonas donde se considera se producirá un impacto y anexarla en la hoja de campo
- Redactar de forma sucinta debajo de la fotografía, una descripción del o los impactos que se generarían en el área mostrada en la foto con la intervención de su proyecto.

En el anexo del informe se muestran las hojas de campo.

3.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Este plan de manejo ambiental está constituido por un conjunto de medidas preventivas y/o correctivas para los impactos identificados. A continuación se detallan las actividades que deben ser ejecutadas durante todo el proceso de rehabilitación y mejoramiento de la Carretera Héroes de la Breña tramo Cocachacra – Matucana sector km 69+000 al km 72+000:



3.2.1 ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Expectativa de generación de empleo

Se deberá comunicar a la población interesada sobre las políticas de contratación de mano de obra, número de trabajadores y requisitos mínimos laborales para ser empleados; divulgando de esta manera, la verdadera capacidad de empleo que requiere la obra. Para ello se podrán usar carteles y avisos informativos de alcance local. Así también, durante el proceso de contratación de mano de obra no calificada para los trabajos de rehabilitación y mejoramiento, considerar a los pobladores de las localidades de Matucana y de Surco.

Riesgo de enfermedades

Durante el proceso de contratación de mano de obra, se deberá exigir como requisito, certificados médicos y de vacuna con vigencia plena. En caso no la tuviesen, se exigirá para que apersonen a los Centros de Salud para la vacunación respectiva, evitando de esta manera, la propagación de enfermedades.

Riesgo de conflictos sociales

Antes de iniciar las obras se deberá compensar adecuadamente a los propietarios afectados por el mejoramiento de la carretera. Para tal efecto, se les pagará un justiprecio de mutuo acuerdo o se procederá a la reubicación del predio.

3.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Interrupción al tránsito de vehículos

Los trabajos deberán realizarse, de manera tal que permita como mínimo el paso de los vehículos (automóviles, camiones, ómnibus interprovinciales, camionetas rurales, etc.) por un carril. La demarcación provisional se hará con conos. Esto será el tiempo que



duren los trabajos de específicos sobre la superficie de rodadura y a lo largo de toda la vía.

Se debe colocar en el área de trabajo, señalización clara para el tránsito vehicular e indicar la actividad que se lleva a cabo (rehabilitación y mejoramiento); del mismo modo, se dispondrá en horas punta de por lo menos dos personas dedicadas al control del tráfico interno para los usuarios de la carretera.

Si las cuadrillas operan en un frente de trabajo muy extenso longitudinalmente (más de 300 metros), las dos personas asignadas para el control vehicular, deberán usar banderines de color verde y rojo, así como disponer de equipos de comunicación para su coordinación.

Riesgo de accidentes

Todo el personal de obra debe usar chalecos reflectantes, con el propósito de poder anunciar su presencia a los conductores de vehículos a distancias considerables. De la misma manera, se les debe dotar y exigir el uso de cascos.

Las maquinarias y vehículos de la obra al realizar movimientos de retroceso o donde la visibilidad es difícil, deberán hacerlo con la asistencia de un ayudante para agilizar la maniobra y evitar accidentes en perjuicio de los transeúntes locales y trabajadores de la obra.

Construcciones Provisionales (campamento)

Las construcciones provisionales deberán tener una adecuada señalización, indicando el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados.

- En el establecimiento del Campamento se evitará al máximo la remoción de terreno; para ello, se deberá conservar la topografía natural a fin de no realizar movimientos de tierra excesivos. En lo



posible, el campamento deberá ser prefabricado y estar debidamente cercado.

- El material vegetal y/o materia orgánica, producto de la remoción de los suelos para la instalación de campamento, deberá ser adecuadamente conservado en lugares apropiados, para su posterior utilización en las labores de revegetalización y reconfiguración de lugares afectados.
- La construcción de edificaciones, tendrá que conservar una distancia prudencial de las corrientes de agua; y en lo posible, se construirá en contrapendiente para evitar contingencias relativas a escurrimientos de residuos líquidos que puedan contaminar la calidad del agua.
- De acuerdo a la localización y número de trabajadores, las conexiones sanitarias pueden realizarse a una red de alcantarillado municipal, usarse sanitarios químicos portátiles o letrinas (previa evaluación técnica). Asimismo, por ningún concepto, se verterán aguas servidas y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua o a media ladera.
- El campamento deberá contar con adecuados servicios de agua potable, desagüe y electricidad. Así también, con pozos sépticos y un sistema de limpieza eficiente para el recojo de basura y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin
- En caso de no contar con servicios de agua brindados externamente, se debe instalar un sistema de tratamiento de agua a fin de garantizar su potabilidad; además, se debe realizar cada mes, un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano. Asimismo, para el caso de los servicios de electricidad, el contratista deberá contar con grupos electrógenos (provistos con silenciadores), que puedan aliviar la carencia del servicio.



- El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas, destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; deberán contar con duchas, lavamanos, sanitarios, y suministro de agua potable; los sanitarios deberán instalarse en una proporción de 1 por cada 15 trabajadores en promedio.

Manejo del Patio de maquinarias.

- Las zonas destinadas para la reparación, mantenimiento y aprovisionamiento de combustibles de las maquinas, vehículos y equipos, (patio de máquinas), deberán tener una señalización adecuada, indicando el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados.
- Si el patio de máquinas estuviera separado del campamento, debe dotársele de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Asimismo, se debe adecuar el lugar utilizado de acuerdo a lo descrito anteriormente.
- Si el patio de máquinas, se ubica sobre suelo permeable, se deberá impermeabilizar el suelo.
- Se deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello, es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su almacenamiento y posterior eliminación en áreas de disposición adecuados.
- El abastecimiento de combustible, deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo o cursos de agua. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Análogamente, las operaciones de lavado de la maquinaria



deberá efectuarse en lugares alejados de los cursos naturales de agua. Esta actividad se realizará en áreas acondicionadas y construidas para tal fin (patio de lavado de vehículos), donde los suelos serán impermeabilizados, y las aguas derivadas a trampas de

- Se revisará frecuentemente el estado de los vehículos y maquinarias a fin de corregir cualquier fuga o escape de lubricantes y/o aceites.
- En los caminos de acceso y en los lugares que se amerite por la excesiva emisión de material particulado, se deberá regar o humedecer adecuadamente dichas vías, a fin de evitar la emisión de polvo que pueda afectar al personal de obra, a poblaciones y zonas de cultivo aledañas.

Medidas ambientales en la utilización de Botaderos

Seguidamente se detallan procedimientos para el manejo de los lugares de depósito de materiales excedentes, con el propósito de que no afecten la calidad paisajística, cobertura vegetal, erosión de suelos y conflictos con terceras personas:

- **Colocar la señalización correspondiente a los caminos de acceso y de ubicación de los mismos.**

Solicitar los permisos necesarios o las autorizaciones correspondientes si el área señalada es propiedad privada o territorios especiales definidos por ley o norma municipal.

Cuando se utilicen áreas con vegetación, ésta y la capa superficial con materia orgánica, deben ser previamente removidas y guardadas adecuadamente para ser, posteriormente utilizadas en la revegetalización de la superficie del lugar de disposición de materiales excedentes.



- **Riesgo por inestabilidad de taludes**

En las zonas con inestabilidad de taludes debido a las caídas de bloques y flujo de escombros, se realizará limpieza y desquinche sistemático de bloques sueltos inestables. De la misma manera se deben colocar algunas especies arbustivas típicas de la zona que ayuden al proceso de regeneración natural. A continuación se detalla la ubicación de los sectores con problemas de inestabilidad de taludes:

- **Riesgo de contaminación de los suelos**

Todo derrame de concreto y/o asfalto que afecte áreas aledañas debe ser removido y transportado en los lugares de depósito de materiales excedentes establecidos por el Proyecto.

Considerando que en las construcciones temporales, como campamentos, el derrame de sustancia y la utilización de suelos de manera temporal, pueden contribuir a la contaminación de los suelos. Por tal motivo se detallan medidas ambientales a seguir para su correcto funcionamiento.

Medidas de manejo para Canteras

- De otro lado, antes de iniciar los trabajos de extracción se deben colocar cercos o poner estacas a lo largo de todo el perímetro de la cantera, a fin de evitar daños en los terrenos limítrofes y áreas adyacentes.
- Previo a la extracción de materiales en las canteras, se tendrá que realizar un proceso de limpieza en la zona, retirándose el material vegetal existente, para su posterior uso.
- La zona de explotación deberá estar debidamente señalizada, con la finalidad de prevenir accidentes y facilitar los trabajos de operación (señalización de accesos, frentes de explotación, circulación de maquinaria, tipos de materiales almacenados, etc.).



- Se deberá dotar al personal que laborará en los frentes de explotación de todos los elementos de seguridad que sean necesarios (tapa oídos, botas, cascos, guantes, lentes, entre otros).
- La apertura de fuentes de aprovisionamiento de materiales, se realizará cuidando que las actividades de explotación no afecten los cursos de agua.
- Implantar un sistema adecuado de explotación de canteras, de manera tal que no se produzcan excesivos desniveles, que hagan muy laboriosa la labor de nivelación y recomposición del área afectada al final de la explotación.
- Se establecerán controles para la protección de taludes y humedecer el área de operación o patio de carga a fin de evitar la excesiva emisión de material particulado durante la explotación de materiales.
- Durante el traslado del material por el camino de acceso la velocidad de los camiones de carga debe ser baja debido a que existe población asentada a lo largo de la vía. De la misma manera, todo el camino deberá ser humedecido periódicamente para evitar la emisión de polvo, además colocar la señalización respectiva.
- Al final de la explotación no se dejarán cortes de talud por más de 3 metros de altura.

Riesgo de contaminación de los cursos de agua natural

Se debe informar a los trabajadores que durante los trabajos de rehabilitación está prohibido verter residuos de pintura, concreto, cal, etc., sobre cursos de agua, cunetas existentes o rehabilitadas, alcantarillas o vertidos directamente a los cursos natural, como: el río Rimac o la quebrada Collana. El lavado, limpieza y mantenimiento de



los equipos, vehículos y maquinarias (cucharas, palas, retroexcavadoras, bulldozers, camiones de carga, etc.), deberá realizarse exclusivamente en el Patio de Maquinarias, debiendo contar éstos de sistemas adecuados de evacuación de residuos, aceites, grasas o combustibles.

Medidas de manejo para los trabajos de corte y movimiento de tierras

Seguidamente de muestra el plan de manejo ambiental para los trabajos de corte y movimiento de tierra.

- **Aumento de inmisión de material particulado**

En la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras se deberá disponer de un camión cisterna con un pulverizador de agua, a fin de ser empleado en los lugares de la emisión de material particulado a causa de las actividades de conformación y ampliación de la rasante, cortes de talud, manejo de canteras, botaderos, entre otros.

Los vehículos, maquinarias y equipos que se utilicen para los trabajos de rehabilitación y mejoramiento deben tener un excelente estado de carburación y mantenimiento, evitando la emisión excesiva de gases contaminantes o derrame de hidrocarburos que puedan afectar la salud de los trabajadores o pobladores.

- **Incremento de los niveles sonoros**

Todos los equipos, maquinarias y vehículos que se utilicen para las obras de rehabilitación y mejoramiento deberán estar provistos de sistemas de silenciadores, a fin de evitar ruidos excesivos que puedan afectar al personal de obra o población local. En las zonas puntuales donde se producirán ruidos como los referidos a áreas



de voladuras, manejo de plantas de asfalto y de concreto, utilización de maquinaria pesada, tráfico de volquetes, etc., se tratará de reducir al mínimo los niveles sonoros.

Afectación debido a las instalaciones de las plantas de asfalto

- Es conveniente realizar el mantenimiento de la planta de asfalto, prestando especial atención a los equipos de control de los gases que emite el horno. De otra parte, una excelente combustión garantiza una reducción de la emisión de ciertos gases contaminantes.
- La principal medida para el control de emisiones de la planta de asfalto la constituye la implementación de los equipos de control y el plan de uso de tecnologías limpias.
- Evitar afectar al componente agua como consecuencia del vertimiento originado por el lavado de los filtros que controlan las emisiones de partículas al aire.
- El funcionamiento de la Planta no debe perjudicar la vegetación silvestre y las áreas de cultivos colindante de manera directa o indirecta. El Supervisor verificará frecuentemente las condiciones de operatividad y funcionamiento de dichas instalaciones.
- El personal de obra encargado de operar y controlar la planta, estará provisto de elementos de seguridad, tales como: tapones, orejeras y de la utilización obligatoria de protectores buconasales, a fin de evitar la afectación de las vías respiratorias. Se buscará minimizar los efectos producidos por el ruido.
- Se implementará la revisión médica periódica del personal que labora en la planta.
- Para el caso, de utilización de las lagunas de sedimentación, se realizará el mantenimiento periódico, a fin de extraer los lodos de fondo; los cuales, se dispondrán temporalmente en zonas de



secado previamente establecidas, para luego ser reutilizadas en el proceso de elaboración de la mezcla y/o eliminadas hacia los botaderos, dependiendo de la evaluación ambiental respectiva. Asimismo, se recomienda la colocación en dichas lagunas, de una trampa para retención de hidrocarburos y aceites.

- El almacenaje de todos los materiales inflamables se realizará en un lugar ventilado, protegido contra los rayos solares, contando con extintores de fácil acceso para cualquier eventualidad. Además, se instruirá a sus operarios para disminuir el riesgo de accidentes e incendios.
- Los tanques de almacenamiento de asfalto líquido, deben contar con una cuneta perimetral, revestida de concreto y comunicada con muros perimetrales de concreto, que servirán de protección en caso de un eventual derrame; evitando así, la afectación de los suelos y el curso de agua adyacentes.
- Los residuos de mezcla asfáltica, que resulten de los trabajos de producción, podrán ser utilizados para el mejoramiento de los accesos o instalaciones; para lo cual, deberán contar con la autorización respectiva del Supervisor; caso contrario, serán eliminados hacia los botaderos autorizados.

3.2.3 Etapa de Operación

Riesgo de seguridad vial

Se debe reforzar la señalización con el propósito de evitar algún tipo de accidente que ponga en riesgo la integridad física de los transeúntes, pobladores y usuarios de la vía.

Interrupción al tránsito vehicular

En las zonas donde la carretera cruza quebradas con relativo grado de peligrosidad se están considerando la construcción de alcantarillas, a fin de que los flujos de agua o lodo que discurren no



afecten la infraestructura de la carretera y permitan mantener un tránsito fluido.

Efecto Barrera

Los vehículos que transiten por los poblados asentados a lo largo de la vía y sus alrededores, deberán disminuir su velocidad a fin de evitar posibles atropellos de animales domésticos. Para tal propósito, se colocarán señal preventiva y reguladora en todos los poblados que involucra directamente la carretera.

3.3 COSTOS AMBIENTALES

3.3.1 COSTOS AMBIENTALES

Los costos ambientales deben ser considerados en proyectos de vialidad para la conservación del medio ambiente, estos costos están básicamente constituidos por los costos de las medidas de mitigación y/o control ambiental que en su mayoría de proyectos son propuestos en los estudios ambientales razón por la cual se toma como base para determinar los costos ambientales las medidas consideradas en el estudio de impacto ambiental del proyecto de mejoramiento y rehabilitación de la carretera héroes de la breña tramo Cocachacra Matucana sector km 69+000 al km 72+000, estos costos están orientados a reducir, neutralizar o evitar los impactos ambientales negativos que los componentes de una obra vial ejercen sobre los componentes del medio ambiente, también incluyen a estos costos las medidas ambientales donde se presenten situaciones donde es favorable fortalecer la aparición de impactos ambientales positivos (benéficos).

Como es de conocimiento, las medidas de Mitigación y / o Control de Impactos Ambientales constituyen el resultado de las investigaciones que se desarrollan en los estudios de impacto ambiental (EIA) y son desarrolladas como consecuencia de la identificación y predicción de impactos ambientales potenciales y de su respectiva evaluación.



Razón por la cual, es importante que todos los estudios de impacto ambiental (EIA) establezcan los costos necesarios para la conservación y restauración ambiental del entorno vial, así de esta manera se permitirá la inclusión en los expedientes técnicos de la ejecución de carreteras.

En la mayoría de expedientes técnicos se puede observar que los costos ambientales son considerados dentro de las partidas que forman parte del desarrollo de la ejecución de la vía y no de manera independiente razón por la cual los ejecutores de obras no toman los costos ambientales como parte integrante del presupuesto de las obras de carretera, omitiendo así actividades que están en relación directa con el monitoreo y mitigación de los impactos ambientales.

3.3.2 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL PRESUPUESTO AMBIENTAL

Para poder determinar el presupuesto ambiental en proyectos viales, se requiere de la participación y coordinación del Ingeniero Proyectista y del Especialista Ambiental que tuvo la responsabilidad de desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Para desarrollar estos costos será necesario desarrollar lo siguiente:

- Tener un plano de ubicación del trazo definitivo para poder determinar el área de influencia.
- Una interrelación disciplinaria entre el ing. Proyectista y el ing. especialista en impacto ambiental.
- El ing. especialista en impacto ambiental tiene que tener conocimiento de todas las actividades, técnicas, procedimientos y metodologías que sea necesaria para la ejecución del proyecto.



- Una vez identificado el trazo definitivo y la metodología y procedimiento para la ejecución del proyecto el ing. especialista indicará los impactos ambientales que puedan ocurrir, así como también las medidas de mitigación que sean necesarias.

A partir de esta interrelación disciplinaria, ambos profesionales en conjunto, determinarán las medidas de mitigación que se está considerando en el desarrollo de la vía, y de conformidad con el estudio de impacto ambiental determinar los costos que deben ser considerados para la conservación del medio ambiente del proyecto.

3.3.3 COSTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.

A continuación se presenta una serie de costos ambientales que son generados por los trabajos que se desarrollan en la ejecución de Mejoramiento y Rehabilitación de carreteras.

- **Costos Ambientales Relacionados con los Campamentos.**

Los campamentos deben ser ubicados, diseñados y operados de acuerdo con los criterios señalados en el manual Ambiental para el diseño y construcción de vías; el estricto cumplimiento de estos criterios evitará problemas ambientales tanto en el entorno físico y socio económico.

El costo ambiental de esta actividad esta determinado básicamente por el trabajo de rehabilitación del área intervenida la misma que debe ser recuperada una vez concluida los trabajos de levantamiento del campamento. Entre las principales actividades que se tienen que desarrollar están: eliminación de desechos, clausura de silos y rellenos sanitarios, eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado, la recuperación de la morfología de la zona y la revegetación del área afectada si fuera necesario.

En algunas ocasiones cabe la posibilidad de la formación de asentamientos humanos muy precarios alrededor de los



campamentos; razón por la cual se requiere la implementación de medidas para evitar dichos desarrollos poblacionales. El costo de las medidas de mitigación para esta actividad involucran las coordinaciones necesarias con las autoridades y población para impedir su localización en áreas cercanas a las zonas asignadas como campamento. Es un costo que no es responsabilidad del contratista pero que puede ser considerado como un costo adicional y reembolsable con la finalidad de evitar el desarrollo probable de dichos asentamientos humanos.

- **Costos ambientales relacionados con el patio de Maquinas y Equipos**

Toda maquinaria y equipo que se va a utilizar en la ejecución de la obra debe de operar en optimas condiciones tanto de lubricación y carburación para así evitar la excesiva emanación de gases contaminantes a la atmósfera, también todos los equipos y maquinarias deben estar provistos de silenciadores en buen estado para así evitar la producción de excesivo ruido.

El costo ambiental de esta actividad esta determinado por el reacondicionamiento del área afectada; al realizar actividades de: eliminación de pisos recuperación de la morfología y revegetación del área afectada.

En estos costos debe estar incluido también el costo que genera el almacenamiento de los desechos de aceite y sus respectivos traslados a zonas seleccionadas en las localidades cercanas para su disposición final.

Cabe mencionar que por ninguna razón estos desechos de aceite deben ser vertidos en el suelo en fuentes de agua.

- **Costos Ambientales relacionados con la Explotación de Canteras**

Para la explotación de cada determinada cantera se deberá diseñar un adecuado programa de aprovechamiento del material, de manera



de producir el menor daño al medio ambiente. La explotación de la cantera dependerá mucho de la zona donde esta ubicada dicha cantera por que como es de conocimiento de los ingenieros no es lo mismo explotar canteras que se encuentran en lecho de río, quebradas, cerros, laderas o extraer material del subsuelo. Esta actividad dependerá también del volumen que se va a extraer y del uso que se le va a dar al material, pudiendo suceder el caso de seleccionar el material antes de ser utilizado lo que generaría desechos que tendrían que ser eliminados.

Para el proyecto de mejoramiento de la carretera se tiene que acondicionar la cantera de acuerdo a lo indicado en el estudio de impacto ambiental realizado en el trabajo grupal, tratando en lo posible de adecuar el área circundante, como es de conocimiento la cantera que se va a utilizar en este proyecto corresponde al lecho del río, entonces es necesario adecuar la zona conforme al área que se encuentra alrededor de la zona de explotación.

Para la cuantificación de los costos ambientales en esta actividad esta básicamente relacionada con la adecuación de la cantera de acuerdo a la morfología del lecho del río, también de la adecuación de la zona que fue utilizada como camino de acceso a la cantera, si esta cantera fuera ser utilizada para realizar trabajos de mantenimiento en futuras actividades se tendría que dejar el camino de acceso convenientemente señalado a fin de evitar que en la etapa de mantenimiento de la carretera se utilicen otras rutas para acceder a la cantera.

- **Costos Ambientales relacionados a la Eliminación de Material Excedente y desechos a Botaderos**

Los botaderos son áreas seleccionadas donde se van a colocar todos los materiales sobrantes de los cortes, de la limpieza de derrumbes, de la limpieza de las alcantarillas, de la demolición de alcantarillas (cabezales) y cunetas, así como también de la eliminación de las capas de asfalto a remover de las zonas donde se va a realizar el



ensanchamiento de la vía, y todo material que debe ser eliminado por que esta afectando el medio ambiente.

La ubicación de los botaderos son determinados en el estudio de impacto ambiental en función a la morfología del terreno y a la cantidad de material a eliminar.

Los caminos de acceso a los botaderos serán cuidadosamente ubicados, considerando en su diseño la de evitar causar daños morfológicos al área intervenida, tomando también las consideraciones necesarias para su posterior restauración.

El costo que genera esta actividad de mitigación esta dado básicamente por transportar el material excedente de las zonas de corte y demolición hasta la ubicación del botadero, donde se tendrá que realizar los trabajos de readecuación, entre los que comprende el esparcido y compactado garantizando así la estabilidad de los taludes y tratando de lograr la integración morfológica con el área circundante. En este costo se tiene que incluir los costos que generan la revegetación del área de botadero, para lo cual se tiene que emplear el mismo material vegetal que fue extraído antes de depositar los materiales de desecho.

También es necesario mencionar que se tienen que tomar los costos que generan la recuperación del área que fue utilizada como caminos de acceso a los botaderos.

- **Costos Ambientales relacionados con la operación de la planta de Asfalto.**

La planta para la fabricación de asfalto debe estar ubicado en zonas donde la posibilidad de causar impactos negativos en el medio ambiente sea la mínima posible, ya que el funcionamiento de una planta de asfalto genera contaminantes físicos, debido a la producción de gases tóxicos, posibles derrames de material asfáltico y por el incremento de material particulado en la atmósfera, como consecuencia del manipuleo de material.



El costo de mitigación relacionado con esta actividad esta relacionado básicamente con el acondicionamiento de la zona utilizada para el funcionamiento de la planta, para lo cual se tienen que realizar los trabajos de eliminación adecuada de material de desecho acumulado producto de la fabricación del asfalto, también se tendrá que realizar un escarificado y eliminación del suelo que este afectado por los derrames y residuos de asfalto así como también se debe tomar en cuenta los costos que generan la revegetación del área intervenida.

También se considera la recuperación del área que fue utilizada como camino de acceso a la planta de asfalto.

3.3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

A continuación se presenta las especificaciones técnicas de las partidas que generan el presupuesto ambiental.

1. Readecuación ambiental de campamento, patios de máquinas y planta de asfalto

Consiste en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de carreteras. Entre estas se tienen las áreas de canteras, campamento, almacenes, patio de máquina, planta de trituración y de asfalto, y otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental.

PROCEDIMIENTO

Se realizará esta actividad cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Readecuación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

- 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.

- Sellado de relleno sanitario.- la excavación y sellado del Relleno Sanitario se hará utilizando el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.
- Demolición y eliminación de pisos concreto.- Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron construidos, y éstos residuos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para estos propósitos quede libre de desmontes.
- Eliminación de residuos de combustibles, lubricantes y otros. El aceite quemado y residuos de combustibles que procede de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su eliminación en un botadero.
- Eliminación de suelos afectados por residuos de combustibles, lubricantes y otros.- Los suelos contaminados por residuos de combustibles y otros deberán ser removidos y llevados al botadero más cercano.
- 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 cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.
- Escarificación del suelo compactado.- Se proceden a realizar el nivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas debe ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.



Medición.

Esta partida se medirá en metros cuadrados (M²), y en el se incluye los trabajos necesarios para restaurar las zonas donde fueron ubicadas el Campamento, patio de Maquinas en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor.

Pago.

El pago se hará efectivo cuando los trabajos de recomposición se hayan concluido.

2. Readecuación ambiental de canteras (readecuación de acuerdo a la geomorfología de su entorno

Consiste en la ejecución de todas las actividades que contiene la presente partida, referida a la restauración de toda el área empleada para extracción de materiales que están localizados en tierra.

Procedimiento

Se realizará esta actividad cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, para lo cual se hará el uso de maquinaria, con el fin de dejar las canteras en condiciones que no provoquen riesgo ambiental alguno, el Contratista estará obligado a la Readecuación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

- Culminada la etapa de explotación será necesario la readecuación de la superficie de la cantera de acuerdo a la geomorfología del entorno y la revegetación con plantas de la zona, en los casos que amerite y se buscará alcanzar condiciones próximas a las naturales.
- Para las canteras que se localizan en lechos del río y las que



son ubicadas adyacentes a los mismos, se nivelará la superficie, así como se prestará especial atención a la protección de las márgenes de los ríos, a fin de evitar desbordamientos en épocas de grandes avenidas.

- En la recomposición de la zona utilizada como cantera puede que sea necesario llenar algunas depresiones con material procedente de las áreas de excedentes y cubrirlas, luego durante el proceso de restauración. No deben quedar zonas depresionadas que modifiquen el curso de las aguas en épocas de crecientes y ocasionen la erosión de las riberas de los cauces.

Medición.

Esta partida se medirá en metros cuadrados (M^2), y en el se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor.

Pago.

El pago se hará efectivo hasta el 50% del monto ofertado por esta partida, cuando los trabajos de recomposición se hayan efectuado en las canteras explotadas. El 50% restante será cancelado al término de todos los trabajos de construcción de la carretera, cuando a juicio del Supervisor las áreas de recomposición no serán afectadas por la presencia de equipos del Contratista en etapa de desmovilización y/o trabajos que deba realizar el Contratista para el levantamiento de observaciones en el proceso de recepción de las obras.

3. Conformación de depósito de material excedente de obra

La partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente en la zona de botaderos, para lo cual se deberá proceder a



efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales, con la finalidad de no producir inestabilidad de taludes, en las zonas destinadas al depósito de material excedente

Procedimiento.

La ejecución de la partida en mención, esta constituida por actividades que son necesarias para realizar la rehabilitación de las áreas empleadas como botaderos.

- Antes de proceder al acondicionamiento, será necesario descubrir la capa de material orgánico o cobertura de suelo vegetal, el cual deberá ser protegido convenientemente para su posterior empleo como material de revegetación.
- Primero se colocará una primera capa de material rocoso obtenido de los cortes de roca fija y roca suelta, el cual será adecuadamente acomodado. Dicha capa servirá para eliminar los efectos de capilaridad del agua y a su vez servirá como una capa drenante.
- A continuación se procederá con el depósito del material de eliminación, esparciéndolo y compactándolo para evitar su dispersión, por lo menos con cuatro pasadas de tractor de orugas sobre capas de 40 cm de espesor. Asimismo, para reducir las infiltraciones de agua en los botaderos deben densificarse las dos últimas capas anteriores a la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas).
- La superficie del botadero se deberá perfilar con una pendiente suave de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.



Medición.

El volumen de material acondicionado de excedentes en zona de botaderos, aceptado por el Supervisor, será medido en metros cúbicos (m³).

Pago.

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario del Contrato correspondiente a esta partida independientemente del método de compactación usado con aprobación de la Supervisión.

4. Manejo de residuos de las actividades de construcción

Los residuos de las actividades de construcción, se encuentran conformados por los materiales excedentes de obra, generados por las excavaciones de la plataforma de la vía, cortes de taludes, limpieza de los cauces de los cursos de agua, excavaciones para la construcción de las obras de drenaje, entre otras actividades; también conforman estos residuos, los materiales de desmontes provenientes de la demolición de las estructuras existentes que será cambiadas o de aquellas que fueron destruidos por eventos naturales. Principalmente estos residuos estará conformado por materiales sueltos (tierra), rocas, bloques de concreto ciclópeo y concreto armado, bloques de concreto asfáltico, retazos de madera, etc.

Procedimiento.

Todos los materiales excepto los residuos de concreto asfáltico que ya no pueden ser reutilizados en la obra deben tener como destino final los depósitos de material excedente de obra (botaderos). Los residuos de concreto asfáltico producto de la demolición de la superficie de rodadura será depositado de la manera siguiente:

- El residuo debe ser enterrado bajo la superficie, por lo que se recomienda excavar el depósito aproximadamente 1.60 m de profundidad.



- Impermeabilizar todo el perímetro del depósito con material impermeabilizante (Geomembrana)
- Depositar el residuo de la carpeta asfáltica sobre el material impermeabilizante en capas adecuadas, que permitan acomodarse o compactarse con equipo mecánico o manualmente.
- Cubrir con el material impermeabilizante toda la superficie del residuo una vez terminado de llenar el depósito.
- Sobre el material impermeabilizante colocar todo el material producido de la excavación de dicho depósito, en capas de espesores adecuados y compactados por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas. La parte que queda sobre la superficie debe ser instalado en forma de terraplén, con taludes cuyas pendientes garanticen estabilidad.
- En la última capa debe colocarse material agrícola en toda la superficie libre, a fin de permitir la revegetación.

Medición

Se realizara por m² y en función a la cantidad de área que se va a rehabilitar (zonas de corte, zonas de restauración de obras de arte, zonas de rehabilitación de la carpeta asfáltica). etc.

Pago

El pago de la readecuación Ambiental se hará al costo establecido en el analisis de precios unitarios, bajo aprobación de la Supervisión.

5. Revegetación de las áreas afectadas

Recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de carreteras. Entre estas se tienen las áreas de canteras, campamento, almacenes, patio



de máquina, planta de trituración y de asfalto, y otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental.

Procedimiento.

- Se realizará esta actividad cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Readecuación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.
- Se hará empleando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación con especies típicas del lugar, su propagación se efectuará en un vivero con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

Medición.

Cuando el total del área revegetalizada en las zonas donde se realizo la readecuación Ambiental, sea aprobada por el supervisor, la medida será realizada en (HA)

Pago.

El pago se realizara de acuerdo al precio unitario pactado en el presupuesto del contrato correspondiente a esta actividad.

6. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo de la calidad del agua, se debe realizar para identificar la posible contaminación de los cuerpos de agua, especialmente en las canteras localizadas en los cauce de ríos y quebradas, estableciendo puntos de control aguas arriba y abajo de cada cantera utilizada; asimismo, en las fuentes o puntos de agua utilizadas en la construcción.

Los períodos de monitoreo deben ser mensuales; además se realizarán monitoreos adicionales, cuando el Supervisor Ambiental



estime que algún procedimiento constructivo de la obra, pudiera alterar las condiciones originales de la calidad del agua superficial.

Procedimiento.

- Los puntos que serán muestreados se ubicarán a 100 m aguas arriba y abajo de las actividades anteriormente indicadas y luego se realizarán pruebas y/o ensayos de laboratorio. Para la medición de la calidad del agua, se tomará como referencia los siguientes parámetros: pH, Cloruros, Sulfatos, Sales de Magnesio, Sales solubles totales, Sólidos en suspensión, Aceites, Emulsificado, Grasas, Coliformes Totales y Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Oxígeno Disuelto y contenido de sólidos totales.
- Se recomienda utilizar como referencia los valores máximos permisibles indicados en la Tabla 4.1 según lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N°261-69-AP, modificado por Decreto Supremo 007-83-SA).

Medición

La medición se realiza por cada punto de control que se ubique y se tome en las determinadas zonas de monitoreo y previa aprobación de la supervisión y la medida será la del Pto.

Pago.

El pago de las partidas de monitoreo ambiental se hará al costo establecido en el análisis de costos unitarios, bajo aprobación de la Supervisión.

7. Monitoreo de calidad de aire

La calidad del aire debe ser monitoreado durante la operación de la planta de chancado, planta de asfalto y en la explotación de las



canteras, realizándose las pruebas para la determinación del grado de afectación y/o deterioro ambiental.

Procedimiento.

Los períodos de monitoreo debe ser mensuales; además, se realizarán monitoreos adicionales, cuando el Supervisor Ambiental estime que alguna actividad operativa pudiera afectar la calidad del aire.

- El monitoreo de emisiones gaseosas se realizara en la planta de asfalto, donde se establecerán dos (2) puntos de control, un punto en el foco emisor y otro punto en el entorno inmediato y según la determinación del Supervisor Ambiental. Para la medición de la calidad del aire, se tomará como referencia los siguientes parámetros: caudal, partículas, dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) e hidrocarburo no metano.
- Se establecerán dos (2) puntos de control en las zonas de movimiento de tierras y en la cantera utilizada, uno en el foco emisor y el otro punto en el entorno inmediato y según la determinación del Supervisor Ambiental. Para la medición de la calidad del aire, se monitoreará la emisión de material particulado (PM-10).
- Se utilizarán como referencia los valores máximos permisibles indicados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido según el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (24 junio del 2001).

Medición.

La medición se realiza por cada punto de control que se ubique y se tome en las determinadas zonas de monitoreo y previa aprobación de la supervisión y la medida será la del Pto.



Pago.

El pago se realizará de acuerdo a lo indicado en los análisis de precios unitarios determinados para esta partida.

8. Monitoreo de calidad de ruidos

El monitoreo de calidad de ruidos se basará principalmente en información obtenida de los registros durante la ejecución del proyecto. Esta información será procesada y analizada en forma mensual, adicionalmente, se complementará esta información con los informes de las visitas de campo que el equipo encargado del monitoreo realice.

Procedimiento.

Se realizarán pruebas mensuales para determinar el grado de afectación del incremento del nivel sonoro en las zonas indicadas.

- Se establecerán dos (2) puntos de control en la planta de asfalto, planta de chancado y las canteras a ser utilizadas; un punto en el foco emisor y otro punto en el entorno inmediato y donde el Supervisor Ambiental estime conveniente.
- Se realizarán pruebas mensuales para determinar el grado de afectación del incremento del nivel sonoro en las zonas indicadas.

9. Educación ambiental (charlas destino al personal de obra)

Esta actividad consiste en la ejecución de todas las actividades que contiene la presente partida, referida a la educación ambiental. Asegurar que todo el personal de obra de la empresa contratista entienda los asuntos ambientales que involucran al proyecto.



Procedimiento.

La ejecución de la partida en mención; está constituida por actividades que son necesarias para realizar la educación ambiental y que son las que se describen a continuación.

- Una conferencia, de 2 horas con un intermedio de 10 min. a los trabajadores, las instituciones públicas y privadas, y a la población en general.
- Elaboración de trípticos a color en ambas caras, tamaño A4, con contenido que el especialista ambiental determinará.
- Difundir información sobre las actividades del proyecto entre la población local, especialmente de los aspectos ambientales que afectan o son afectados por el desarrollo del mismo.

Medición.

La medición de esta partida se realizará de acuerdo a lo establecido en los análisis de costos unitarios y una vez que el supervisor haya aprobado dicha actividad cuyo unidad de medida será en forma global.

Pago.

El pago se realizará una vez concluida con las charlas técnicas al personal las mismas que están determinadas en el procedimiento de dicha actividad.

10. Unidad de contingencias

El Programa de Contingencias permitirá contrarrestar y/o evitar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, ya sean eventos asociados a fenómenos naturales o causados por el hombre, los mismos que podrían ocurrir durante la construcción y operación del Proyecto.



Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros, provocados por la naturaleza o por acciones del hombre, tales como accidentes laborales.

Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.

Ejecutar las acciones de control y rescate, durante y después de la ocurrencia de desastres.

Procedimiento.

Durante la construcción del proyecto, la Unidad de Contingencias, será la responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, sismos, etc.).

- Todo el personal que trabaje en la construcción y operación del proyecto será capacitado para afrontar cualquier riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en métodos de primeros auxilios y temas como: nudos y cuerdas, transporte de víctimas sin equipo, liberación de víctimas por accidentes, utilización de máscaras y equipos respiratorios, primeros auxilios y organización de las operaciones de socorro. Asimismo, la capacitación incluirá el reconocimiento, identificación y señalización de las áreas susceptibles de ocurrencias de fenómenos naturales.
- Los vehículos que integrarán la Unidad de Contingencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo. Los vehículos de desplazamiento rápido estarán inscritos como tales, debiendo encontrarse en buen estado mecánico. En caso que alguna unidad móvil sufra algún desperfecto será reemplazada por otra en buen estado.



- Se contará con equipos contra incendios en todas las unidades móviles e instalaciones del proyecto (campamento, talleres, etc.). Se debe verificar que los extintores no contengan halones porque esta sustancia daña la capa de ozono, como alternativa se usarán extintores que contengan dióxido de carbono o polvo seco.
- Los equipos de primeros auxilios serán livianos a fin que puedan transportarse rápidamente. Se recomienda tener disponible como mínimo lo siguiente: medicamentos para tratamiento de accidentes leves, cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes y tablillas.

Medición.

La medición de esta partida esta determina en los análisis de costos unitarios referentes a Equipo de Emergencia ante accidentes y charlas técnicas en medidas de contingencia las mismas que serán evaluadas por el ing. Ambientalista y aprobadas por el supervisor. La unidad de mediada de estas actividades es de GLB.

Pago.

El pago se realizará una vez concluidas los trabajos de riesgo o cuando se este realizando la etapa de abandono de obra.

3.3.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

En el presente resumen del Presupuesto, se incluye las partidas necesarias que se deben realizar para llevar a cabo el Plan de Manejo Ambiental de la Carretera Cocachacra Matucana. Se ha desagregado dichos costos para las diferentes partidas que generan impacto ambiental.

A continuación se presenta el resumen del presupuesto del proyecto grupal incluido el presupuesto ambiental, la misma que representa el 4.88% del



costo directo de la obra y el 3.18% del presupuesto total de la obra. En el anexo del informe se muestra el presupuesto ambiental detallado y el análisis de costos unitarios.

Cuadro N° 12

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Presupuesto	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA "HEROES DE LA BREÑA" TRAMO COCACHACRA – MATUCANA	
Ítem	Descripción	Total S/.
01	OBRAS PRELIMINARES	98,579.07
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,150.28
03	BASE GRANULAR	17,023.59
04	PAVIMENTOS	567,434.29
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	145,432.29
06	TRANSPORTE PAGADO	74,894.48
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	72,485.98
08	PROTECCION AMBIENTAL	53,126.41
	COSTO DIRECTO	1,088,126.39
	GASTOS GENERALES FIJOS	3.19% 34,711.23
	GASTOS GENERALES VARIABLES	18.85% 205,111.82
	UTILIDADES	7.00% 76,168.85
	SUB TOTAL (Soles)	1,404,118.29
	IGV (19%)	266,782.48
	TOTAL DEL PRESUPUESTO	1,670,900.77



CONCLUSIONES

Del proyecto

1. El medio ambiente del área de influencia directa e indirecta del proyecto, en la actualidad presenta efectos ambientales negativos, debiendo minimizarse los impactos en la etapa de rehabilitación y maximizar los impactos positivos.
2. El sector productivo agropecuario será beneficiado con la disminución del tiempo de transporte y consumo de combustible que tenderá a reducir los costos y consecuentemente los precios del producto en los centros de consumo.

Del informe

1. Para poder determinar el costo que genera la restauración del área afectada por la ejecución de la vía es necesario primero identificar los impactos ambientales, luego desarrollar una medida de mitigación para recién poder determinar el costo que generará recuperar el área afectada.
2. Es necesario una interrelación disciplinaria entre el ing. proyectista y el ing. especialista en impacto ambiental para poder desarrollar el presupuesto ambiental.
3. Los costos ambientales representan el 4.88% del costo directo de la obra y el 3.18% del presupuesto total de la obra, siendo el presupuesto de obra total incluido el IGV: 1, 670,900.77 UN MILLON SEISCIENTOS SETENTA MIL NOVECIENTOS Y 77/100 NUEVOS SOLES.
4. El cumplimiento de las especificaciones técnicas referente a las actividades de impacto ambiental darán como resultado una disminución de las consecuencias ambientales posteriores a la restauración de las áreas afectadas por los trabajos.
5. Es necesario que los proyectos de carreteras cuenten con un adecuado análisis de costos unitarios referentes a la protección ambiental porque el desarrollo de estas actividades garantizan la restauración de las zonas afectadas.



RECOMENDACIONES

Racionalizar el uso de espacios destinados a las construcciones provisionales mediante:

1. El cumplimiento estricto en el uso solo de las áreas destinadas para el patio de maquinarias, campamentos y servicios en las zonas elegidas para la ubicación de campamentos. No autorizar áreas para pequeños campamentos diseminados por toda la zona del proyecto.
2. El campamento estará dotado de una adecuada señalización para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de vehículos y personas.
3. A excepción del personal de vigilancia autorizado, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Se evitará asimismo, que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.
4. Evitar la degradación de las áreas utilizadas como instalaciones provisionales, para lo cual se recomienda:
 - Limpiar y mantener periódicamente las superficies en las cuales se ubican los campamentos (durante la construcción de la carretera).
 - Al finalizar los trabajos, retirar todos los desechos y materiales de construcción sobrantes y depositarlos en los rellenos sanitarios y botaderos establecidos, así como retirar los equipos malogrados y/o inservibles.
 - Antes de dismantelar un campamento, se considerará la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.
 - En el proceso de dismantelamiento, el contratista deberá hacer un levantamiento y demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes cercano, señalado por el Supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.



Como medidas de control para evitar la transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores hacia la población local y viceversa, saneamiento y eliminación de desechos sólidos en el campamento y área de trabajo ya indicadas, se recomienda:

- Solicitar certificado de salud a los trabajadores a la contratación de sus servicios, y realizar revisiones medicas periódicamente a fin de darles el tratamiento médico adecuado y evitar contagios y propagación de enfermedades.
- Procurar no almacenar agua en forma de piscinas o lagunas en los campamentos y área de trabajo, a fin de evitar la reproducción de mosquitos e insectos vectores de enfermedades. Evitar que se formen charcos por mucho tiempo en áreas cercanas a los campamentos.
- Se prohibirá el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.
- Se dispondrán de sistemas adecuados para la eliminación de residuos líquidos y sólidos. Para ello, se dotará al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, incluyéndose el recojo sistemático de los desechos y su traslado a un relleno sanitario.
- El campamento dispondrá de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; contarán con duchas, lavamanos, sanitarios, y suministro de agua potable.



BIBLIOGRAFIA

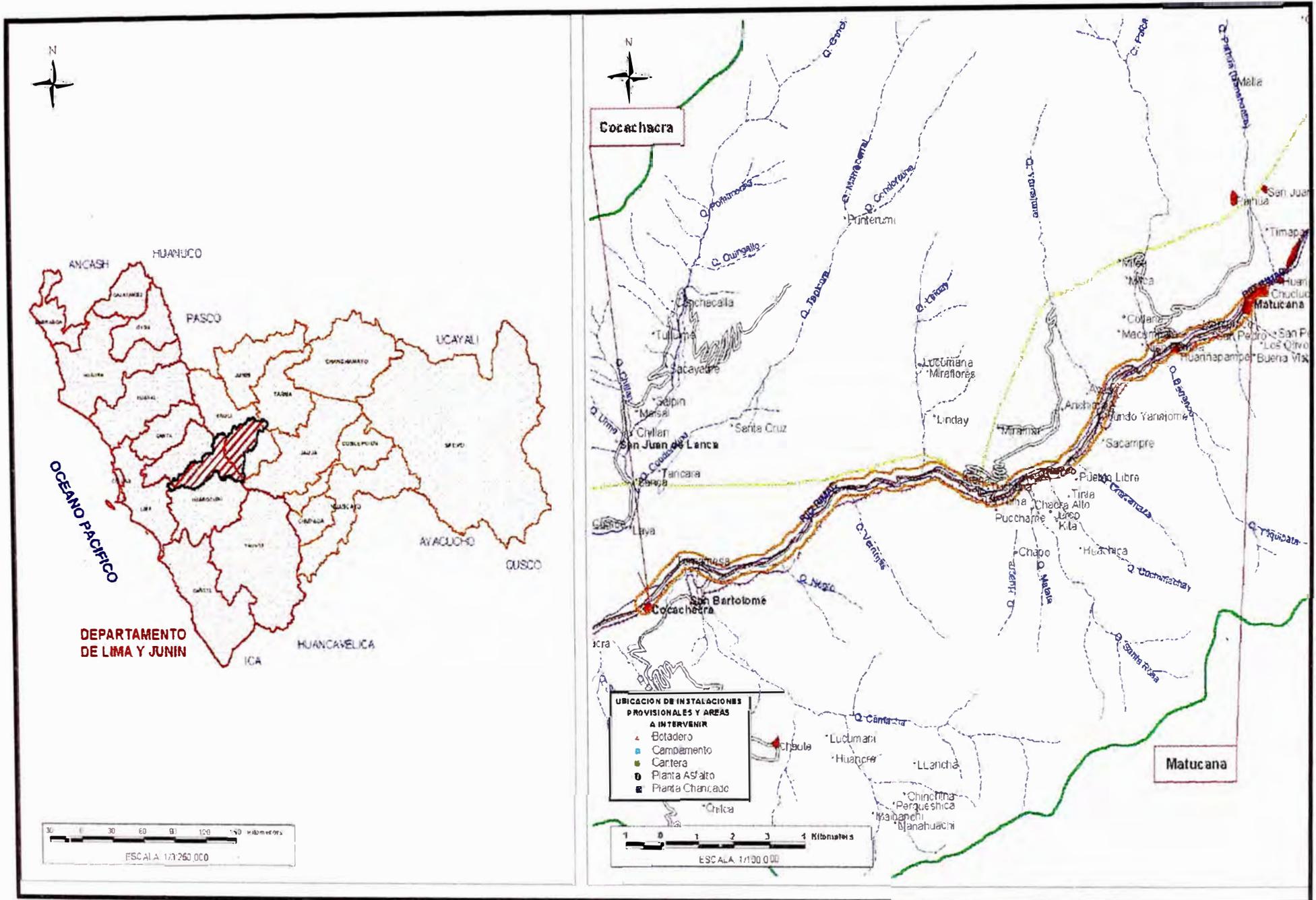
1. Unidad Especializada de Impacto Ambiental – PERT, Documento de Trabajo; **Guía para la Supervisión Ambiental de Carreteras**; Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima –Perú; 1995.
2. Guillermo Espinoza; **Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental**; Santiago - Chile, Banco Interamericano de Desarrollo – BID; 2001
3. Unidad Especializada de Impacto Ambiental – PERT, Documento de Trabajo; **Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en sector Transporte**; Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima –Perú; 1995.

PAGINAS WEB.

1. www.conam.gob.pe/educamb/qcontam.htm
2. www.peruecologico.com.pe/glosario_i.htm
3. www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml#def

ANEXOS

ANEXO DEL PROYECTO



PLANO DE UBICACIÓN

**CUADRO N° 01
RELACIÓN TOTAL DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE DRENAJE TRANSVERSAL**

Alcantarilla No.	Progresiva	Condición	Función	Estructura de Entrada		Conducto			Dimensiones de Campo			ESTRUCTURA DE SALIDA		OBSERVACIONES
				Tipo	Protección	Tipo	Sentido	Esviaje	L	A	H	TIPO	PROTECCIÓN	
1	69+020.00	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		12.00	1.50	1.50	Rus.	EN	Hacer cambios correspondientes a la estructura de salida, no es estable
2	69+104.30	E	Quebrada	MU	EM	MARCO	I-D		10.95	1.50	1.50	MU		Realizar Limpieza
3	69+408.80	E	Quebrada	AI	EM	MARCO	I-D		11.50	1.50	1.50	AI	EM	Mantenimiento periódico y construcción de emboquillado en las carcavas
4	69+530.50	E	Quebrada	BZ		MARCO	I-D		12.00	1.50	1.50	Rus.		Construcción de emboquillado de entrada y salida
5	70+195.00	E	Quebrada	AI	EM	MARCO	I-D		13.10	1.50	1.50	AI		Limpieza y Construcción de emboquillado de salida
6	70+316.40	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		19.40	1.50	1.20	MN	MN	Limpieza y Construcción de emboquillado de entrada
7	70+347.60	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		12.40	2.30	2.00	AI	MN	Realizar Limpieza
8	70+491.20	E	Curso de agua	BZ		MARCO	I-D	29° 30'	15.90	0.90	0.90	AI	CC - MN	Realizar Limpieza
9	70+660.00	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		12.15	2.00	2.00	AI	MN	Realizar Limpieza
10	70+937.50	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		12.00	2.00	1.70	Rus.	MN	Construcción de emboquillado de entrada y salida
11	71+160.00	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		20.30	0.90	0.90	AI	MN	Limpieza y Construcción de emboquillado de salida
12	71+212.30	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		11.00	0.90	0.90	AI		Retiro de objetos que obstruyen la alcantarilla, limpieza y mantenimiento periódico
13	71+772.00	E	Curso de agua	BZ		MARCO	I-D		11.90	0.90	0.90	AI		Realizar Limpieza
14	71+993.50	E	Quebrada	AI		MARCO	I-D		12.80	0.90	0.90	AI		Realizar Limpieza

NOTACIÓN:

Estable	E	Buzón	BZ
Remplazar	R	Alero Inclinado	AI
Normal	N	Alero Recto	AR
		Mampostería	MN
		Emboquillado	EM
		Enrocado	EN
		Zanja Mampostería	ZM
		Muro	MU
		Rústico	Rus
		Canal Concreto	CC

CUADRO N° 02
RELACIÓN TOTAL DE ESTRUCTURAS NUEVAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Alicantarilla No.	Progresiva	Condicion	Funcion	Estructura de Entrada		Conducto			Dimensiones Propuestas			ESTRUCTURA DE SALIDA	
				Tipo	Proteccion	Tipo	Sentido	Esviaje	L	A	H	TIPO	PROTECCION
1	69+271.00	N	Quebrada	AI	EM	MARCO	I-D		15.00	1.50	1.50	AI	EM
2	69+341.50	N	Quebrada	AI	EM	MARCO	I-D		15.00	1.50	1.50	AI	EM
3	70+963.00	N	Quebrada	AI	EM	MARCO	I-D		15.00	1.50	1.50	AI	EM

NOTACIÓN:

E	Estructura Existente	Buzón	BZ
N	Estructura Nueva	Alero Inclinado	AI
P	Estructura Existente que puede Permanecer	Alero Recto	AR
R	Estructura Existente que se debe Reemplazar	Mampostería	MN
RH	Estructura a Rehabilitar	Emboquillado	EM
D-I	Sentido de Derecha a Izquierda	Enrocado	EN
I-D	Sentido de Izquierda a Derecha	Zanja Mampostería	ZM
FT	Estructura fuera del trazo	Muro	MU
		Rustico	Rus
		Canal Concreto	CC

**CUADRO N° 03
RELACIÓN TOTAL DE PUENTES**

Puente No.	Progresiva		Condicion	Funcion	Puente				Dimensiones Propuestas			Observaciones
	Inicio	Fin			Nombre	Tipo	Sentido	Esviaje	L	A	H	
1	69+600.00	69+721.00	P	Quebrada Yamajune	Eduado Habich	Colgante	I-D		121.00	9.60	20.00	Este puente es de tipo Colgante, se encuentra en buenas condiciones
2	71+440.00	71+590.00	P	Quebrada Palcacancha	Collana	Concreto	I-D	Curvo	150.00	9.60	20.00	Este puente es Concreto Armado tipo cajon, se encuentra en buenas condiciones

NOTACIÓN:

E Estructura Existente
 N Estructura Nueva
 P Estructura Existente que puede Permanecer
 R Estructura Existente que se debe Reemplazar
 RH Estructura a Rehabilitar
 D-I Sentido de Derecha a Izquierda
 I-D Sentido de Izquierda a Derecha
 FT Estructura fuera del trazo

Buzón BZ
 Alero Inclinado AI
 Alero Recto AR
 Mampostería MN
 Emboquillado EM
 Enrocado EN
 Zanja Mamposteria ZM
 Muro MU
 Rustico Rus
 Canal Concreto CC

**CUADRO N° 04
RELACIÓN DE CUNETAS**

LADO	DE	A	LONGITUD (m)	ENTREGA A	izquierdo	derecho
I	69,000.00	69,019.25	19.25	Alcant. antes del 69+000	19.25	
I	69,020.75	69,103.55	82.80	Alcant. 69+020.00	82.80	
I	69,105.05	69,408.05	303.00	Alcant. 69+104.30	303.00	
I	69,409.55	69,529.75	120.20	Alcant. 69+408.80	120.20	
D	69,435.00	69,500.00	65.00	Terreno Natural		65.00
I	69,531.25	69,625.00	93.75	Alcant. 69+530.50	93.75	
I	69,860.00	70,194.25	334.25	Puente Habich	334.25	
D	69,869.00	70,182.00	313.00	Puente Habich		313.00
I	70,195.75	70,315.65	119.90	Alcant. 70+195.00	119.90	
I	70,317.15	70,346.45	29.30	Alcant. 70+316.40	29.30	
I	70,348.75	70,490.75	142.00	Alcant. 70+347.60	142.00	
I	70,491.65	70,659.00	167.35	Alcant. 70+491.20	167.35	
I	70,661.00	70,936.50	275.50	Alcant. 70+660.00	275.50	
D	70,661.00	70,802.00	141.00	Alcant. 70+660.00		141.00
I	70,938.50	71,159.55	221.05	Alcant. 70+937.50	221.05	
I	71,160.45	71,211.85	51.40	Alcant. 71+160.00	51.40	
I	71,212.75	71,466.00	253.25	Alcant. 71+212.30	253.25	
D	71,620.00	71,680.50	60.50	Puente Collana		60.50
I	71,620.70	71,771.55	150.85	Puente Collana	150.85	
I	71,772.45	71,993.05	220.60	Alcant. 71+772.00	220.60	
I	71,993.95	72,000.00	6.05	Alcant. 71+993.50	6.05	

TOTAL CUNETA LADO I (ML) = 2,590.50

TOTAL CUNETA LADO D (ML) = 579.50

CUADRO N° 05
REGISTROS DE EXPLORACION DE SUELOS
CALICATA N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA			
PROYECTO :	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA HEROES DE LA BREÑA		
TRAMO :	TRAMO COCACHACRA - MATUCANA		
SECTOR :	SECTOR KM 69+000 - KM 72+000		
SONDEO:	C-1	PROGRESIVA :	Km 69+585
		FECHA:	22-01-06
TIPO DE SONDEO:	CALICATA	LADO:	Derecho
		PROF. TOTAL:	1.00 m
REGISTRADO POR:	GRUPO N° 9	DISTANCIA AL EJE:	8.40 m
		NIVEL FREATICO:	-

REGISTRO DE EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
0,00		MATERIAL DE PRESTAMO. Grava arenosa, limosa, particulas angulares de hasta 2" de tamaño máximo, densa, ligeramente húmeda, plomo. (GM)
0,20		SUELO NATURAL. Arena gravosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento. Presenta particulas subangulares de hasta 4" de tamaño máximo (SM)
0,50		
1,00		
1,50		
Notas:		

CUADRO N° 06
REGISTROS DE EXPLORACION DE SUELOS
CALICATA N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA HEROES DE LA BREÑA
 TRAMO : TRAMO CACHACRA - MATUCANA
 SECTOR : SECTOR KM 69+000 - KM 72+000

SONDEO: C-2	PROGRESIVA : Km 69+585	FECHA: 22-01-06
TIPO DE SONDEO: CALICATA	LADO: Derecho	PROF. TOTAL: 0.30 m
REGISTRADO POR: GRUPO N° 9	DISTANCIA AL EJE: 8.40 m	NIVEL FREATICO: -

REGISTRO DE EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
--------------------	---------	--------------------------



Notas:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

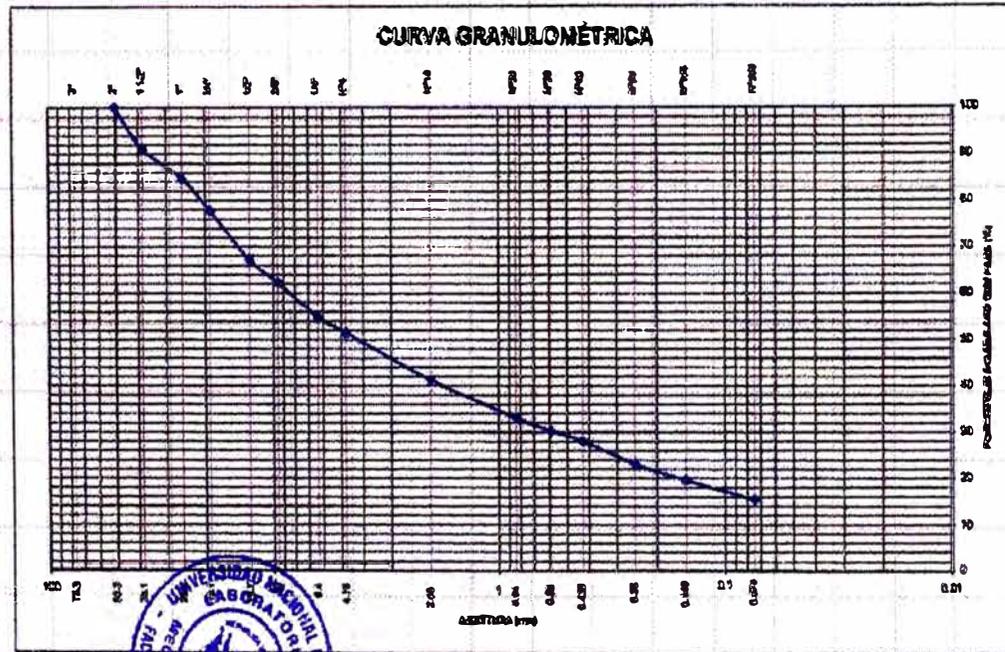
INFORME N° S06 - 052 (R)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Solicitado : GRUPO N°08 - CURSO INTEGRADOR DE VIABILIDAD
Proyecto : CARRETERA HÉROES DE LA BREÑA
Ubicación : TRAMO 2 COCACHACRA - MATUCANA Km.69+000-Km.72+000
Fecha : 30 DE ENERO DE 2008

Callejón : C-1
Prof.(m.) : 0.00-0.20

Tamiz	Apertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	
2"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	81.1
1"	25.400	64.6
3/4"	19.050	57.7
1/2"	12.700	47.1
3/8"	9.525	32.2
1/4"	6.350	24.9
N°4	4.750	21.5
N°10	2.000	11.2
N°20	0.840	6.1
N°30	0.600	4.2
N°40	0.425	2.8
N°60	0.250	1.8
N°100	0.149	1.2
N°200	0.075	0.8



CUADRO N° 07
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



LUISA E. SHUAN LUCAS
ING. RESPONSABLE DE AREA
Lab. de Mecánica de Suelos UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

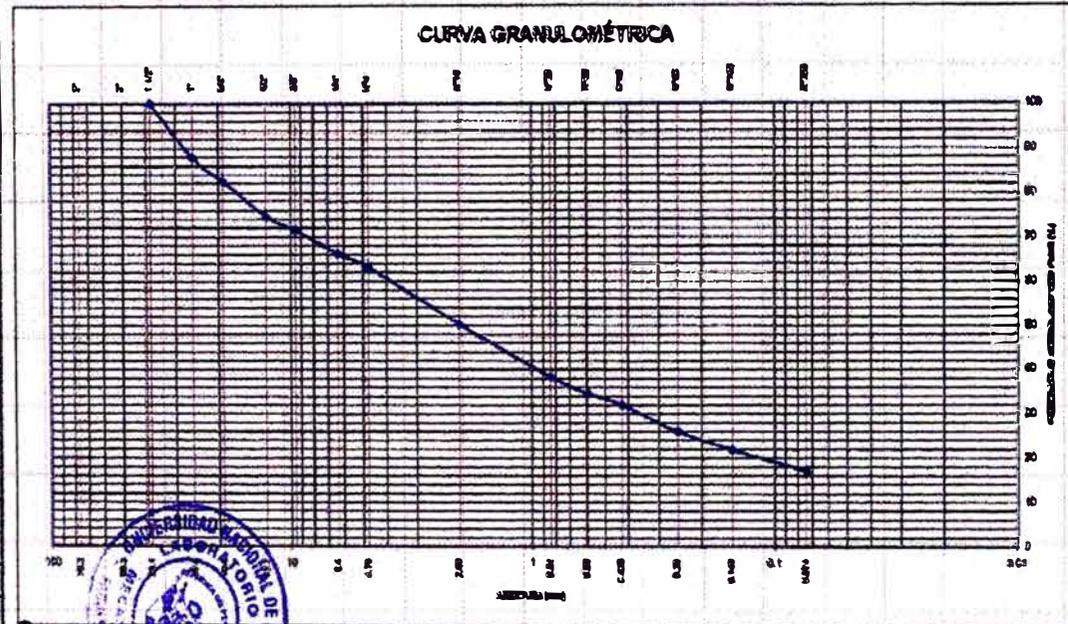
INFORME N° S06 - 052 (I)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Solicitado : GRUPO N°09 - CURSO INTEGRADOR DE VALEDAZ
 Proyecto : CARRETERA HÉROES DE LA BREÑA
 Ubicación : TRAMO 2 COCACHACRA - MATUCANA Km.86+000-Km.72+000
 Fecha : 30 DE ENERO DE 2006

Calleón : C-1
 Prof. (m.) : 0.20-1.00

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
S'	76.200	
Z'	50.800	
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	87.7
3/4"	19.050	82.5
1/2"	12.700	74.8
3/8"	9.525	71.4
1/4"	6.350	66.2
N°4	4.750	63.1
N°10	2.000	50.3
N°20	0.840	38.3
N°30	0.600	34.7
N°40	0.420	32.0
N°60	0.250	25.9
N°100	0.149	21.3
N°200	0.074	17.1



LUISA E. SHUAN LUCAS
 DCS. RESPONSABLE DE AREA
 Lab. de Mecánica de Suelos UNI



CUADRO N° 08
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CUADRO N° 09
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

INFORME N° S06-052 (II)

SOLICITADO : GRUPO N°09 - CURSO INTEGRADOR DE VALIDAD
OBRA : CARRETERA HÉROES DE LA BREÑA
UBICACION : TRAMO 2 COCACHACRA - MATUCANA. Km.69+000-Km.72+000
FECHA : 30 DE ENERO DE 2006

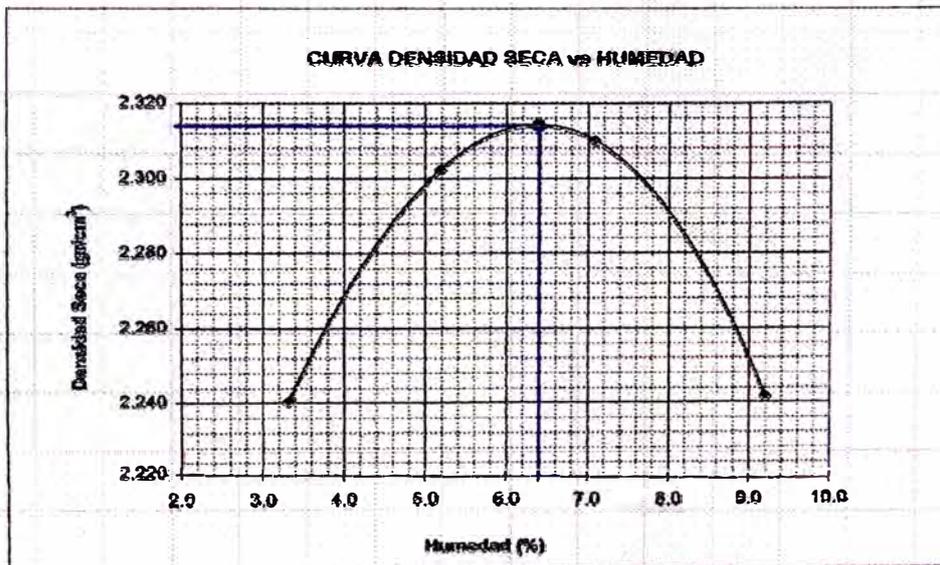
REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D1557

MATERIAL : MEZCLA DE MUESTRAS REPRESENTATIVAS

Método de Ensayo : C
Material : < 3/4"

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.314
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.4



Nota: La muestra fue remitida e elaborada por el Solicitante.
Ejecución: Yés. S. Huano
Revisión: Ing. L. Shuan L.

LUISA E. SHUAN LUCAS
ING. RESPONSABLE DE AREA
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES
ING. JEFE DEL LAB. No. 2
Mecánica de Suelos - UNI

ANEXO DEL INFORME

MATRIZ DE LEOPOLD

HOJAS DE CAMPO

HOJA DE CAMPO N° 01

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN : MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

La inestabilidad de la conformación de roca granodiorita tonalita, con ángulo de desprendimiento desfavorable hacia la vía y al Puente Collana.

CAUSAS DEL PROBLEMA

El movimiento de rocas realizado para la conformación de la plataforma de la carretera, sin tener en cuenta un estudio exhaustivo en lo que respecta a la geología del lugar, además de las constantes lluvias y los eventuales movimientos telúricos que se dan en la zona, provocando desprendimientos de roca suelta .

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Un mantenimiento rutinario de las cunetas aledañas a esta zona de desprendimiento de grandes escombros.
- Se recomienda poner señalización que alerte a los usuarios de esta vía indicando zona de desprendimiento de materiales.
- Sugerir hacer un tipo de protección hacia la vía y al mismo Puente Collana, ya sea con un muro de contención o gaviones, esto con el fin de proteger la vía y al puente de algún daño u obstrucción, provocando la disminución de la velocidad del tráfico.

HOJA DE CAMPO N° 02

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Se observa en la presente foto la inestabilidad de los taludes que presentan fuerte ángulo de inclinación, los cuales varían en promedio desde los 60° a 80°, con una potencia de estrato promedio de 30 a 50 mts, el cual viene a estar conformado por un material aluvio coluvial, es algo característico en todo nuestro tramo.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Los movimientos de tierra para lograr alcanzar la plataforma definitiva para la carretera, los cuales han provocado las fuerte pendiente en dichos taludes, presentándose posibles desprendimientos en un futuro esto debido a las constantes lluvias y los eventuales movimientos telúricos que se dan en la zona, los cuales pueden afectar a los usuarios de la vía.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- La disminución de la potencia de los estratos, esto con el fin de disminuir la velocidad erosiva de las aguas superficiales que escurren por estas, se puede lograr mediante banquetas.
- Se recomienda poner señalización que alerte a los usuarios de esta vía indicando zona de desprendimiento de materiales.

HOJA DE CAMPO N° 03

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUARACHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

En la presente fotografía se puede notar la inestabilidad del talud, y esto no se debe al corte realizado para la conformación de la plataforma, sino por la utilidad que le dan los lugareños como cantera para hacer sus edificaciones de adobe.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Los habitantes de la zona, al no tener conocimiento de los riesgos a los cuales se someten al utilizar este talud como "cantera" para sacar material para la construcción de sus viviendas a base de adobe, han llegado a propiciar mas aun la inestabilidad del talud debido al corte que se dio para la conformación de la plataforma de la carretera, se vio en la inspección que han llegado a formar una contra pendiente y fisuras en esta zona lo cual es indicativo de un futuro desprendimiento de material.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Dar charlas informativas a los habitantes de la zona, esto con el fin de desarrollar en ellos la conciencia de los peligros a los que se exponen al debilitar los taludes, poniendo en riesgo principalmente sus vidas, y en segundo plano la vialidad de la carretera.
- No esperar a que se produzca el desprendimiento repentino de este talud, sino el de encargar a una cuadrilla el desquinchado del mismo, para así evitar algún accidente o incidente en la zona, además de reforzar la misma con plantaciones de la zona para que el talud tenga una mayor estabilidad.

HOJA DE CAMPO N° 04

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Podemos notar en el gráfico, la conformación de cárcavas que se van formando por la erosión de los taludes.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Esto se debe principalmente al mal encauzamiento de las quebradas en la parte alta del talud de corte, debido a que en zonas muy próximas se encuentran alcantarillas existentes, y en otros casos al no prever la ubicación de alcantarillas para que trasladen estos flujos de agua transversales a la carretera.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Propiciar el encauzamiento en las partes altas del talud de corte, esto con el fin de que se evacuen las aguas superficiales que propician la erosión del talud y por ende la aparición de cárcavas, y realizar la reforestación de dichas zonas para así disminuir la fuerza erosiva de las aguas que escurran en ella.
- Colocar las alcantarillas necesarias en las zonas donde no existan alcantarillas aledañas, esto con el fin de no lograr la colmatación de las alcantarillas, y por ende la inundación de la vía.

HOJA DE CAMPO N° 05

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACION: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Observamos en la foto la colmatación de la alcantarilla, esto debido al material sólido que se sedimenta en el fondo de la misma así como la basura que las personas de la zona echan en ella.

CAUSAS DEL PROBLEMA

La falta de conciencia en los habitantes de la zona al tirar sus desperdicios en las entradas y salidas de las alcantarillas, y a la dejadez de las autoridades encargadas de realizar el mantenimiento rutinario de las mismas.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Propiciar un mayor mantenimiento en todas las alcantarillas en general, con el fin de que estén hábiles en su mayor potencia de traslado de agua y sólidos, y no esperar a que se obstruyan propiciando daños mayores a la vía.
- Fomentar entre los habitantes de la zona el no botar sus desperdicios en las alcantarillas, debido a las consecuencias que se puedan ocasionar en un futuro, como es el daño estructural de la vía con consecuencia de demora en el traslado de los vehículos.

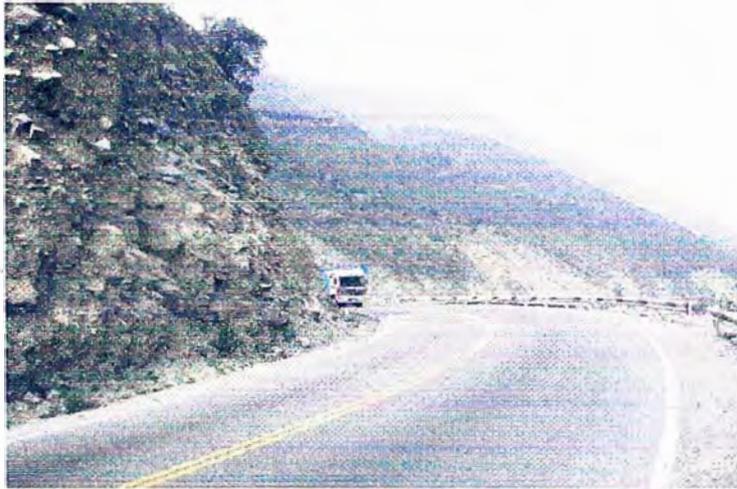
HOJA DE CAMPO N° 06

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Se nota en la foto la falta de visibilidad en la curva horizontal circular, dificultando problemas para su tránsito.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Las deficiencias en el diseño geométrico y del presupuesto en la construcción de la vía, como son la carencia de banquetas de visibilidad, la carencia de señalización y la carencia de curvas de transición en todo el tramo en general.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Proveer de una señalización adecuada en estos tramos donde existan curvas cerradas.
- Hacer un diseño correcto en lo que respecta a las vías, especialmente en el uso de las curvas de transición cuando se ameriten, esto con el objetivo de disminuir la brusquedad que sienten los pasajeros al pasar de un tramo tangente a uno curvo y viceversa.
- Si la inversión lo permite hacer los movimientos de tierra necesario para la conformación de las banquetas de visibilidad.

HOJA DE CAMPO N° 07

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

En la presente fotografía se observa el material excedente del proceso de obtención de material clasificado de la cantera.

CAUSAS DEL PROBLEMA

El de no haber eliminado el material excedente que se obtuvo del proceso de trabajar el material de cantera, el cual contamina áreas de la quebrada que pasa debajo del Puente Habich, y restringe el cauce de la misma.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Hacer la eliminación del material excedente a los botaderos designados para la ejecución del proyecto.
- Tratar en lo posible de reforestar las zona aledañas al puente, tanto aguas abajo como aguas arriba de el cauce de la quebrada.
- Evitar que la quebrada sea explotada como cantera para materiales de construcción esto debido al debilitamiento del cauce, así como la contaminación del agua de la misma durante la extracción.

HOJA DE CAMPO N° 08

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

En la foto se nota la contaminación del aire que se ocasiona por la emanación de los gases de los vehículos que circulan en la zona.

CAUSAS DEL PROBLEMA

La circulación de los vehículos automotores, los cuales emanan gran cantidad de gases originados por la combustión de los combustibles que utilizan, además en algunos casos de tener vehículos que se encuentran en mal estado y sigan circulando.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Se debe de controlar los niveles de emanación de gases por parte de los vehículos que se trasladan por esta zona, y de detectarse a los vehículos que pasen los límites permisibles sancionarlos con multas.
- Concientizar a los conductores de los vehículos que circulan por esta vía, del daño que se ocasiona al medio ambiente, y que repercutirá a la larga en las siguientes generaciones.

HOJA DE CAMPO N° 09

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Notamos en el grafico la variación de las condiciones naturales de la Quebrada Collana, aguas arriba del Puente Collana, en una longitud de unos 60 mts, esto debido a la construcción de esta estructura.

CAUSAS DEL PROBLEMA

El principal causante de estos problemas es la instalación del Puente Collana, que para poder protegerlo de las grandes avenidas de agua, lodo y piedra, o los denominados huaycos; se tuvo que hacer los enrocados del cauce y de las riberas, logrando con esto la restricción en el desarrollo de la flora y la fauna antes existente en la zona.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Tomar las medidas preventivas para preservar la flora y la fauna de la zona, para posteriormente después de realizar la ejecución de la construcción de las defensas ribereñas reponerlas en la medida de lo posible.

HOJA DE CAMPO N° 10

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUARACHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Es la continuación de la toma anterior de la Quebrada Collana, pero esta vista es de aguas abajo del Puente Collana, en esta foto se observa el contraste posterior a la obra y el del tramo ya natural de la quebrada al terminar el enrocado.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Son las mismas que la anterior, en el cual el principal causante de estos problemas es la instalación del Puente Collana, que para poder protegerlo de las grandes avenidas de agua, lodo y piedra, o los denominados huaycos; se tuvo que hacer los enrocados del cauce y de las riberas, logrando con esto la restricción en el desarrollo de la flora y la fauna antes existente en la zona., en este caso es aun mas drástico debido a que los enrocados han sido revestido con mortero haciendo aun mas imposible el desarrollo de algún tipo de flora y fauna.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Tomar las medidas preventivas para preservar la flora y la fauna de la zona, para posteriormente después de realizar la ejecución de la construcción de las defensas ribereñas reponerlas en la medida de lo posible.

HOJA DE CAMPO N° 11

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**



**UBICACIÓN: MATUCANA, PROVINCIA DE HUARACHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Se observa en la presente foto el intento de estabilizar el talud de la margen izquierda de la quebrada, haciendo banquetas, intercaladas, lo cual en si ha debilitado dicho talud.

CAUSAS DEL PROBLEMA

La conformación de las banquetas de estabilidad del talud, lo cual hace inestable y desprotegido al talud a las fuerzas erosivas de las aguas de lluvia que escurrirán por estas, al estar ya sin la protección de la flora anteriormente existente en este talud, debido a su retiro durante la conformación de dichas banquetas.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Resembrado de plantaciones que crecen en la zona, esto con el fin de dar una mayor estabilidad, debido a que la conformación de las banquetas es una buena idea, pero no fue culminada, y podría ocasionar mayores problemas que cuando se encontraban estos taludes en su estado anterior.

HOJA DE CAMPO N° 12

MAPA DE UBICACION

**PROYECTO VIAL INTERURBANO: TRAMO COCACHACRA
- MATUCANA**

PROG. 69+000 A PROG. 72+000

**UBICACION: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



PROBLEMA AMBIENTAL

Notamos en la imagen, en las zonas aledañas a la vía, que se han vuelto lavaderos de vehículos sin ninguna autorización e improvisados, causando un daño ambiental a los suelos, vía y cauce del río sobre los cuales se realizan.

CAUSAS DEL PROBLEMA

El trabajo informal de estos lavaderos de vehículos improvisados, los cuales realizan este tipo de trabajo sin tener ningún tipo de consideración a los suelos que contaminan con los diversos detergentes, además de poder dañar estructuralmente la vía ya existente por la filtración continua de estas aguas provenientes del lavado.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Tener en cuenta, que la realización de esta actividad es para la gente de la zona una fuente de ingreso, es por ello que se debe de reorganizar y reubicar ha estas personas en zonas no muy próximas a la vías, y también el darles orientaciones y pautas a seguir para la evacuación de esta agua utilizadas para que no dañen en lo posible a las áreas verdes aledañas.

HOJA DE CAMPO N° 13

**PROYECTO VIAL INTERURBANO:
TRAMO COCACHACRA – MATUCANA
PROG. 69+000 A PROG. 72+000**

**UBICACION: MATUCANA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI,
DEPARTAMENTO DE LIMA**

MAPA DE UBICACION



PROBLEMA AMBIENTAL

Notamos en la presente foto la colmatación de la cuneta, esto debido al material sólido que se sedimenta en el fondo de la misma así como la basura que las personas de la zona echan en ella, logrando su obstrucción.

CAUSAS DEL PROBLEMA

La falta de conciencia en los habitantes de la zona al tirar sus desperdicios a lo largo de las cunetas, y a la dejadez de las autoridades encargadas de realizar el mantenimiento rutinario de las mismas.

MEDIDAS DE MITIGACION

Se requiere:

- Propiciar un mayor mantenimiento en todas las cunetas y obras de arte en general, con el fin de que estén hábiles en su mayor potencia de traslado de agua y sólidos, y no esperar a que se obstruyan propiciando daños mayores a la vía.
- Fomentar entre los habitantes de la zona el no botar sus desperdicios en las cunetas, debido a las consecuencias que se puedan ocasionar en un futuro, como es el daño estructural de la vía con consecuencia de demora en el traslado de los vehículos y de la carga que conllevan.

PRESUPUESTO AMBIENTAL



S10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FIC

Presupuesto

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA "HEROES DE LA BREÑA" TRAMO COCACHACRA - MATUCANA**

Subpresupuesto **001 SECTOR: Km. 69+000 al Km. 72+000**

Lugar **LIMA - HUAROCHIRI - MATUCANA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
08	PROTECCION AMBIENTAL					54,039.18
08.01	Rehadecuacion ambiental de campamento y patio de maquinas	HA	0.50	1,576.63	788.32	
08.02	Rehadecuacion ambiental de canteras	HA	0.34	16,365.46	5,596.99	
08.03	Acondicionamiento de excedentes en zona de botadero	m3	11,722.68	1.86	21,804.18	
08.04	Manejo de residuos de las Actividades de construccion	m2	2,689.36	0.64	1,721.19	
08.05	Revegetacion de las Areas afectadas	HA	0.50	5,777.00	2,888.50	
08.06	Monitoreo de la calidad del Agua	pto	3.00	550.00	1,650.00	
08.07	Monitoreo de la calidad del Aire	pto	3.00	1,200.00	3,600.00	
08.08	Monitoreo de la calidad de los Ruidos	pto	3.00	380.00	1,140.00	
08.09	Charlas tecnicas al personal de Obra	glb	1.00	4,025.00	4,025.00	
08.10	Equipo de Emergencia ante Accidentes	glb	1.00	6,800.00	6,800.00	
08.11	Charlas tecnicas en medidas de contingencia	glb	1.00	4,025.00	4,025.00	
	COSTO DIRECTO					54,039.18



S10
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FIC

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA "HEROES DE LA BREÑA" TRAMO COCACHACRA - MATUCANA**
Subpresupuesto **SECTOR: Km. 69+000 al Km. 72+000**

Partida		8.01 Rehadecuacion ambiental de campamentos y patios de maquinas				
Rendimiento	1.200	HA/DIA		Costo unitario directo por : HA		1,576.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	H.H	0.5000	3.3333	10.21	34.03
0147010004	PEON	hh	1.0000	6.6667	6.87	45.80
Equipos						
0337010011	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	79.83	2.40
0349080005	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP	hm	1.0000	6.6667	224.16	1.494.40
						1,496.80

Partida		8.02 Rehadecuacion ambiental de canteras				
Rendimiento	0.40	HA/DIA		Costo unitario directo por : HA		16,365.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	H.H	1.0000	20.0000	10.21	204.20
0147010004	PEON	hh	6.0000	120.0000	6.87	824.40
Equipos						
0337010011	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1,028.60	30.86
0348110015	VOLQUETE DE 15 M3	hm	2.0000	40.0000	173.37	6.934.80
0349040059	CARGADOR SILLANTA 200-250 HP, 4-4 1 Y3	hm	1.0000	20.0000	194.40	3.888.00
0349080005	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP	hm	1.0000	20.0000	224.16	4.483.20
						15,336.86

Partida		8.03 Acondicionamiento de excedentes en zona de botadero				
Rendimiento	1,000.00	M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		1.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	H.H	0.1000	0.0008	10.21	0.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0080	6.87	0.05
Equipos						
0337010011	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.06	0.00
0349080005	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0080	224.16	1.79
						1.80



S10
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FIC

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA "HEROES DE LA BREÑA" TRAMO COCACHACRA - MATUCANA**

Subpresupuesto **SECTOR: Km. 69+000 al Km. 72+000**

Partida **8.04 Manejo de residuos de las Actividades de construccion**

Rendimiento	3,000.00	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			0.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2 0000	0 0053	6 87	0 04
Equipos						
0337010011	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3 0000	0 04	0 00
0349080005	TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP	hm	1 0000	0 0027	224 16	0 60
						0.60

Partida **8.05 Revegetacion de las Areas afectadas**

Rendimiento	0.10	HA/DIA	Costo unitario directo por : HA			5,777.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	H.H	0 2000	16 0000	10 21	163 36
0147010002	OPERARIO	hh	1 0000	80 0000	8 51	680 80
0147010004	PEON	hh	10 0000	800 0000	6 87	5,496 00
						5,496.00
Materiales						
33701001	TIERRA NEGRA	KG		500 0000	1 00	5 00
	PLANTAS DE LA ZONA	UND		200 0000	0 60	1 20
						6.20
Equipo						
0337010011	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5 0000	5,496 00	274 80
						274.80

Partida **8.06 Monitoreo de la calidad del Agua**

Rendimiento	1.00	PTO/DIA	Costo unitario directo por : PTO			550.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0139010013	PRUEBA DE CONTROL DEL AGUA	PTO	1 0000	1 0000	550 00	550 00
						550.00

Partida **8.07 Monitoreo de la calidad del Aire**

Rendimiento	1.00	PTO/DIA	Costo unitario directo por : PTO			1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0139010013	PRUEBA DE CONTROL DEL AIRE	PTO	1 0000	1 0000	1,200 00	1,200 00
						1,200.00



S10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FIC

Análisis de precios unitarios.

Presupuesto **MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA "HEROES DE LA BREÑA" TRAMO COCACHACRA - MATUCANA**

Subpresupuesto **SECTOR: Km. 69+000 al Km. 72+000**

Partida **8.08 Monitoreo de la calidad de los Ruidos**

Rendimiento	1,00		PTO/DIA		Costo unitario directo por : PTO	380,00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0139010013	PRUEBA DE CONTROL DEL RUIDO		PTO	1,0000	1,0000	380,00
						380,00

Partida **8.09 Charlas tecnicas al personal de Obra**

Rendimiento	1,00		GLB/DIA		Costo unitario directo por : GLB	4.025,00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0147010004	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE		glb	1,0000	1,0000	2.500,00
0147010005	ASISTENTE ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE		glb	1,0000	1,0000	1.000,00
						3.500,00
	Equipos					
0337010012	MATERIAL DIDACTICO		%MO		15,0000	3.500,00
						525,00

Partida **8.10 Equipo de Emergencia ante Accidentes**

Rendimiento	1,00		GLB/DIA		Costo unitario directo por : GLB	6.800,00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Materiales					Parcial \$/.
0147010004	MEDICAMENTO DE PRIMEROS AUXILIOS		glb		1,0000	2.000,00
0147010005	MATERIAL MEDICO DE PRIMEROS AUXILIOS		glb		1,0000	3.000,00
						5.000,00
	Equipos					
0337010011	CAMILLA Y TABLILLAS		UND	2,0000	2,0000	800,00
0337010012	MEGAFONO		UND	1,0000	1,0000	200,00
						1.800,00

Partida **8.11 Charlas tecnicas en medidas de contingencia**

Rendimiento	1,00		GLB/DIA		Costo unitario directo por : GLB	4.025,00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0147010004	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE		glb	1,0000	1,0000	2.500,00
0147010005	ASISTENTE ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE		glb	1,0000	1,0000	1.000,00
						3.500,00
	Equipos					
0337010012	MATERIAL DIDACTICO		%MO		15,0000	3.500,00
						525,00