

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil



**PROYECTO MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
CARRETERA COCACHACRA-MATUCANA
DEL KM. 57+000 AL KM. 60+000**

**PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE
CONSTRUCCIÓN**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Irma Edith Azañero Ruiz

Lima- Perú

2006

DEDICATORIA

A mis ***Padres y Hermanos***, quienes me han brindado su apoyo incondicional durante mis estudios universitarios; a mis ***Maestros de la UNI***, quienes sentaron las bases de mi conocimiento; y, a mis queridos ***Amigos***, quienes me acompañan en este largo camino del aprendizaje.



ÍNDICE

| | Página |
|---|---------------|
| RESUMEN | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| CAPITULO I: ANTECEDENTES | |
| 1.1 Generalidades | 9 |
| 1.1.1 Objetivo de Proyecto | 9 |
| 1.2 Ubicación y Descripción del Proyecto | 10 |
| 1.2.1 Ubicación del Proyecto | 10 |
| 1.2.2 Descripción de las Obras Proyectadas | 10 |
| 1.3 Estudios de Ingeniería del Proyecto | 12 |
| 1.3.1 Proyección del Tráfico al 2026 | 12 |
| 1.3.2 Análisis del Trazo Vial | 15 |
| 1.3.3 Evaluación Geológica y Geotécnica | 20 |
| 1.3.4 Análisis de las Condiciones Hidrológicas y de Drenaje | 25 |
| 1.3.5 Evaluación Estructural del Puente Collana y demás Obras de Importancia | 30 |
| 1.3.6 Diseño del Pavimento Flexible | 34 |
| 1.3.7 Estudio de Señalización y Seguridad Vial | 36 |
| 1.3.8 Evaluación Económica | 37 |
| 1.4 Estudio de Impacto Ambiental | 39 |
| 1.4.1 Marco Legal e Institucional | 39 |
| 1.4.2 Línea Base Ambiental | 40 |
| 1.4.3 Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales | 42 |
| 1.4.4 Plan de Manejo Socio Ambiental | 43 |
| 1.5 Expediente Técnico | 44 |
| 1.5.1 Memoria Descriptiva | 44 |



| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 1.5.2 | Especificaciones Técnicas | 46 |
| 1.5.3 | Presupuesto de Obra y Metrados | 46 |
| 1.5.4 | Programación de Obras | 48 |

CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1 | Introducción | 49 |
| 2.2 | Metodologías de Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales | 49 |
| 2.2.1 | Lista de Chequeo | 50 |
| 2.2.2 | Hojas de Campo | 52 |
| 2.2.3 | Diagrama Causa y Efecto | 54 |
| 2.3 | Resultados de la Aplicación de las Metodologías Empleadas | 56 |

CAPÍTULO III: PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Introducción | 62 |
| 3.2 | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación | 64 |
| 3.2.1 | Objetivos | 64 |
| 3.2.2 | Acciones y/o actividades | 64 |
| 3.2.3 | Presupuesto | 76 |
| 3.2.4 | Responsable | 77 |
| 3.3 | Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental | 77 |
| 3.3.1 | Objetivos | 77 |
| 3.3.2 | Acciones y/o actividades | 77 |
| 3.3.3 | Presupuesto | 79 |
| 3.3.4 | Responsable | 79 |
| 3.4 | Programa de Capacitación y Educación Ambiental | 80 |
| 3.4.1 | Objetivos | 80 |
| 3.4.2 | Acciones y/o actividades | 80 |
| 3.4.3 | Presupuesto | 82 |
| 3.4.4 | Responsable | 82 |
| 3.5 | Programa de Contingencias | 83 |



| | | |
|-------|--|-----|
| 3.5.1 | Objetivos | 83 |
| 3.5.2 | Acciones y/o actividades | 83 |
| 3.5.3 | Presupuesto | 89 |
| 3.5.4 | Responsable | 89 |
| 3.6 | Programa de Manejo de Depósitos de Material Excedente | 90 |
| 3.6.1 | Objetivos | 90 |
| 3.6.2 | Acciones y/o actividades | 90 |
| 3.6.3 | Presupuesto | 93 |
| 3.6.4 | Responsable | 93 |
| 3.7 | Programa de Manejo de Explotación de la Cantera | 94 |
| 3.7.1 | Objetivo | 94 |
| 3.7.2 | Acciones y/o Actividades | 94 |
| 3.7.3 | Presupuesto | 96 |
| 3.7.4 | Responsable | 96 |
| 3.8 | Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Socio Ambiental | 97 |
| | CONCLUSIONES | 98 |
| | RECOMENDACIONES | 100 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 101 |
| | ANEXOS | 103 |
| 01: | Atributos Ambientales considerados en el EIA | 104 |
| 02: | Hojas de Campo | 106 |
| 03: | Estructuras y Señalización Propuestas | 111 |
| 04: | Especificaciones Técnicas de Protección Ambiental | 120 |
| 05: | Propuestas de Sanciones | 131 |
| 06: | Modelo de Aviso y Cartillas | 132 |
| 07: | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental | 134 |
| 08: | Relación de Charlas Ambientales; y, de Seguridad y Salud | 138 |
| 09: | Costos Unitarios | 141 |
| 10: | Acuerdos Internacionales | 146 |
| 11: | Glosario de Términos | 148 |
| 12: | Mapas y Planos | 150 |



RESUMEN

El curso de Titulación Profesional por Actualización de Conocimientos, se realizó bajo el concepto de un curso – taller, el cual tuvo un enfoque integrador, lo que permitió trabajar de manera grupal y sinérgica en la elaboración del **Proyecto de Vialidad Interurbana**.

El Proyecto grupal planteado se denominó “*Estudio de Mejoramiento de la Carretera “Héroes de la Breña” (Carretera Central) Tramo II: Cocachacra – Matucana, Sector: Km. 57+000 al Km. 60+000*”; el cual tuvo por objetivo, mejorar las condiciones existentes de serviciabilidad y comodidad que ofrece la vía, en este sector, para un horizonte de 20 años (al 2026).

En ese sentido, se desarrollaron los Estudios de Ingeniería y el Estudio de Impacto Ambiental, lo que permitió analizar, identificar y evaluar desde el punto de vista técnico, económico y ambiental el Proyecto; para posteriormente, formular el Expediente Técnico.

El Proyecto plantea el cambio del alineamiento horizontal, en algunas curvas del trazo vial, lo que implicaría desplazar el eje de la vía hacia el talud izquierdo de la carretera (margen izquierda del río Rímac). Para ello, será necesaria la ejecución de actividades como la construcción de muros de contención, explanaciones y la colocación de la estructura de pavimento, principalmente.

Las actividades que se proponen podrían generar impactos socio ambientales, durante las etapas de diseño, construcción, abandono y operación del Proyecto; por lo cual, se hace necesaria su identificación y evaluación, para posteriormente plantear las medidas ambientales que logren mitigarlos y/o evitarlos.

Dado que durante la etapa de construcción es donde podrían generarse un mayor número de impactos socio ambientales, se ha considerado necesario



profundizar en esta etapa, enfocando el Informe de Suficiencia "*Plan de Manejo Socio Ambiental para la Etapa de Construcción*", a plantear las medidas ambientales específicas para evitar, minimizar y/o mitigar los posibles impactos socio ambientales que pudieran presentarse, de ejecutarse el Proyecto propuesto.

Previo al establecimiento del Plan de Manejo Socio Ambiental, se identificaron los impactos socio ambientales que podría generar el Proyecto, mediante la aplicación de Metodologías de Evaluación de Impactos Ambientales como la Lista de Chequeo, Hojas de Campo y el Diagrama Causa – Efecto, que permitieron determinar el tipo de impacto, las causas que lo generan y la magnitud del mismo.

Conocidos los posibles impactos Ambientales, se procedió a establecer el Plan de Manejo Socio Ambiental, el cual se encuentra comprendido por los siguientes Programas:

- ✓ **Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación;** constituido por un conjunto de medidas ambientales que han de prever, controlar, disminuir y/o evitar los efectos generados por la presencia de los probables impactos socio ambientales, durante la construcción del Proyecto. En este sentido, se busca alcanzar niveles aceptables o tolerables de dichos impactos en el área de influencia del proyecto.
- ✓ **Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental;** cuyo propósito es evaluar periódica, integrada y permanente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de comprobar que las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental sean implementadas.
- ✓ **Programa de Capacitación y Educación Ambiental;** busca sensibilizar al personal de obra y a la población local sobre la importancia que tiene la conservación y protección del ambiente donde se desarrolla el Proyecto.



- ✓ **Programa de Contingencias;** Brindar los conocimientos técnicos que permitirán afrontar situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos antrópicos y/o desastres naturales, que pueden suscitarse durante la construcción del proyecto.

- ✓ **Programa de Manejo de Depósito de Desechos;** para evitar problemas de deslizamiento y/o asentamientos de los rellenos que se efectúen con material excedente de obra.

- ✓ **Programa de Manejo de Explotación de Cantera;** para evitar, mitigar y/o minimizar la ocurrencia de impactos ambientales provocados por la explotación del material pétreo en el cauce del río Rímac.

Todos los Programas contienen las medidas ambientales y sus respectivos costos, de tal forma que sean incorporados en el Presupuesto de Obra, y puedan ser implementadas por el Constructor, que ejecute el Proyecto.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, nuestro planeta viene sufriendo los efectos de los desastres tecnológicos, es decir los que vienen siendo generados por el hombre, entre ellos el agujero de la capa de ozono, las lluvias ácidas y el efecto invernadero; los cuales, hasta el momento han causado la pérdida de vidas humanas y biodiversidad, el calentamiento global de la tierra y consecuente cambio climático, entre otros.

Es así como algunos países desarrollados, desde años atrás, han venido organizándose para luchar en pos de la conservación, preservación y protección del ambiente, firmando acuerdos como la Declaración sobre el Medio Humano, el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto¹, entre otros; asimismo, han establecido un marco normativo ambiental; el cual, les permite regularizar sus actividades dentro del contexto de desarrollo sostenible.

Si bien es cierto, que nuestro país no es firmante de todos los convenios internacionales, ha establecido un marco normativo ambiental, que nace con la promulgación del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (D.L. N° 613), en septiembre de 1990; el cual, marca las premisas para lograr un equilibrio ecológico entre la explotación de los recursos naturales y el adecuado desarrollo de la vida, preservación del paisaje y la naturaleza. Cabe indicar, que dicho código ha sido derogado por la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611); pero, el contexto permanece: *“en caso las obras, servicios, actividades u otros, puedan causar impactos ambientales de carácter significativo, se deberá efectuar una Evaluación Ambiental, de los mismos”*.

El Proyecto Vial planteado podría causar la alteración, aunque de manera temporal, de algunas variables ambientales; por lo mismo, como parte del

¹ En el Anexo 10 se muestra un resumen de los acuerdos internacionales mencionados.



Proyecto se desarrolló un Estudio de Impacto Ambiental, el cual contiene los capítulos de descripción del Proyecto, Marco Legal e Institucional, Línea Base Ambiental, Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales y el Plan de Manejo Socio Ambiental; éste último, desarrollado en términos generales para las etapas de diseño, construcción, abandono y operación.

En este sentido, es propósito del presente informe enfocarse principalmente en la complementación del Plan de Manejo Socio Ambiental para la etapa de construcción, planteando las medidas específicas y eficaces para la conservación del ambiente. Como paso previo, se procederá a ampliar y/o complementar el Capítulo de Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales, para la etapa de construcción.

OBJETIVOS DEL INFORME

Objetivo General

Brindar a los interesados en optar por la ejecución del Proyecto Vial “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Cocachacra – Matucana, del Km. 57+000 al Km. 60+000”, una herramienta útil para la conservación ambiental del entorno del Proyecto, durante la etapa de construcción

Objetivos Específicos:

- ✓ Establecer un conjunto de medidas ambientales para evitar, minimizar y/o mitigar los impactos ambientales negativos.
- ✓ Plantear medidas para la conservación del ambiente en el área de influencia del proyecto; así como, para evitar la afectación del Proyecto por la ocurrencia de eventos y sucesos naturales y/o causados por el hombre.
- ✓ Establecer la inversión que demandaría la ejecución de las medidas ambientales planteadas.



CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.1 GENERALIDADES

El curso de Titulación Profesional por Actualización de Conocimientos, se realizó bajo el concepto de un curso – taller, el cual tuvo un enfoque integrador, lo que permitió trabajar de manera sinérgica en la elaboración del **Proyecto de Vialidad Interurbana**.

Dicho **Proyecto Vial**, consistió en la elaboración del Expediente Técnico para el Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Héroes de la Breña, Tramo II: Cocachacra – Matucana, Sector Km. 57+000 al Km. 60+000; así como, analizar, identificar, formular y evaluar desde el punto de vista técnico, económico y ambiental el mismo.

En este sentido, a continuación se presenta un resumen del **Proyecto** realizado, el cual contiene una descripción resumida de los Estudios de Ingeniería del Proyecto, Estudio de Impacto Ambiental y del Expediente Técnico.

1.1.1 OBJETIVO DE PROYECTO

El proyecto propuesto para el mejoramiento del Tramo II: Cocachacra-Matucana, sector Km. 57+000 al Km. 60+000, tiene por objetivo mejorar las condiciones existentes de serviciabilidad y comodidad que ofrece la vía para un horizonte de 20 años (al 2026).



1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El tramo II: Cocachacra – Matucana, se encuentra ubicado en la región de Lima, provincia de Huarochiri, distritos de Santa Cruz de Cocachacra, San Bartolomé, Surco y Matucana, desde una altitud que varía de 1600 m.s.n.m a 2400 m.s.n.m. El sector en estudio (desde el Km. 57+000 al Km. 60+000), se ubica íntegramente en el distrito de San Bartolomé a una altitud de 1600 m.s.n.m., su ubicación, en coordenadas UTM, se indica en cuadro I.1 (ver Plano de Ubicación P-01, Anexo 12).

Cuadro I.1
Ubicación en Coordenadas UTM del Proyecto

| Inicio/Fin | Coordenadas en UTM / DATUM/WGS 84 | |
|------------|-----------------------------------|-----------|
| | N | E |
| Km. 57+000 | 8 684 044.7 | 335 736.5 |
| Km. 60+000 | 8 685 719.4 | 337 669.0 |

Fuente: Elaboración propia

El Proyecto propuesto para el mejoramiento del Tramo II: Cocachacra-Matucana, sector Km. 57+000 al Km. 60+000, tiene por objetivo mejorar las condiciones existentes de serviciabilidad y comodidad que ofrece la vía para un horizonte de 20 años (al 2026).

1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

El Proyecto que se plantea, consiste en cambiar el alineamiento horizontal de la vía en algunos sectores, para lo cual se requerirá ejecutar las siguientes obras:

Muro de Contención

Los muros de contención han sido diseñados tomando en cuentas las Normas ASTM, así como las Normas Técnica de Diseño Sismorresistente, de acuerdo a las especificaciones técnicas EG 2000.

Serán de concreto armado, de $f'c$ 210 Kg/cm² y el refuerzo será con acero de $f'y$ 4200 Kg/cm². Las dimensiones son: 3.50 m. de altura y un espesor en la corona de 0.20 m, la cimentación es de 2.80 m. x 0.45 m. El primer sector (Km. 57+970 al Km. 58+219) tendrá una longitud de 70 y el segundo sector (Km. 59+377 al Km. 59+823) 60 m.

Para la construcción del muro se traerá material grueso de préstamo de la cantera ubicada en la progresiva Km. 14+800 de la Carretera Central, y el material fino provendrá de la cantera Esperanza.

Pavimentos

En los sectores donde se realizará la modificación del alineamiento, será necesaria la conformación de la estructura del pavimento, la cual tendrá las siguientes características:

- Sub-base: será de material granular y de un espesor de 0.20 m.
- Base: será de material granular y tendrá un espesor de 0.20 m.
- Carpeta de rodadura: será de mezcla asfáltica en caliente y tendrá un espesor de 5”.

El material granular y la mezcla asfáltica provendrán de la cantera y planta de asfalto ubicadas en la progresiva Km. 14+800 de la Carretera Central.

Obras de Drenaje y Señalización

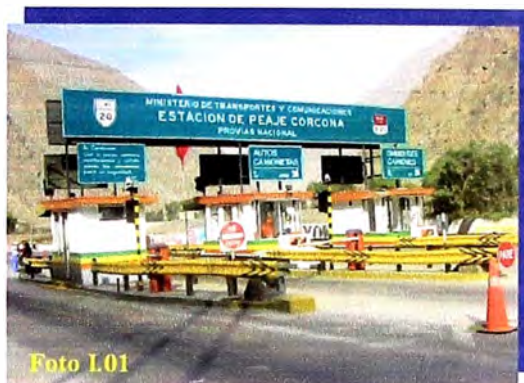
Se propone construir y/o reconstruir los emboquillados a la salida de las alcantarillas, así como prolongar las alcantarillas en los sectores donde se cambie el alineamiento de la carretera.

Asimismo, reubicar la señalización preventiva y reglamentaria, los delineadores, los guardavías, así como colocar nueva señalización horizontal (marcas en el pavimento, tachas direccionales).

1.3 ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEL PROYECTO

1.3.1 PROYECCIÓN DEL TRÁFICO AL 2026

La proyección del tráfico se basó en datos de conteo vehicular correspondientes al año de 1996, de una Tesis de Grado UNI-FIC; asimismo, se tuvo acceso a información de la Estación de Peaje de Corcona (foto I.01), correspondiente a conteos vehiculares realizados entre el 04/05/2000 al 10/05/2000), Índice Medio



Diario Anual por tipo de vehículo del 2000 y totales mensuales de vehículos según clase para los años 2003, 2004 y 2005. Se considera un período de 20 años.

Para el cálculo se consideraron los pesos y medidas permitidos por el Reglamento Nacional de Vehículos, promulgado mediante D.S. N° 058-2003-MTC del 12 de octubre del 2003. Además, se asumió una presión de contacto de 0% de la presión de inflado de las llantas², resultando un factor de ajuste (FA) de 1,5.

Para la tasa de crecimiento, se consideró dividir el tráfico en liviano y pesado. La tasa de crecimiento, se obtuvo a partir de los máximos incrementos porcentuales del comportamiento vehicular histórico entre los años 2003 y 2005 (Cuadro I.2), siendo de 5,58% para vehículos livianos y 3,90% para vehículos pesados.

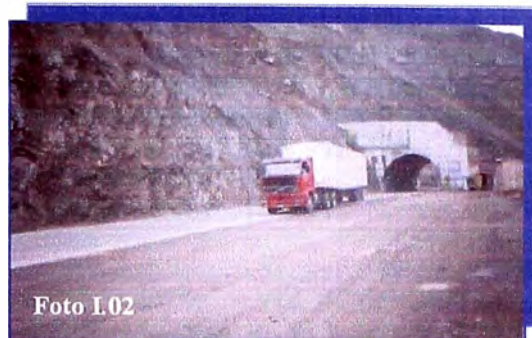
Cuadro I.2
IMD - Estación Corcona

| Clase | 1996 | 2000 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Veh. Livianos | 985 | 1,188 | 1,202 | 1,257 | 1,246 |
| Veh. Pesados | 1,385 | 2,317 | 2,053 | 1,973 | 2,027 |
| TOTAL | 2,370 | 3,505 | 3,255 | 3,230 | 3,273 |

Fuente: Elaboración Propia

² Según el gráfico elaborado por H.F. Southgate y R.C. Deen en el Kentucky Transportation Research Program (1985).

Habiéndose determinado la tasa de crecimiento y tomando como base los años 1996 y 2000, se estimó el IMD proyectado para el año 2006, el cual se indica en el cuadro I.3.



Cuadro I.3
Proyección del IMD para el año 2006

| Clase | Tipo | 1996 | 2000 | 2006 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| Livianos | AU | 318 | 630 | 735 |
| | CAMT | 394 | 319 | 137 |
| | COMBI | 166 | 134 | 58 |
| | MICRO | 91 | 133 | 133 |
| Omnibus | B2 | 257 | 293 | 232 |
| | B3 | 110 | 126 | 100 |
| Camión | C2-Ch | 260 | 497 | 570 |
| | C2 | 220 | 420 | 482 |
| | C3 | 305 | 358 | 292 |
| | C4 | | 32 | 54 |
| Semitrayler | 2S1 | | | |
| | 2S2 | 79 | 40 | 2 |
| | 2S3 | 97 | 133 | 125 |
| | 3S2 | 51 | 70 | 67 |
| | 3S3 | 10 | 267 | 436 |
| Trayler | 2T2 | 1 | 3 | 6 |
| | 2T3 | 1 | 1 | 1 |
| | 3T2 | 2 | 23 | 35 |
| | 3T3 | 8 | 26 | 37 |
| Total | | 2,370 | 3.505 | 3.502 |

Fuente: Elaboración propia

Tomando como año base el 2006 y las tasas de crecimiento de 5,58% y 3,90%, para vehículos livianos y pesados, respectivamente, se proyectó el tráfico para la vida útil del Proyecto, tal como se expresa en el cuadro I.4:

Cuadro I.4

IMD proyectados para el Proyecto - Período 2006-2026

| Clase | 2006 | 2011 | 2016 | 2021 | 2026 |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Vehículos Ligeros | 1,300 | 1,443 | 1,586 | 1,729 | 1,871 |
| Vehículos Pesados | 2,202 | 2,487 | 2,773 | 3,058 | 3,344 |
| Total | 3,502 | 3,930 | 4,359 | 4,787 | 5,215 |

Fuente: Elaboración Propia.

Obtenidos los IMD, se procedió a determinar la capacidad de la vía, calculando los ejes equivalentes de carga (EAL) para el horizonte de vida del proyecto.

$$EAL = \sum_{i=1}^n (IMD_0)_i \times FECV \times G \times D \times L \times 365$$

$$EAL = \sum_{i=1}^n (IMD_0)_i \times FECV \times \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right) \times 0.5 \times 1 \times 365$$

Donde:

(IMD₀)_i: Número de vehículos inicial de tipo "i"

D: Factor direccional, se asume 0.5 para carreteras de una calzada y dos sentidos de circulación.

L: Factor de distribución del tránsito por carril.

G: Factor de crecimiento

r: Tasa de crecimiento vehicular

FECV: Factor de Ejes Equivalentes de Carga por Vehículo (FECV)

Los valores de ejes equivalentes de carga calculados para el período de vida útil esperado del proyecto, se muestran en el cuadro I.5:

Cuadro I.5

EAL Proyectados - Período 2011-2026

| | 2011 | 2016 | 2021 | 2026 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| EAL | 1.035E+07 | 2.288E+07 | 3.805E+07 | 5.641E+07 |

Fuente: Elaboración Propia.

1.3.2 ANÁLISIS DEL TRAZO VIAL

El sub-tramo en estudio tiene una longitud de 3 Km., se inicia en el Km. 57+000 hasta el Km. 60+000, de la carretera Héroes de la Breña. Presenta un alineamiento con mucha sinuosidad (foto I.03), lo cual hace que se considere como muy accidentada (orografía tipo 4). La velocidad directriz es de 50 KPH, con restricciones en algunas curvas hasta 35 KPH. Las pendientes varían entre un mínimo de 0.77% en una longitud de 319.00 m hasta una máxima de 6.83% en una longitud de 220.50.

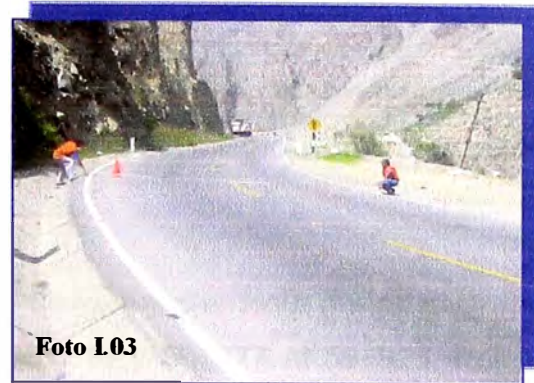


Foto I.03

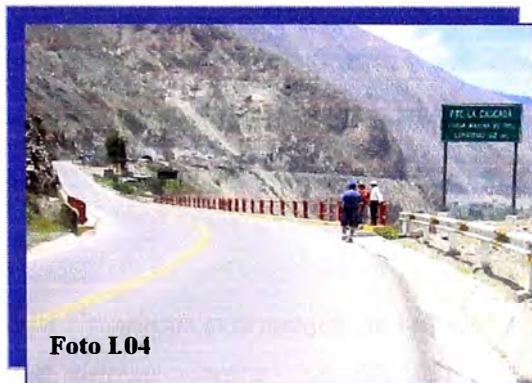


Foto I.04

Presenta curvas horizontales alternadas en el mismo sentido y otras en sentido contrario, con tramos en tangente cortos. Del análisis realizado se ha determinado que los radios horizontales actuales son mayores a los mínimos (varían entre 93 m. y 225 m.); así mismo, en los tramos en curvas se verificó la necesidad de desarrollar curvas en espiral³. Existe un sistema de drenaje conformado por cunetas triangulares y alcantarillas de tuberías metálicas corrugadas (TMC) de 36" y obras de arte como puentes (02) y túneles como sistema de protección de huaicos (02).

En el Proyecto se propone el replanteo de las características geométricas de la vía, a fin de aumentar la velocidad directriz a 55 KPH, para lo cual se variarán los radios en algunos sectores. Dado que la topografía es muy accidentada, se han realizado algunas modificaciones en el trazo, de tal manera que no demande excesivos cortes de talud. Asimismo, se está tomando en cuenta el grado de serviciabilidad para lograr un tránsito fluido en el tramo en estudio.

³ Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001: Tablas 402.02 y 401G, "Radios Mínimos y Peraltes Máximos", Tabla 402.08, donde se indican los valores de radios a partir del cual se podría prescindir de la curva de transición.



El Proyecto propuesto se desarrolla casi en su totalidad por el eje de la vía actual (desde el Km. 57+000 hasta el Km. 60+000), de tal manera que los cambios efectuados no afecten la propiedad privada. Se amplía el radio en algunas curvas horizontales con problemas de visibilidad y otras con problemas con las longitudes de los tramos en tangentes entre curvas del mismo sentido y sentido opuesto.

Se plantea realizar dos (02) variantes en el trazo, exactamente en los sectores ubicados entre las progresivas 57+970 al 58+219 y 59+377 al 59+823. Por lo que se hicieron modificaciones en los radios y longitudes en dichos sectores, en donde se trató de suavizar el trazo sinuoso (Planos P-02, P-03 y P-04, Anexo 12). Dichos cambios fueron analizados de acuerdo a la normativa vigente

Tal como se muestra en los cuadros I.6, I.7 y I.8, las características del nuevo trazo requiere, en algunos sectores, el desarrollo de espirales de transición, lo cual implicaría realizar cortes de talud; sin embargo, respetando la Política del estado, que establece la estabilización de los taludes de esta carretera, no se considera conveniente plantear el desarrollo de espirales de transición.

El Proyecto plantea la proyección de tres (03) muros de contención: uno (01) en el primer sector (58+000.00 – 58+070.00) y dos (02) en el segundo sector (59+420.00 – 59+480.00 y 59+600.00 – 59+660.00), demandando realizar un relleno en las laderas de la vía existente. La pendiente de estos sectores será la misma que tiene actualmente.

Cuadro I.6
Inventario Geométrico Projectado de los Elementos en Tangente y Curvas

| Tramos En Tangente | Progresiva Inicial | Progresiva Final | Longitud (m) | Radio Horizontal Intermedio | | | | Longitud Mínima Entre Curvas | Comentario |
|--------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------------------------|--------|--------|--------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| TR 1 | 57+225.87 | 57+402.96 | 177.09 | C - 22 | 180.00 | | | Cumple | * No Necesita Curva En Espiral |
| TR 2 | 57+466.05 | 57+765.06 | 299.01 | | | C - 23 | 110.00 | | Cumple |
| TR 3 | 57+828.01 | 57+901.43 | 73.42 | C - 24 | 205.00 | | | No Cumple | Necesita Curva En Espiral |
| TR 4 | 57+955.11 | 58+007.52 | 52.41 | | | C - 25 | 225.00 | | No Cumple |
| TR 5 | 58+088.42 | 58+219.41 | 130.99 | C - 26 | 147.00 | | | Cumple | * No Necesita Curva En Espiral |
| TR 6 | 58+313.96 | 58+434.76 | 120.80 | | | C - 27 | 95.00 | | No Cumple |
| TR 7 | 58+499.41 | 58+538.09 | 38.68 | C - 28 | 131.00 | | | No Cumple | Necesita Curva En Espiral |
| TR 8 | 58+658.04 | 58+771.56 | 113.52 | | | C - 29 | 190.00 | | No Cumple |
| TR 9 | 58+871.39 | 59+219.04 | 347.65 | C - 30 | 93.00 | | | Cumple | Necesita Curva En Espiral |
| TR 10 | 59+321.25 | 59+377.70 | 56.45 | | | C - 31 | 225.00 | | No Cumple |
| TR 11 | 59+490.59 | 59+517.67 | 27.08 | C - 32 | 225.00 | | | Cumple | * No Necesita Curva En Espiral |
| TR 12 | 59+580.17 | 59+635.09 | 54.92 | | | C - 33 | 111.00 | | No Cumple |
| TR13 | 59+693.26 | 59+823.48 | 130.22 | C - 34 | 94.00 | | | Cumple | * No Necesita Curva En Espiral |
| TR14 | 59+892.27 | 59+988.47 | 96.20 | | | C - 35 | 120.00 | | Cumple |

Fuente: Elaboración Propia

Longitud máxima en tangente: 918.50m. / Longitud mínima entre dos curvas del mismo sentido:152.90m./Longitud mínima entre dos curvas de sentido contrario 76.45m.

Cuadro I.7
Comparación de Longitudes de Transición de Peraltes y Tramos en Tangente

| Tramos en Tangente | Longitud Lc (m) | Longitud de Arco de Curva Horizontal (m) | | | | pf % | | pi % | | B (m) | | LTP (**) (m) | |
|--------------------|-----------------|--|--------|--------|--------|-------|--|-------|------|-------|-------|--------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
| TR 1 | 177.09 | C - 22 | 63.09 | C - 23 | 62.94 | 7.30% | | 2.00% | | 4.00 | | 29.76 | |
| TR 2 | 299.01 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 3 | 73.42 | C - 24 | 53.53 | C - 25 | 80.89 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 4 | 52.41 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 5 | 130.99 | C - 26 | 94.54 | C - 27 | 63.65 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 6 | 120.80 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 7 | 38.68 | C - 28 | 119.95 | C - 29 | 99.73 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 8 | 113.52 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 9 | 347.65 | C - 30 | 102.22 | C - 31 | 112.89 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 10 | 56.45 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 11 | 27.08 | C - 32 | 62.49 | C - 33 | 58.15 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 12 | 54.92 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |
| TR 13 | 130.22 | C - 34 | 68.77 | C - 35 | 82.43 | 8.00% | | 2.00% | | 4.00 | | 32.00 | |
| TR 14 | 96.20 | | | | | 8.00% | | 2.00% | 4.00 | 4.00 | 32.00 | | |

Fuente: *Elaboración Propia*

Para los datos de Pf se consideró el nomograma de la figura 304.05 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG - 2001

Se está considerando pf máximo normal de 8%, a fin de evitar mayores velocidades en la vía.

$$L_e = \frac{1}{46.656} \times \frac{V}{J} \left[\frac{VxV}{R} - 1.27xP\% \right] ; \quad L_{tp\min} = \frac{(pf - pi)}{ip\max} x B ; \quad ip\max = 1.8 - 0.01Vd ; \quad L_{\min CH} = 2A\%L_{tp} + \frac{V}{1.8}$$

Donde:

L_{tp}: Longitud para la transición de peralte / ip_{máx}: Longitud máxima del borde de la calzada con respecto al eje de giro de la calzada / pf: Peralte final / pi: Peralte inicial / B: distancia desde el borde de la calzada hasta el eje del giro del peralte (m) / Vd: velocidad de diseño (KPH) / V: Velocidad directriz KHP / A%: porción a desarrollar en el tramo en curva

Cuadro I.8
Control Según Sears / Estética y Guiado Óptico

| Longitud de Arco de Curva Horizontal (m) | Radio Horizontal (m) | Longitud en Espiral Ls (m) | Control por Sears | | | | | | Estética y Guiado Óptico | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------|-------------|-------|--------|-------|-------|--------------------------|-------|--------|--------|
| | | | Incre . | Ls 2 (****) | LT | LT/4 | LT/2 | | R/9 | R | Le | |
| C - 22 | 63.09 | 180.00 | 30.00 | 0.00 | 30.00 | 93.09 | 23.27 | 46.55 | CUMPLE | 20.00 | 63.09 | CUMPLE |
| C - 24 | 53.53 | 205.00 | 30.00 | 0.00 | 30.00 | 83.53 | 20.88 | 41.77 | CUMPLE | 22.78 | 53.53 | CUMPLE |
| C - 26 | 94.54 | 147.00 | 34.48 | 0.00 | 34.48 | 129.02 | 32.26 | 64.51 | CUMPLE | 16.33 | 94.54 | CUMPLE |
| C - 28 | 119.95 | 131.00 | 38.72 | 1.50 | 40.22 | 160.17 | 40.04 | 80.08 | CUMPLE | 14.56 | 119.95 | CUMPLE |
| C - 30 | 102.22 | 93.00 | 54.61 | 0.00 | 54.61 | 156.83 | 39.21 | 78.41 | CUMPLE | 10.33 | 102.22 | CUMPLE |
| C - 32 | 62.49 | 225.00 | 30.00 | 14.00 | 44.00 | 106.49 | 26.62 | 53.25 | CUMPLE | 25.00 | 62.49 | CUMPLE |
| C - 34 | 68.77 | 94.00 | 54.02 | 0.00 | 54.02 | 122.79 | 30.70 | 61.40 | CUMPLE | 10.44 | 68.77 | CUMPLE |
| C - 23 | 62.94 | 110.00 | 46.14 | 0.00 | 46.14 | 109.08 | 27.27 | 54.54 | CUMPLE | 12.22 | 62.94 | CUMPLE |
| C - 25 | 80.89 | 225.00 | 30.00 | 0.00 | 30.00 | 110.89 | 27.72 | 55.45 | CUMPLE | 25.00 | 80.89 | CUMPLE |
| C - 27 | 63.65 | 95.00 | 53.45 | 0.00 | 53.45 | 117.10 | 29.28 | 58.55 | CUMPLE | 10.56 | 63.65 | CUMPLE |
| C - 29 | 99.73 | 190.00 | 30.00 | 3.50 | 33.50 | 133.23 | 33.31 | 66.62 | CUMPLE | 21.11 | 99.73 | CUMPLE |
| C - 31 | 112.89 | 225.00 | 30.00 | 10.00 | 40.00 | 152.89 | 38.22 | 76.45 | CUMPLE | 25.00 | 112.89 | CUMPLE |
| C - 33 | 58.15 | 111.00 | 45.72 | 14.00 | 59.72 | 117.87 | 29.47 | 58.94 | CUMPLE | 12.33 | 58.15 | CUMPLE |
| C - 35 | 82.43 | 120.00 | 42.28 | 0.00 | 42.28 | 124.71 | 31.18 | 62.36 | CUMPLE | 13.33 | 82.43 | CUMPLE |

Fuente: Elaboración Propia

1.3.3 EVALUACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA

Geología v Geomorfología

- **Geología**

Las unidades litológicas aflorantes a lo largo del sector en estudio, se identificaron a partir de la Carta Geológica Nacional elaborada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (ver Plano Geológico P-05, Anexo 12). A continuación se describen las unidades litoestratigráficas identificadas (Cuadro 1.9):

Depósitos Cuaternarios:

Afloran desde la progresiva Km. 57+760 al Km. 58+000 y desde el Km. 58+800 al Km. 60+000. Son depósitos clásticos inconsolidados que cubren las rocas existentes (foto 1.05). Sus



orígenes corresponden a procesos aluviales y coluviales; que han erosionado a las rocas pre-existentes de las vertientes occidental y oriental.

Intrusito: Afloran desde las progresivas 57+000 al Km. 57+640 y desde el Km. 58+000 al 58+800. Constituido por rocas del tipo andesita. De acuerdo a su composición varían desde gabros hasta granitos y se consideran formando parte de superunidades.





Cuadro I.9
Principales Unidades Litológicas en el Sector en Estudio

| Inicio/Fin Km. | Formación | Símbolo | Tipo de roca/ Falla | Orientación | Fracturas | Ángulo del Talud sobre la Vía |
|-------------------|----------------------------|----------|--------------------------|-------------|-----------|-------------------------------|
| 57+000/ 57+640 | Intrusivo | Ks-a | Andesita/No | NW-SE | Si | 70-80 |
| 57+640/ 58+000 | Depósito Aluvio - coluvial | Qr-co/al | Tonalita-granodiorita/No | | No | 60-80 |
| 58+000/ 58+800 | Intrusivo | Ks-a | Andesita/No | NW-SE | Si | 80-90 |
| 58+800/ 60+000 | Depósito Aluvio - coluvial | Qr-co/al | Tonalita-granodiorita/No | | No | 60-80 |

Fuente: elaboración Propia

- **Geomorfología**

Los Valles es el rasgo geomorfológico que caracteriza este sector de carretera, la cual se ve condicionada por la litología y la estructura geológica. El principal tipo de valles que se presenta es el Valle Cañón, caracterizado por estar en intensa erosión vertical, ocasionada por los ríos que atraviesan las diversas formaciones geológicas.

Los principales procesos de geodinámica externa que presenta este sector de carretera son:

Desprendimiento de rocas: De bolonería, que ocurre en los cortes de talud de los depósitos blandos; y, de bloques rocosos, que se suscita en los afloramientos de paredes verticales a sub-verticales.

Erosión en cárcavas: Son zanjas o surcos que se forman en las laderas con poca o casi nada de cobertura vegetal sobre todo en épocas de lluvia.

Los Huaycos: Es un flujo de materiales limo-arcillosos sobresaturados en agua que se desplaza por un cauce hacia abajo. Es controlado por



dos falsos túneles ubicados en las Progresivas Km. 58+670 y Km. 57+840.

- **Inventario de taludes inestables**

En el cuadro I.10 se describen los problemas de inestabilidad identificados:

Cuadro I.10
Inventario de taludes inestables

| Progresiva | Descripción General | Recomendación |
|---|---|---|
|  <p>Foto I.07 Km. 59+850</p> | <p>La presencia de las precipitaciones viene generando la formación de cárcavas.</p> <p>Existen bolones cuyo diámetro alcanzan los 3.00 m., aproximadamente, los cuales pueden desprenderse.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades de desquinche. • Colocar obras de encauzamiento. • Monitorear este sector, sobre todo antes y durante las épocas de lluvias. |
|  <p>Foto I.08 Km. 58+760</p> | <p>Roca debilitada estructuralmente y esto es debido a su sistema de fracturamiento, pues entre plano a plano la distancia es muy corta.</p> <p>Se puede producir el desprendimiento violento de las rocas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajos de desquinches. • Realizar trabajos de anclajes • Monitorear periódicamente el comportamiento de este sector. |

| Progresiva | Descripción General | Recomendación |
|--|---|--|
|  | <p>Roca que presenta dos sistemas de fracturamiento.</p> <p>El sector puede desprenderse en cualquier momento, causando la obstrucción de las cunetas adyacentes al talud y accidentes de tránsito.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajos de desquinches. • Monitorear periódicamente el comportamiento de este sector. |
|  | <p>La roca que caracteriza este sector es la andesita, presenta dos sistemas de fracturamiento. El corte del talud sigue la misma inclinación del talud de los sistemas de fracturamiento. El desprendimiento de los bloques de roca es inminente en este sector, debido a lo indicado anteriormente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar periódicamente trabajos de desquinches. • Realizar trabajos de anclajes para estabilizar el talud. • Monitorear periódicamente el comportamiento de este sector |

Geotecnia

El tipo de suelo del nivel de la sub-rasante es un suelo gravoso arcilloso, de acuerdo a la clasificación SUCS, también denominado como suelo tipo A-1-a(0), acuerdo a la clasificación AASHTO. El CBR al 95% de la Máxima Densidad Seca, de 18,655.35 para un percentil del 95%.

De información secundaria se elaboro el perfil estratigráfico del tramo en estudio. De ello se observa que a nivel de subrasante, predominan las gravas provistas con una menor cantidad de limos y arcillas. Por lo mismo, para la homogenización de zonas se opto por asumir un suelo tipo GP-GC que corresponde a una grava pobremente graduada con composición de arcillas.

- **Cantera**

Se plantea utilizar la cantera Esperanza, ubicada en el Km. 58+500 a 0.80 Km. del eje de la vía (foto I.11). Se accede por una trocha, a la altura de la progresiva Km. 57+500 (cerca al puente Esperanza). Se encuentra en buen estado. En el cuadro I.11 se indican las principales características de la cantera la Esperanza.



Cuadro I.11

Características de la cantera La Esperanza (Km. 58+500)

| Descripción | Valor |
|-----------------|-----------------------|
| Potencia: | 91,000 m ³ |
| Disponibilidad: | Municipio |
| Acceso: | 800 m |

Fuente: Proyecto de rehabilitación de carreteras afectadas por el fenómeno del Niño, Puente Ricardo Palma-La Oroya, Tramo Cocachacra-Matucana – Volumen I, Anexo C

- **Depósito de Desechos**

Los materiales excedentes o residuos de obra que se produzcan durante los trabajos de mejoramiento del presente estudio, se dispondrán en el depósito ubicado en la progresiva Km. 66+720, lado derecho de la carretera, cuyo acceso es de 1.2 Km.

- **Fuentes de agua**

Se propone utilizar para el proyecto la quebrada Surco (foto I.12), ubicada en la Progresiva Km. 66+000. Su acceso por una trocha de 120 m. Del análisis químico resultó que los parámetros se encuentran dentro de los rangos establecidos por la ASTM, por lo que no existen inconvenientes para su utilización en los trabajos propuestos.



1.3.4 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS Y DE DRENAJE

El Proyecto se encuentra emplazado dentro de la cuenca media del río Rímac. La orografía característica de la cuenca es alargada, de fondo profundo y fuerte pendiente. Se ubican dos quebradas La Esperanza y La cascada, tal como se aprecia en el Plano Hidrológico P-06 (Anexo 12).

La cartografía recopilada para el análisis del área en estudio comprende las cartas emitidas por el IGN a escala 1:100 000 (24J y 24K) y por el PETT a escala 1:25 000 (24J-II-SE y 24K-III-SO).

La información climatológica proviene de la estación Matucana (1964-1998) y la pluviométrica de las estaciones Santa Eulalia, Matucana y Chalilla (ver Plano Hidrológico P-06). En cuadro I.12, se indican las principales características de las estaciones analizadas.

Cuadro I.12

Relación de Estaciones Hidro-meteorológicas

| Estación | Tipo | Cuenca | Altitud (msnm) | Latitud S | Longitud W | Años de registro |
|---------------|------|--------|----------------|-----------|------------|------------------|
| Santa Eulalia | | Rímac | 1050 | 11°54' | 76°40' | 35 |
| Matucana | | Rímac | 2378 | 11°50' | 76°23' | 35 |
| Chalilla | | Lurín | 4050 | 11°56' | 76°20' | 15 |

Fuente: SENAMHI – www.senamhi.gob.pe/hidro/cuencas

Dado que las tres (03) estaciones analizadas, Santa Eulalia, Matucana y Chalilla, tenían información faltante, se procedió a uniformizar las series para darle consistencia al análisis. Primeramente se completó la estación de Chalilla con información de la estaciones Casapalca, luego, utilizando la distribución de frecuencia Gumbel, se graficó una curva doble masa, lo que permitió completar los datos faltantes.

Seguidamente, se analizaron las distribuciones de frecuencia para las nuevas series de datos consideradas, utilizando las distribuciones de frecuencia Normal, Log-Normal, Gumbel y Log-Gumbel; asimismo se realizaron las pruebas estadísticas de bondad de ajuste Chi cuadrado (χ^2) y Kolmogorov-Smirnov, siendo los resultados obtenidos los mostrados en los cuadros I.13 y I.14.

Cuadro I.13**Resultado de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov. (1966-1997)**

| Estación | Distribución | Máx. F(x)-P(x) | Pasa la prueba |
|---------------|--------------|------------------|----------------|
| Santa Eulalia | Normal | 0.1821 | SI |
| | Log-Normal | 0.1408 | SI |
| | Gumbel | 0.1231 | SI |
| | Log-Gumbel | 0.2016 | SI |
| Matucana | Normal | 0.1223 | SI |
| | Log-Normal | 0.0855 | SI |
| | Gumbel | 0.0783 | SI |
| | Log-Gumbel | 0.0863 | SI |
| Chalilla | Normal | 0.1500 | SI |
| | Log-Normal | 0.0606 | SI |
| | Gumbel | 0.0890 | SI |
| | Log-Gumbel | 0.0950 | SI |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro I.14**Resultado de las pruebas de Chi-Cuadrado. (1966-1997)**

| Estación | Distribución | Pasa la prueba |
|---------------|--------------|----------------|
| Santa Eulalia | Normal | NO |
| | Log-Normal | SI |
| | Gumbel | SI |
| | Log-Gumbel | NO |
| Matucana | Normal | SI |
| | Log-Normal | SI |
| | Gumbel | SI |
| | Log-Gumbel | SI |
| Chalilla | Normal | NO |
| | Log-Normal | SI |
| | Gumbel | SI |
| | Log-Gumbel | SI |

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando como criterio estas pruebas, además del gráfico de cada distribución, se concluyó que para las estaciones Santa Eulalia y Matucana se emplearía la distribución Gumbel y para Chalilla la distribución Log-Normal.

Empleando las mencionadas distribuciones de frecuencia para las estaciones, se calcularon las precipitaciones de diseño para períodos de retorno de 10, 25 y 100 años, las que se emplearon en el análisis de cunetas, alcantarillas y puentes, respectivamente. (Cuadro I.15)

Cuadro I.15
Precipitaciones de Diseño por Período de Retorno (mm)

| Estación | P 10 | P 25 | P 100 |
|---------------|------|------|-------|
| Santa Eulalia | 21.7 | 33.1 | 44.8 |
| Matucana | 26.7 | 35.8 | 45.1 |
| Chalilla | 55.7 | 67.6 | 81.8 |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realizó el análisis de cuencas para estimar los caudales máximos (cuadro I.16), previamente se determinó los parámetros hidrológicos como el Tiempo de concentración (T_c), Intensidad (I) y caudal (Q).

Cuadro I.16
Precipitaciones de Diseño

| Tipo de estructura | Período de retorno T (años) | Precipitación (mm) |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| Cunetas | 10 | 32,5 |
| Alcantarillas | 25 | 42,5 |
| Puentes | 100 | 55,0 |

Fuente: Elaboración propia

A partir de la obtención de los parámetros de diseño, se realizó una evaluación de las obras hidráulicas existentes, obteniéndose que:

- El puente La Esperanza tiene una luz de 51 m, en una quebrada de poco más de 4 Km² de área y el puente Cascada tiene una luz de 52 m, ubicado en una quebrada de poco. Al estar los estribos alejados del cauce, la capacidad hidráulica del mismo resulta más que suficiente para la demanda.



- De acuerdo al análisis efectuado el caudal máximo que se requiere evacuar es de 0.305 m³/s (cuadro I.17), volumen que puede ser evacuado por las alcantarillas existentes (TMC de 36", foto I.14), dado que su mínima capacidad hidráulica es de 0,340 m³/s.


Cuadro I.17
Verificación hidráulica de las alcantarillas existentes

| Nº | Ubicación | Lado | Tipo | Diám. | Caudal Requerido m ³ /s | Verificación |
|----|-----------|------|------|-------|------------------------------------|--------------|
| | Km. | | | in | | |
| 1 | 57+039 | D | TMC | 36 | 0.114 | OK |
| 2 | 57+280 | D | TMC | 36 | 0.296 | OK |
| 3 | 57+905 | D | TMC | 36 | 0.298 | OK |
| 4 | 58+151 | D | TMC | 36 | 0.231 | OK |
| 5 | 58+575 | D | TMC | 36 | 0.305 | OK |
| 6 | 59+043 | D | TMC | 36 | 0.183 | OK |
| 7 | 59+100 | D | TMC | 36 | 0.140 | OK |
| 8 | 59+440 | D | TMC | 36 | 0.181 | OK |
| 9 | 59+620 | D | TMC | 36 | 0.092 | OK |
| 10 | 59+695 | D | TMC | 36 | 0.069 | OK |
| 11 | 59+ 810 | D | TMC | 36 | 0.173 | OK |

Fuente: Elaboración Propia.

- Las cunetas del tramo en estudio son del tipo triangular, de 0.60 m de ancho por 0.40 m de alto. Dicha sección totalmente llena permite discurrir un caudal de $0,477 \text{ m}^3/\text{s}$ y al 75% del tirante $0,221 \text{ m}^3/\text{s}$. Como se observa en el cuadro I.18, la sección típica de la cuneta es suficiente para discurrir el flujo al 75% y 100% del tirante.


Cuadro I.18
Verificación hidráulica de las cunetas existentes

| Nº | Inicio Km. | Fin Km. | Lado | Q | | Verificación | |
|----|---------------|------------|------|-------------------|------|--------------|-------|
| | | | | m ³ /s | L/s | Y | 0.75Y |
| 1 | 57+ 000 | 57+039 | D | 0.013 | 13.2 | OK | OK |
| 2 | 57+039 | 57+280 | D | 0.049 | 49.1 | OK | OK |
| 3 | 57+200 | 57+300 | I | 0.026 | 26.0 | OK | OK |
| 4 | 57+280 | 57+905 | D | 0.097 | 97.4 | OK | OK |
| 5 | 57+905 | 58+151 | D | 0.050 | 49.8 | OK | OK |
| 6 | 58+151 | 58+575 | D | 0.074 | 73.7 | OK | OK |
| 7 | 58+240 | 58+300 | I | 0.018 | 18.0 | OK | OK |
| 8 | 58+575 | 59+043 | D | 0.079 | 79.1 | OK | OK |
| 9 | 58+920 | 59+000 | I | 0.022 | 22.2 | OK | OK |
| 10 | 59+043 | 59+100 | D | 0.017 | 17.4 | OK | OK |
| 11 | 59+250 | 59+320 | I | 0.020 | 20.1 | OK | OK |
| 12 | 59+440 | 59+620 | D | 0.040 | 39.8 | OK | OK |
| 13 | 59+480 | 59+560 | I | 0.022 | 22.2 | OK | OK |
| 14 | 59+620 | 59+695 | D | 0.021 | 21.2 | OK | OK |
| 15 | 59+695 | 59+810 | D | 0.029 | 28.8 | OK | OK |
| 16 | 59+810 | 60+000 | D | 0.041 | 41.3 | OK | OK |

Fuente: Elaboración propia.

Del inventario ejecutado, se ha identificado que algunas alcantarillas carecen de obras de encauzamiento y algunas existentes se encuentran erosionadas, siendo necesarias su construcción. Asimismo, por el Proyecto se deberán alargar dos alcantarillas. A continuación, en el cuadro I.19 se indican las obras que se proponen ejecutar.

Cuadro I.19
Obras de drenaje a ejecutarse

| Progresiva | Actividad |
|------------|--|
| Km. 57+039 | Construcción de un emboquillado a la salida de la alcantarilla. |
| Km. 57+280 | Construcción de un emboquillado a la salida de la alcantarilla. |
| Km. 58+151 | Construcción de una estructura de disipación de energía a la salida de la alcantarilla |
| Km. 59+100 | Reconstrucción del emboquillado a la entrada de la alcantarilla. |
| Km. 59+440 | Prolongación de la alcantarilla y reconstrucción del emboquillado a la entrada de la alcantarilla. |
| Km. 59+620 | Prolongación de la alcantarilla y reconstrucción del emboquillado a la entrada de la alcantarilla. |
| Km. 59+695 | Reconstrucción del emboquillado a la entrada de la alcantarilla y construir un emboquillado a la salida de la misma. |
| Km. 59+810 | Prolongación de la estructura de emboquillado -salida de la alcantarilla. |

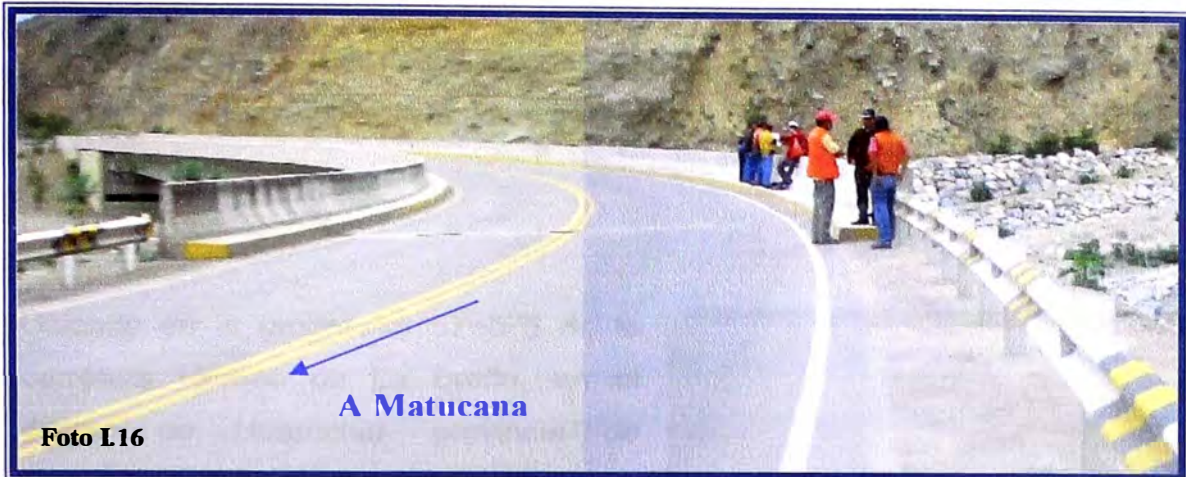
Fuente: Elaboración Propia

1.3.5 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PUENTE COLLANA Y DEMÁS OBRAS DE IMPORTANCIA

La evaluación estructural se realizó al puente Collana. Además, se evaluó a las estructuras ubicadas en el sector en estudio (Km. 57+00 – Km. 60+000): Puente La Esperanza, Puente La Cascada y dos túneles.

El Puente Collana

Se ubica en la progresiva Km. 71+520 de la carretera Héroes de la Breña, en el distrito de Matucana, provincia de Huarochiri, región de Lima. Es un puente curvo de 150 m, de longitud de tres tramos, constituido por dos estribos y dos pilares, la longitud entre pilares es de 90 m. y entre pilar y estribo es de 30 m. (foto I.16).



Los estribos son de concreto armado a la vez sirven como muro para el relleno del acceso al puente. Los pilares son tipo tarjeta en forma de U y llevan los apoyos freyssinet en la parte horizontal que absorbe y disipa la carga vertical del tablero hacia los pilares y apoyos de neopreno en las partes laterales que restringen el movimiento transversal.

La superestructura está constituida por una viga tipo cajón post-tensada de altura variable, encima de esta viga tipo cajón se encuentra el tablero conformado por una losa de concreto armado (foto 1.17). En los extremos del tablero que se ha colocado juntas de expansión tipo peine, que permiten disipar la expansión por temperatura y el movimiento longitudinal.



El material de la quebrada a ambos márgenes son de diferente conformación. El lado derecho esta constituido por material aluvio-coluvial y el izquierdo por material rocoso erosionado. En el margen derecho de la quebrada existen banquetas de estabilización aunque se considera que no es lo suficiente. En

términos generales, se determinó que el puente Collana se encuentra en muy buen estado de conservación y serviciabilidad.

Puente La Esperanza

Ubicado en la progresiva 57+576 de la carretera Héroes de La Breña, en el distrito de Huarochiri, provincia de Matucana, región de Lima. Es recto, tipo losa y vigas, de 51 m. de luz. La losa es de concreto reforzado y las vigas longitudinales y transversales son de concreto pre-esforzado. Posee dos



estribos de concreto reforzado, veredas de ancho 0.70m. y barandas metálicas de 1.20 m. de alto. Tiene suficiente capacidad hidráulica, la quebrada es profunda y los estribos están alejados del cauce.

Sus estribos presentan pequeñas fisuras debido al mal estado de los materiales de apoyo y a la filtración de una tubería de agua que pasa cerca de la zona de apoyo. Se necesita hacer la limpieza de la vegetación cerca de los estribos. En general se considera que presenta un buen estado de conservación y serviciabilidad.

Puente La Cascada

Ubicado en la progresiva 59+180 de la carretera Héroes de La Breña, en el distrito de Huarochiri, provincia de Matucana, región de Lima. Es recto, tipo losa y vigas, de 52 m. de luz. La losa es de concreto reforzado y vigas longitudinales y vigas transversales de concreto preesforzado. Posee dos



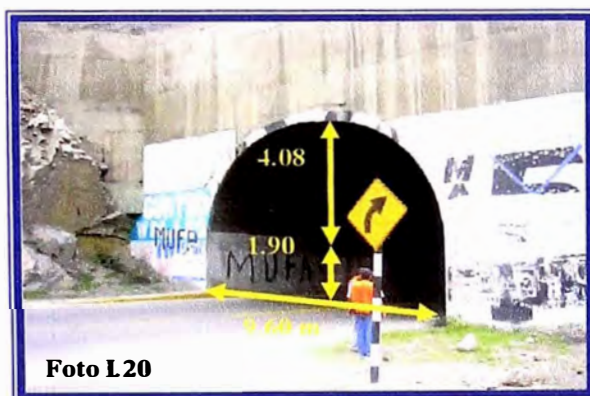
estribos de concreto reforzado, veredas de 0.70m. de ancho y barandas metálicas de 1.20 m. de alto.

Tiene suficiente capacidad hidráulica, su quebrada es profunda, los estribos están alejados del cauce. Esta ubicado cerca de la curva 30 (Km. 59+220), presentando regular problema de visibilidad. Sus estribos están figurados, a causa del deterioro de los materiales de apoyo. En general se considera que presenta un buen estado de conservación y serviciabilidad.

Túneles

En el sector en estudio, se emplazan dos estructuras de especial importancia, son los falsos túneles. Estas estructuras cumplen la función de evacuar los huaicos, que son constantes en épocas de lluvia.

Los túneles están emplazados en las Progresivas Km. 57+840 (foto I.20) y Km. 58+670 (foto I.21). Son de concreto armado y tienen longitudes cortas de 30 a 40 m. Tienen una sección tipo abovedada y una altura interior entre 6.5 m.



Sobre la parte superior del túnel se le ha dado la forma de un canal con terminación tipo cabezal de una alcantarilla, para conducir los escombros y evitar desbordes sobre la carretera. Presentan lloraderos en las paredes laterales interiores, para evitar la sobrecarga debido a la saturación, cuando hay lluvias, estos lloraderos drenan hacia la cuneta de sección rectangular a ambos lados del túnel.

1.3.6 DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

La carretera Héroes de la Breña actualmente se encuentra en buen estado de conservación y serviciabilidad, debido a que la última intervención que se realizó finalizó en el año 2000; por tal motivo, sólo se ha verificado el diseño actual del pavimento existente en el sector en estudio, para lo cual se ha empleado la

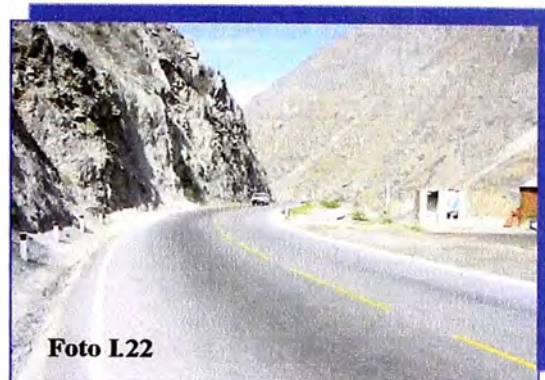


Foto L22

metodología AASHTO de 1993, esto en el entendido que esta carretera pasará a formar parte de los corredores viales sudamericanos IIRSA.

Asimismo, debido a que el Proyecto planteando implica el cambio del alineamiento en algunas curvas, se ha diseñado el pavimento flexible, para un periodo de diseño de 20 años, utilizando la misma metodología indicada anteriormente. En el cuadro I.20 se indican los parámetros necesarios para el diseño del pavimento flexible para la vía existente y la proyectada.

Cuadro I.20
Parámetros para el Diseño del Pavimento Flexible

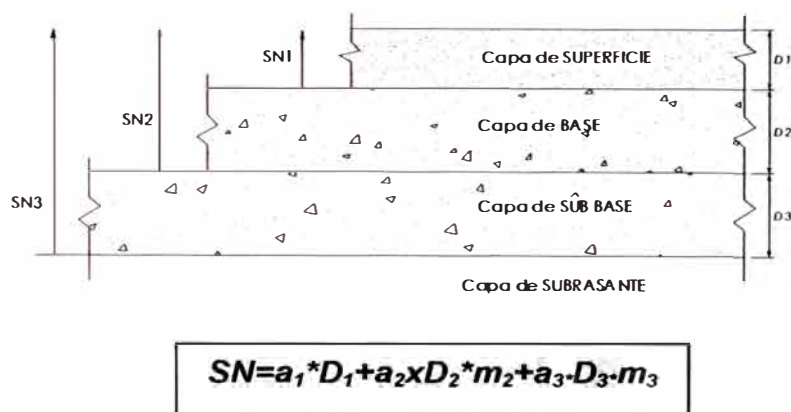
| Parámetros | Para vía Existente | Para vía Proyectada |
|--|-----------------------|---------------------|
| Periodo de Diseño | 20 Años | 20 Años |
| Eal (W18) | 5.641E+07 | 5.641E+07 |
| Confiabilidad | 90% | 90% |
| Serviciabilidad inicial | 4.0 | 4.0 |
| Serviciabilidad final | 2.0 | 2.0 |
| Zr | -1.282 | -1.282 |
| Desviación estándar | 0.45 | 0.45 |
| Modulo de elasticidad del Concreto Asfáltico (psi) | 450,000 | 450,000 |
| Mr Base (psi) (CBR = 100%) | 75872.629 | 150000 |
| Mr Sub – Base (psi) (CBR = 60%) | 49140.35 | 90000 |
| Mr Subrasante (psi) | 18655.35 ⁴ | 60000 ⁵ |

Fuente Elaboración Propia

⁴ El módulo Resiliente se obtiene del percentil (95%) del CBR de la subrasante

⁵ Debido a que la subrasante será resultado de un relleno, de acuerdo a la EG-2000, se podrá tomar el 40% del CBR

Posteriormente se determinaron los números estructurales (SN) para cada capa de la estructura del pavimento existente y del proyectado. Como se aprecia en el cuadro I.21, en las condiciones actuales, la carretera presenta un SN de 4.90, que es superior al calculado, que fue de 4.5.



Cuadro I.21

Verificación de los espesores de la carpeta existente

| Descripción | a_i | m_i | D_i (pulg) | Actual |
|----------------------|-------|-------|--------------|-------------|
| Carpeta asfáltica | 0.44 | - | 6.50 | 7 |
| Base Granular | 0.138 | 1.10 | 3.00 | 12 |
| Sub Base Granular | 0.127 | 1.10 | 8.50 | |
| SN Subrasante | | | 4.5 | 4.90 |

Fuente: Elaboración Propia

El pavimento proyectado para las curvas donde se modificará el alineamiento, requiere de un SN de 4.53, para lo cual se recomiendan utilizar los espesores (D_i) para cada capa, tal como se indica en el cuadro I.22.

Cuadro I.22

Espesores de las capas del pavimento Proyectado

| Descripción | a_i | m_i | D_i (pulg) |
|----------------------|-------|-------|--------------|
| Carpeta asfáltica | 0.44 | - | 5.00 |
| Base Granular | 0.138 | 1.10 | 8.00 |
| Sub Base Granular | 0.127 | 1.10 | 8.00 |
| SN Subrasante | | | 4.53 |

Fuente: Elaboración Propia

1.3.7 ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

En el sector de carretera en estudio, existen señales verticales y horizontales. Dentro de las verticales se encontraron las reglamentarias, del tipo prohibitiva o restrictiva; de prevención, que advierten la presencia de curvas, curvas y contracurvas, sinuosidad y de túneles; y, las informativas que indican los nombres y características principales de los puentes. Asimismo, existen otros elementos como los hitos kilométricos, guardavías y postes delineadores.



Foto I.23

La señalización horizontal está constituida por marcas sobre pavimento, tales como la línea central (discontinua, doble y continua) y la línea de borde de pavimento. Asimismo, existen otros elementos de señalización como las tachas direccionales.

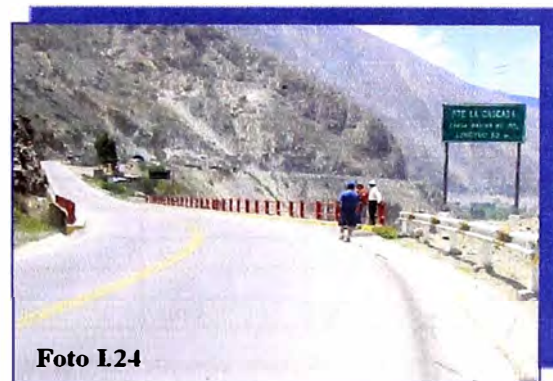


Foto I.24

Los cambios propuestos en el alineamiento del trazo existente, propiciarán la reubicación de señales verticales, preventivas y reglamentarias, marcas en el pavimento, así como la colocación nuevas señales y/o elementos con la finalidad de mejorar la seguridad vial del sector en estudio. En el cuadro I.23, se indica la ubicación, el tipo y la cantidad de señalización propuesta.

**Cuadro I.23****Cuadro Resumen de los Elementos de Señalización Projectadas**

| Ubicación Progresiva | Lado | Elemento | Und. | Cantidad |
|----------------------|------|------------------|------|----------|
| 57+970 | D | Marcas BC | m2 | 24.9 |
| 57+970 | I | Marcas BC | m2 | 24.9 |
| 57+971 | C | Marcas AD | m2 | 6 |
| 58+000 | D | Hito | und | 10.127 |
| 58+000 | C | Tachas | und | 18 |
| 58+007.5 | C | Marcas AC | m2 | 36.18 |
| 58+020 | D | Delineadores | und | 51 |
| 58+060 | I | P-41 | und | 1 |
| 58+070 | I | Delineadores | und | 26 |
| 58+155 | I | P-4 ^a | und | 1 |
| 58+760 | D | P-2B | und | 1 |
| 59+377 | C | Tachas | und | 17 |
| 59+377 | D | Marcas BC | m2 | 44.6 |
| 59+377 | I | Marcas BC | m2 | 44.6 |
| 59+377 | C | Marcas AD | m2 | 7.97 |
| 59+377.70 | C | Marcas AC | m2 | 42.58 |
| 59+380 | D | Delineadores | und | 218 |
| 59+400 | I | Delineadores | und | 11 |
| 59+414 | I | R-15 | und | 1 |
| 59+480 | I | Guardavías | M | 120 |
| 59+500 | I | R-30 | und | 1 |
| 59+517.7 | C | Marcas AC | m2 | 32.5 |
| 59+580 | C | Tachas | und | 19 |
| 59+620 | I | P-4B | und | 1 |
| 59+635.1 | C | Marcas AC | m2 | 31.63 |
| 59+660 | I | Delineadores | und | 21 |

Fuente: Elaboración Propia

D: Derecho / I: Izquierdo / C: Centro / BC: Blanca continua / AD: Amarilla discontinua / AC: Amarilla continua / R: Reglamentaria / P: Preventiva.

Asimismo, para la etapa de construcción, se ha diseñado señales preventivas que adviertan al conductor de la restricción y riesgo existente en los frentes de trabajo; asimismo, se indica la necesidad de colocar elementos como barricadas, conos, tranqueras, entre otros. El diseño de la señalización ha sido realizado de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

1.3.8 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación se realizó para medir la bondad del Proyecto en base a sus beneficios y costos monetarios; y así poder decidir la conveniencia o no de ejecutarlo. Se basó en el análisis del Costo - Beneficio, mediante los indicadores



de rentabilidad como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se realizó dos tipos de evaluaciones: la *social*, que es de interés para el estado, donde los costos están referidos a costos de construcción, inversión y supervisión y mantenimiento; y los beneficios están referidos al ahorro en el costo de operación vehicular; y, la *privada* donde los costos son también al inicio referido a la construcción y mantenimiento pero sus beneficios están referidos a la tarifa de peaje que se cobra.

Para ambas evaluaciones se comparó dos condiciones: la primera, donde el Proyecto que se propone se ejecuta, lo cual implica la construcción de muros de contención, pavimentación de los sectores donde se modifique el alineamiento, así como realizar un mantenimiento rutinario perenne y periódico cada cinco años; y la otra, donde la carretera no es intervenida y sólo es optimizada mediante trabajos de mantenimiento rutinario.

Para la evaluación social, se convertirán los costos de inversión inicial y de mantenimiento del Proyecto, a precios sociales, facturando con 0.79 y 0.75, respectivamente. Dichos factores fueron obtenidos de la aplicación del modelo HDM III. El costo del Proyecto a precios sociales se indica en el cuadro I.24.

Cuadro I.24

Costos del Proyecto – Montos a Precios Sociales

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Costos sin Proyecto | S/. 96,390.00 |
| Mantenimiento rutinario | S/. 96,390.00 |
| Costos con Proyecto | S/. 8,487,402.41 |
| Costo fijo: | |
| Construcción | S/. 6,288,632.05 |
| Costos Intangible: | |
| Supervisión | S/. 314,431.60 |
| Diseño | S/. 276,500.00 |
| Mantenimiento rutinario (S/.) | S/. 101,745.00 |
| Mantenimiento periódico (S/.) | S/. 1,506,093.75 |

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó un análisis de sensibilidad, para evaluar las variaciones de algunos parámetros que influyen en el beneficio del Proyecto. En la evaluación socioeconómica los parámetros fueron la tasa de costo de oportunidad de capital y la tasa de crecimiento vehicular; y, en la evaluación privada los parámetros a variar fueron los costos de tarifas y la tasa de crecimiento vehicular.

Los resultados de los indicadores de rentabilidad para un horizonte de 20 años, indican que el Proyecto es rentable desde el punto de vista reducido en términos monetarios $VAN > 0$ y $TIR > COK$ (cuadro I.25).

Cuadro I.25

Indicadores económicos de la evaluación del Proyecto

| Evaluación | VAN (S/.) | TIR (%) |
|------------|---------------|----------|
| Social | 15'609,044.21 | 40.50 |
| Privada | 438,253.99 | 14.70 |

Fuente: Elaboración Propia

1.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental tiene por finalidad Identificar, predecir, interpretar y comunicar los impactos socio-ambientales resultantes de la interacción entre el proyecto y el ambiente, así como proponer las respectivas medidas y/o acciones dirigidas a evitar, minimizar y/o mitigar los impactos negativos, y de ser el caso las medidas que maximicen los impactos positivos.

1.4.1 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Las principales normas legales que se tomaron en cuenta para el desarrollo del estudio son:

- Constitución Política del Perú
- Código Penal, Título XIII – Delitos contra la Ecología
- Ley General del Ambiente
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades



- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
- Ley General de Aguas
- Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y locales
- Entre otras

Asimismo, las principales instituciones involucradas en el estudio son: el Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales (DGASA), Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN); Ministerio de Salud: DIGESA; y, los Gobiernos Regionales y Locales.

1.4.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL

Previo al diagnóstico de los componentes ambientales del ámbito de estudio, se determinó el Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto (Mapa de Área de Influencia AI-01, Anexo 12). El Área de Influencia Directa, se delimitó considerando las áreas aledañas al proyecto, específicamente donde se realizará la construcción de los muros de contención, la conformación de la estructura del pavimento, así como el área usada para la explotación de material pétreo, disposición de materiales excedentes, emplazamiento de la planta de concreto, talleres y caminos de acceso.

En cuanto a la delimitación del Área de Influencia Indirecta se consideraron los límites geopolíticos y los límites de subcuencas. Comprende los distritos de Santa Cruz de Cocachacra, San Bartolomé, Surco, San Andrés de Tupicocha, Santiago de Tuna y Matucana; pertenecientes a la provincia de Huarochiri, región de Lima. Abarca una superficie de 343.84 Km².

La temperatura media anual del área de influencia del estudio es de 15.3 °C, mientras la precipitación media anual es de 264.30 mm. La humedad relativa media anual es de 61% y la evaporación media anual de 1860.9 mm.

El río que se desarrolla paralelo a la carretera es el río Rímac (foto I.25), el mismo que es utilizado para diferentes fines (abastecimiento para consumo humano, industrial y agrícola).



Las unidades litológicas identificadas en el Área de Influencia fueron: Formación Huarochiri, Grupo Colqui, Grupo Rímac, Formación Arahua, Depósitos Cuaternarios. Los principales procesos de geodinámica externa son los desprendimientos de rocas y las cárcavas.

No existe evidencia sobre la presencia de flora y fauna silvestres, en los alrededores y/o proximidad al sector de carretera en estudio.⁶

La población total del área de estudio es de 12,642 habitantes, de los cuales 51% de la población son hombres y 49% son mujeres. Solo el 53.8% de las viviendas cuentan con el servicio de agua potable y el 43.5% con el servicio de desagüe, ambos por red pública. En cuanto al



alumbrado público, gran parte de la población cuenta con este servicio (75.6%), tal como se aprecia en la foto I.26, correspondiente al distrito de Matucana.

La principal causa de morbilidad en los distritos ubicados en la parte alta de la zona de estudio, corresponde a infecciones respiratorias agudas (IRA).

La población económicamente no activa (PENA) está constituida por 5,376 personas que representan el 59.36% de la población de 6 años y más. La actividad minera es la principal fuente generadora de puestos de trabajo de forma directa e indirecta, mientras que la agropecuaria se desarrolla de forma insignificativa.

⁶ Comentario sustraído del Estudio de Impacto Ambiental del Corredor Vial Amazonas Centro, elaborado por la Empresa ECSA Ingenieros. 2006



1.4.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

La identificación de los impactos socio-ambientales se realizó mediante las metodologías de: Hojas de Campo y Lista de Chequeo⁷. A continuación se listan los impactos identificados:

Etapa de Diseño

- Posibles desavenencias con la población
- Posible procesos migratorios

Etapa de Construcción

- Posible alteración de la calidad de las aguas.
- Posible contaminación de los suelos
- Alteración de la calidad del aire
- Posible afectación a la salud e integridad física de los trabajadores
- Posible afectación a la salud e integridad física de los pobladores y usuarios de la vía
- Posible malestar de la población y usuarios de la vía
- Alteración de la calidad visual
- Mejoras económicas de la población contratada y local

Etapa de Abandono

- Posibles desavenencias con la población local
- Posible modificación del paisaje

Etapa de Operación

- Revalorización de los predios aledaños a la carretera
- Posible riesgo de la integridad física de los trabajadores
- Ahorro de los gastos de mantenimiento vehicular

⁷ En el Capítulo II, del presente informe, se desarrollan las metodologías indicadas.



1.4.4 PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

Se proponen una serie de programas, dirigidos a minimizar y/o evitar los impactos ambientales identificados; los mismos que deben ser desarrollados durante las distintas etapas del proyecto, con el fin de conservar el ambiente y lograr una mayor vida útil de la infraestructura vial. A continuación, se indican los programas considerados:

- Programa de medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación: constituido por un conjunto de medidas ambientales que han de prever, controlar, disminuir y evitar los efectos generados por los probables impactos ambientales negativos, durante las etapas del proyecto.
- Programa de seguimiento y monitoreo ambiental: permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de comprobar que las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental sean cumplidas. Los parámetros a monitorear son la calidad del agua y aire y niveles sonoros.
- Programa de contingencias: el objetivo es brindar los conocimientos técnicos que permitirán afrontar situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales, que pueden suscitarse durante la construcción del proyecto.
- Programa de abandono: La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto vial deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.
- Programa de inversiones: determinar la inversión necesaria para la implementación del Plan de Manejo Socio Ambiental. En el cuadro I.26 se indican los Presupuesto Ambiental del Proyecto.



Cuadro I.26
Resumen del Presupuesto Ambiental

| Concepto | Costo (S/.) | |
|--|------------------------|-------------------------|
| | Etapas de Construcción | Etapas de Operación (*) |
| Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación | 29.692.50 | — |
| Programa de Monitoreo Ambiental | 15.100.00 | 4.388.00 |
| Programa de Contingencias | 2.550.00 | — |
| Sub - Totales | 47,342.50 | |

(*) Costos Calculados para 1 año de operación

1.5 EXPEDIENTE TÉCNICO

1.5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Ubicación

El Proyecto se encuentra ubicado en la región de Lima, provincia de Huarochiri, distritos de San Barloomé. Se inicia en la progresiva Km. 57+000 y finaliza en el Km. 60+000, de la Carretera Héroes de la Breña.

Objetivo

Mejorar las condiciones existentes de serviciabilidad, seguridad y comodidad que ofrece la vía para un horizonte de 20 años (al 2026).

Descripción del Proyecto

Construcción de muros de contención. Serán de concreto armado, de f'c 210 Kg./cm² y el refuerzo será con acero de f'y 4200 Kg./cm². Las dimensiones son:

- Primer sector (Km. 57+970 al Km. 58+219): 70 m. de longitud, 3.50 m. de altura y un espesor en la corona de 0.20 m. La cimentación es de 2.80 m. x 0.45 m.
- Segundo sector (Km. 59+377 al Km. 59+823): dos muros de 60 m. de



longitud cada uno, 3.50 m. de altura y un espesor en la corona de 0.20 m. La cimentación es de 2.80 m. x 0.45 m.

El volumen que se proyecta rellenar en el primer y segundo sector es de 2348.03 m³. El material de préstamo provendrá de la cantera Esperanza ubicada en el Km. 58+500.

En los sectores donde se realizará la modificación del alineamiento, será necesaria la conformación de la estructura del pavimento. Ésta ha sido diseñada tomando en cuenta las normas AASHTO. A continuación se presenta las características de la estructura:

- Sub-base: será de material granular y tendrá un espesor de 0.20 m. El material granular será transportado desde la cantera Huachipa y deberá presentar como mínimo un CBR de 60 %
- Base: será de material granular y tendrá un espesor de 0.20 m. El material granular será transportado desde la cantera Huachipa y deberá presentar un CBR mínimo de 100 %
- Carpeta de rodadura: será de mezcla asfáltica en caliente y tendrá un espesor de 5". Proviene desde la Planta de asfalto ubicada en la Carretera Central Km. 14+800.

Además, se tiene previsto realizar trabajos para mejorar el funcionamiento de las obras de drenaje tal como se indicada en el cuadro I.19; y, trabajos de señalización y seguridad vial, en las progresivas indicadas en el cuadro I.23.

El volumen de los excedente de obra que se generará es de 465.2 m³ y serán dispuestos en el depósitos de excedentes de obra ubicado en la Progresiva Km. 66+720.



1.5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones aprobó mediante Resolución Directoral N° 1146-2000-/MTC, del 27 de diciembre del 2000, las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras EG 2000. En ese sentido, para el Proyecto se han adaptado dichas especificaciones de acuerdo a las actividades que se proponen. (Cuadro I.27)⁸

1.5.3 PRESUPUESTO DE OBRA Y METRADOS

En el Cuadro I.27 se indican las partidas y subpartidas, así como su correspondiente metrado, precio unitario y costo de cada una. Asimismo, se indica el Costo Directo y el Presupuesto Total de Proyecto.

⁸ En la Segunda columna del cuadro I.27, se realiza una correlación entre las actividades que se proyectan y los códigos que éstos tienen en la Especificaciones Técnicas EG-2000.



Cuadro I.27
Presupuesto de Obra y Metrados

| | EG-2000 | Descripción | Und. | Met. | P.U. S/. | Costo S/. |
|------------------------------|------------|--|---------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 1.0 | 100 | Preliminares | | | | |
| 1.1 | 101.A | Movilización y desmovilización de equipo | Gb | 1 | 12,110.92 | 12,110.92 |
| 1.2 | 102.A | Topografía y georeferenciación | Gb | 1 | 25,155.20 | 25,155.20 |
| 1.3 | 103.A | Mantenimiento de tránsito y seguridad vial | Gb | 1 | 10,735.00 | 10,735.00 |
| 1.4 | 105.A | Reasentamiento involuntario | Gb | 1 | 20,000.00 | 20,000.00 |
| 2.0 | 200 | Movimiento de tierras | | | | |
| 2.1 | 202.B | Demolición de estructuras | Gb | 1 | 2,142.53 | 2,142.53 |
| 2.2 | 205.C | Excavación para explanaciones sin clasificar | m ³ | 569.30 | 3.61 | 2,055.17 |
| 3.0 | 300 | Subbases y bases | | | | |
| 3.1 | 303.A | Subbase granular | m ³ | 446.40 | 36.49 | 16,289.14 |
| 3.2 | 305.A | Base granular | m ³ | 446.40 | 37.80 | 16,873.92 |
| 4.0 | 400 | Pavimento asfáltico | | | | |
| 4.1 | 401.A | Imprimación asfáltica | m ² | 2232.00 | 1.63 | 3,638.16 |
| 4.2 | 402.A | Riego de liga | m ² | 2232.00 | 1.44 | 3,214.08 |
| 4.3 | 410.A | Pavimento de concreto asfáltico caliente (MAC) | m ³ | 279.00 | 389.29 | 108,611.91 |
| 4.4 | 422.A | Asfalto diluido tipo MC-30 | L | 3749.76 | 1.22 | 4,574.71 |
| 5.0 | 600 | Obras de arte y drenaje | | | | |
| 5.1 | 601.C | Excavación para estructuras en material común en seco | m ³ | 639.05 | 26.61 | 17,005.12 |
| 5.2 | 605.A | Rellenos para estructuras | m ³ | 2348.03 | 17.30 | 40,620.92 |
| 5.3 | 605.B | Material filtrante | m ³ | 186.20 | 85.21 | 15,866.10 |
| 5.4 | 610.D | Concreto clase D | m ³ | 413.25 | 362.58 | 149,836.19 |
| 5.5 | 610.F | Concreto clase F | m ³ | 0.75 | 265.75 | 199.31 |
| 5.6 | 615.A | Acero de refuerzo | Kg. | 27599.40 | 8.00 | 220,795.20 |
| 5.7 | 622.B | Tubería corrugada de acero galvanizado circular de 0,90 m de diámetro | m | 8.00 | 276.58 | 2,212.64 |
| 5.8 | 625.C | Tubería de PVC pesada con perforación | m | 190.00 | 73.94 | 14,048.60 |
| 5.9 | 635.A | Cunetas revestidas de concreto | m ³ | 145.95 | 450.00 | 65,677.50 |
| 6.0 | 700 | Transporte | | | | |
| 6.1 | 700.A | Transporte de materiales granulares entre 120 m – 1000 m | m ³ -Km. | 3969.38 | 2.31 | 9,169.27 |
| 6.2 | 700.B | Transporte de materiales granulares para distancias mayores a 1000 m | m ³ -Km. | 110800.92 | 2.85 | 315,782.62 |
| 6.3 | 700.C | Transporte de escombros entre 120 m – 1000 m | m ³ -Km. | 1001.15 | 2.31 | 2,312.66 |
| 6.4 | 700.C | Transporte de escombros para distancias mayores a 1000 m | m ³ -Km. | 5311.45 | 2.85 | 15,137.63 |
| 7.0 | 800 | Seguridad y Señalización vial | | | | |
| 7.1 | 801 | Señal preventiva | U | 4.00 | 361.36 | 1,445.44 |
| 7.2 | 802 | Señal reglamentaria | U | 3.00 | 316.35 | 949.05 |
| 7.3 | 830 | Postes de kilometraje | U | 1.00 | 171.27 | 171.27 |
| 7.4 | 805 | Delineadores | U | 327.00 | 30.08 | 9,836.16 |
| 7.5 | 820 | Guardavías metálicos | m | 120.00 | 189.14 | 22,696.80 |
| 7.6 | 810 | Marcas sobre el pavimento | m ² | 281.88 | 14.40 | 4,059.07 |
| 8.0 | 900 | Protección Ambiental | | | | |
| 8.1 | 906.A | Depósito de desechos | m ² | 232.60 | 1.71 | 397.75 |
| 8.2 | 907.A | Readecuación ambiental de canteras, plantas de trituración y de asfalto | m ² | 1034.96 | 1.71 | 1,769.78 |
| 8.3 | 907.B | Readecuación ambiental de campamentos, almacenes y patios de maquinarias | m ² | 500.00 | 3.59 | 1,795.00 |
| Costo Directo | | | | | | 1,137,184.82 |
| Gastos Generales | | | | | | 100,185.98 |
| Utilidad | | | | | | 113,718.48 |
| Sub-Total | | | | | | 1,351,089.28 |
| I.G.V. (19%) | | | | | | 256,706.96 |
| Total del Presupuesto | | | | | | 1,607,796.24 |



1.5.4 PROGRAMACIÓN DE OBRAS

| EDT | Nombre de tarea | Duración | S-3 | S-2 | S-1 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |
|-----|---|----------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0 | PROGRAMACION | 63 días | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | PRELIMINARES | 62 días | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | 14 días | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.2 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION | 48 días | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.3 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL | 45 días | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 30 días | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2.1 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2.2 EXCAVACION PARA EXPLANACIONES SIN CLASIFICAR | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | SUBBASES Y BASES | 6 días | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3.1 SUBBASE GRANULAR | 3 días | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 3.2 BASE GRANULAR | 3 días | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | PAVIMENTO ASFALTICO | 4 días | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 4.1 IMPRIMACION ASFALTICA | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 4.2 RIEGO DE LIGA | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 4.3 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO CALIENTE (MAC) | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 4.4 ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30 | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | OBRAS DE ARTE Y OBRALJE | 48 días | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 5.1 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO | 11 días | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 5.2 RELLENO PARA ESTRUCTURAS | 16 días | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 5.3 MATERIAL FILTRANTE | 16 días | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 5.4 CONCRETO CLASE D (210 Kg/cm2) | 9 días | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 5.5 CONCRETO CLASE F (140 Kg/cm2) | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 5.6 ACERO DE REFUERZO | 14 días | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 5.7 TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 0.90 m DE DIAMETRO | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 5.8 TUBERIA DE PVC PESADA CON PERFORACION | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 5.9 CLINETAS REVESTIDAS DE CONCRETO | 6 días | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | TRANSPORTE | 45 días | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 6.1 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES ENTRE 120 m - 1000 m | 4 días | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 6.2 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 | 45 días | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 6.3 TRANSPORTE DE ESCOMEROS ENTRE 120 m - 1000 m | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 6.4 TRANSPORTE DE ESCOMEROS PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 m | 6 días | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION VIAL | 18 días | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 7.1 SEÑAL PREVENTIVA | 2 días | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 7.2 SEÑAL REGLAMENTARIA | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | 7.3 POSTES DE KILOMETRAJE | 1 día | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 7.4 DELINEADORES | 16 días | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 7.5 GUARDAVIAS METALICOS | 6 días | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | 7.6 MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO | 2 días | | | | | | | | | | | | | |



CAPÍTULO II

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

2.1 INTRODUCCIÓN

La interrelación entre las diversas actividades que se ejecutarán en el desarrollo del Proyecto, con los componentes físicos, biológicos, económicos, sociales y culturales, característicos del ámbito de influencia del estudio, demanda la necesidad de identificar y evaluar los posibles impactos socio ambientales, a través de aplicaciones metodológicas acordes a la realidad del Proyecto y al área de influencia, las mismas, que son presentadas a continuación.

Para la correcta interpretación de la identificación y evaluación de los impactos socio ambientales, se analizará el Proyecto vial, estableciéndose, para un escenario futuro, las alteraciones ambientales que podría ocurrir por la ejecución del mismo.



2.2 METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

Las metodologías utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos socio ambientales que podría generar el Proyecto son: Lista de Chequeo, Hojas de Campo y el Diagrama Causa – Efecto.

A continuación se realiza una descripción de cada una de las metodologías empleadas, así como se muestra la aplicación de las mismas.

2.2.1 LISTA DE CHEQUEO

La metodología permite formar elementos de análisis preliminares, para entender las principales relaciones que se establecen entre las acciones que contempla el proyecto, en su etapa de construcción, y el medio ambiente, dentro del área de influencia directa e indirecta.

Consiste en llenar una Matriz, donde en la primera fila y en cada columna se colocan las actividades que implica el Proyecto y, en las demás filas se colocan factores ambientales que de alguna manera se encuentran comprometidos (físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos) y que podrían ser impactados por el Proyecto. Posteriormente, se analiza la interrelación entre cada actividad del Proyecto y cada factor ambiental, y en caso exista, se procede a indicarlo en la celda de intersección mediante un aspa “X”. Sin embargo, dado que la interrelación Proyecto - factor ambiental podría generar impactos ambientales de naturaleza (positivo, negativo) y magnitud (ligero, moderado y alto) distintas, se ha utilizado diferentes colores para diferenciarlos, tal como se muestra en el Esquema II.1.

Esquema II.1
Lista de Chequeo

| | | | IMPACTOS GENERADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> IMPACTO POSITIVO ALTO</p> <p> IMPACTO POSITIVO MODERADO</p> <p> IMPACTO POSITIVO LIGERO</p> <p> IMPACTO NEGATIVO ALTO</p> <p> IMPACTO NEGATIVO MODERADO</p> <p> IMPACTO NEGATIVO LIGERO</p> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN</p> <p>Mobilización de maquinaria /equipos</p> <p>Excavaciones del tablad inferior</p> <p>Construcción del muro de contención</p> <p>Conformación del relleno</p> <p>Conformación de estructura del pavimento</p> <p>Explotación de cantera</p> <p>Funcionamiento de Planta de Concreto</p> <p>Explotación de fuente de agua</p> <p>Transporte de material de préstamo y excedente</p> <p>Disposición de material excedente</p> </div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A. Características Físicas y Químicas | Agua | a. Contaminación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Disminución del caudal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Cambio de uso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aire | a. Contaminación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Ruidos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Olores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Clima | a. Cambio de clima | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Aumento de lluvia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Aumento de evaporación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Suelo | a. Contaminación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Pérdida de suelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Acidificación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Salinidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | e. Taludes inestables | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | f. Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B. Condiciones Biológicas | vegetación y Fauna | a. Pérdida de Biodiversidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | b. Extinción de especies | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Alteración sobre especies protegidas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Especies en peligro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C. Factores Culturales, Sociales y Económicos | Estéticos, intereses Humanos y Nivel Cultural | a. Alteración de la calidad visual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Modificación del Paisaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Alteraciones culturales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Pérdida de espacios abiertos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | e. Afectación de lugares históricos arqueológicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aspectos sociales y económicos | a. Generación de Empleo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Desacuerdos con la población | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. Afectación a salud y seguridad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | d. Alteración en la valoración económica de los predios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | e. Afectación de predios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio e Infraestructura | a. Afectación de alcantarillado, canal de riego, postes, otros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b. Alteración de la transitabilidad vehicular | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



2.2.2 HOJAS DE CAMPO


Son fichas que permiten identificar de manera práctica, los problemas ambientales existentes y/o los que podrían ser ocasionados por las acciones del Proyecto. Asimismo, proporciona información sobre los atributos ambientales del impacto (naturaleza, efecto, intensidad, extensión, persistencia, acumulación, recuperación y momento)⁹ (cuadro II.1).

Cuadro II.1
Atributos Ambientales

| Atributos Ambientales | | | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------|
| Naturaleza (N) | Beneficioso | Persistencia (P) | Temporal |
| | Perjudicial | | Permanente |
| Intensidad (I) | Baja | Recuperación (R) | Fugaz |
| | Media | | Recuperable |
| | Alta | | Irrecuperable |
| Extensión (Ex) | Puntual | Momento (MO) | Largo plazo |
| | Parcial | | Medio plazo |
| | Total | | Inmediato |
| Efecto (EF) | Indirecto | Acumulación (A) | Acumulativo |
| | Directo | | Simple |

A continuación, se muestra a manera de ejemplo la Hoja de Campo 01, elaborada para el presente Proyecto, mientras que el resto de fichas se encuentra en el Anexo 02.

⁹ Los Atributos Ambientales son descritas detalladamente en el Anexo A.

| HOJAS DE CAMPO 01 | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----------|---|--------------|---|----|-----------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: Surco Km. 66+030 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |
|  | | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Para la ejecución de las obras planteadas en el proyecto, será necesario la extracción del agua de la quebrada Surco, acción que puede causar el malestar de los pobladores locales que utilizan esta fuente de agua. ◆ Asimismo, la falta de conciencia ambiental por parte del personal de obra, puede devenir en acciones que ponga en riesgo la calidad del agua de la quebrada, tal como el lavado de los vehículos en los cursos de agua, inadecuada disposición de los residuos sólidos domésticos, etc. | | | | | | | | | | |

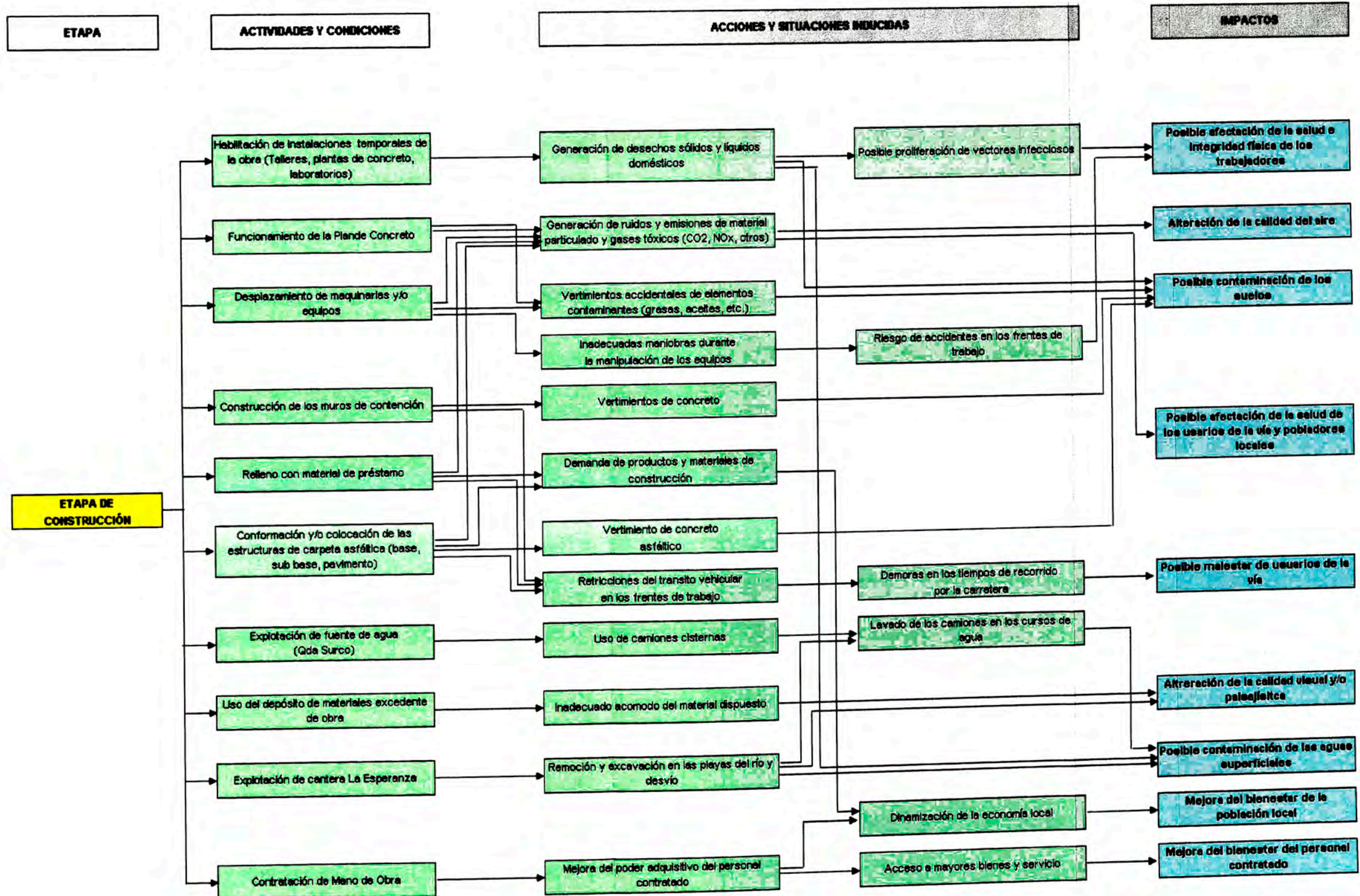


2.2.3 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO

Permite visualizar en forma global la incidencia del Proyecto sobre el ambiente y viceversa, demostrando las múltiples interrelaciones que se establecen entre los diversos componentes que integran el ambiente, las actividades previstas y que generan, como consecuencia, un impacto ambiental.

En el esquema II.2, se muestra el Diagrama Causa – Efecto elaborado para el presente Proyecto, en el cual se hace una diferenciación de las actividades y/o condiciones iniciales del Proyecto, las acciones y situaciones que se podrían generar y los impactos que éstas ocasionan.

Esquema II.2
DIAGRAMA CAUSA - EFECTO





2.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS EMPLEADAS

Como consecuencia de la aplicación de las metodologías descritas anteriormente, se identificaron un conjunto de impactos socio ambientales que podrían presentarse en el ámbito del estudio, por las actividades del proyecto.

A continuación, se describen los impactos socio ambientales identificados, a los cuales se les asigna un código, para relacionarlos posteriormente en el Plan de Manejo Socio Ambiental.

| Código: C-01 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS |
|----------------------------|--|
| Lugar de ocurrencia | Cantera La Esperanza (Km. 57+500) y fuente de agua (quebrada Surco Km. 62+000) |
| Causas | <p>Los trabajos proyectados contemplan la explotación de la cantera Esperanza (río Rímac) y la extracción del agua de la quebrada Surco, acciones que pueden causar la contaminación de los cursos de agua al ocurrir derrames accidentales de combustible, grasas y/o lubricantes; así como, por inadecuadas técnicas de explotación.</p> <p>Durante el funcionamiento de las instalaciones provisionales se generarán residuos domésticos líquidos y sólidos, los cuales de no ser manejados adecuadamente podrían ser derivados al cauce del río Rímac y ocasionar la contaminación del mismo.</p> <p>Otra causal de la contaminación de los cursos de agua se debe a la poca o escasa concientización del personal de obra en cuanto al cuidado y/o protección de los recursos naturales, lo que puede devenir en actos que ocasionan la contaminación de los cursos</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| Código: C-01 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS |
| | de aguas tales como: lavado de las maquinarias y/o vehículos en los cursos de agua. |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |

| | |
|----------------------------|---|
| Código: C-02 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO |
| Lugar de ocurrencia | Cantera Esperanza (Km. 57+500), área de emplazamiento de las instalaciones auxiliares (talleres, patio de máquinas, laboratorios) y a lo largo del sector que será intervenido. |
| Causas | <p>En los patios o talleres de máquinas, se puede generar la contaminación de los suelos en caso se realice las labores de mantenimiento de los vehículos y/o maquinarias en áreas que no cuenten con la adecuada protección de la superficie.</p> <p>La implementación de la planta de concreto, requerirá habilitar áreas para el emplazamiento de generadores de energía, depósitos de combustible y lubricantes, entre otros, los mismos que de ser asentados sobre el suelo sin protección ocasionarán la contaminación del suelo al producirse fugas de lubricantes y/o combustibles.</p> <p>Asimismo, en las instalaciones provisionales se generarán residuos domésticos líquidos y sólidos, cuya inadecuada disposición final pueden ocasionar la degradación de los suelos.</p> |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |



| Código: C-3 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE |
|----------------------------|--|
| Lugar de ocurrencia | En el sector de carretera a intervenir, depósito de desechos (Km. 66+720) y planta de concreto (57+500). |
| Causas | El transporte de materiales, los trabajos de relleno, conformación de la base y sub-base de la estructura del pavimento, disposición de los excedentes de obra, la operación de la planta de concreto, emitirán material particulado a la atmósfera, lo cual generará una alteración en su calidad. Asimismo, durante la colocación de la carpeta asfáltica, operación de la compactadora, cargador frontal, retroexcavadora, volquetes, pavimentadora, entre otros, se emitirán gases a la atmósfera, tales como COx, SOx y NOx; sin embargo, al estar actualmente sometida esta carretera a esta situación, no se considera que la alteración sea significativa. |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |

| Código: C-04 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES |
|----------------------------|---|
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Causas | <p>Los trabajos de conformación de base y sub base, rellenos con material de préstamo, imprimación y la colocación de la carpeta asfáltica, generan material particulado y gases tóxicos, incrementos de los niveles de ruido y vibraciones, pudiendo afectar la salud de los trabajadores, con la posible aparición de enfermedades del tipo respiratorios, auditivos, oculares y alérgicos.</p> <p>Las inadecuadas maniobras durante la manipulación de las maquinarias y/o equipos pueden derivar en</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| Código: C-04 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES |
| | <p>accidentes laborales que pondrían en riesgo la integridad física de los trabajadores. Asimismo, la inadecuada señalización preventiva e informativa podría derivar en atropellos de los trabajadores por parte de los usuarios de la vía.</p> <p>Asimismo, la inadecuada disposición de los residuos domésticos, pueden generar la proliferación de vectores infecciones, afectando la salud de los trabajadores</p> |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |

| | |
|----------------------------|--|
| Código: C-05 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS POBLADORES Y USUARIOS DE LA VÍA |
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Causas | <p>La propagación del material particulado durante la ejecución de las actividades es la principal causal de este impacto, siendo los pobladores de las viviendas aledañas a la carretera, quienes podrían sufrir con la aparición de enfermedades del tipo respiratorio y alérgicas, principalmente. Asimismo, no se descarta un incremento de los niveles sonoros, lo que puede causar trastornos auditivos en los pobladores.</p> <p>El material particulado emitido a la atmósfera generará nubes de polvo que pueden dificultar la visibilidad de los automovilistas, pudiendo generarse accidentes de tránsito que pondrían en riesgo la integridad física de los usuarios de la vía. Asimismo, la falta o inadecuada señalización podría generar posibles accidentes de tránsito.</p> |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |



| Código: C-06 | IMPACTO: POSIBLE MALESTAR DE LA POBLACIÓN Y USUARIOS DE LA VÍA |
|----------------------------|---|
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Causas | <p>La generación de material particulado, durante el relleno con material de préstamo y conformación de la estructura del pavimento, principalmente, afectaran los cultivos de tuna existentes en los alrededores, ocasionado pérdidas económicas a sus propietarios, lo que originará un deterioro en la relaciones con la población local.</p> <p>La construcción del muro de contención, relleno, conformación de la base, subbase y colocación de la carpeta de rodadura, ocasionarán interrupciones temporales de tránsito vehicular, generando el malestar de los usuarios de la vía.</p> |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |

| Código: C-07 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL |
|----------------------------|--|
| Lugar de ocurrencia | Cantera Esperanza (Km. 57+500) y depósito de desechos (Km. 66+720) |
| Causas | <p>La inadecuada extracción del material pétreo de la cantera Esperanza podría ocasionar un leve cambio en la morfología del cauce y planicies de inundación del río, lo cual se verá reflejado en el cambio del paisaje.</p> <p>La conformación de los depósitos de material excedente, puede ser otra causante de las alteraciones de la calidad visual, en caso la disposición de los materiales excedentes no se realice concordante con la geomorfología del lugar. Asimismo, otra causante de este impacto es por la</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| Código: C-07 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL |
| | disposición de los excedentes en áreas aledañas a la carretera. |
| Naturaleza/Magnitud | Negativo/Moderado |

| | |
|----------------------------|--|
| Código: C-08 | IMPACTO: MEJORAS DEL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN CONTRATADA Y LOCAL |
| Lugar de ocurrencia | Localidades aledañas al Proyecto |
| Causas | <p>La construcción del muro, relleno, conformación de la estructura del pavimento, explotación de canteras, conformación de los depósitos de excedentes, principalmente, demandarán la contratación de mano de obra calificada y no calificada.</p> <p>La no calificada podrá ser cubierta por la población económicamente activa desocupada de los poblados aledaños a la ejecución de las actividades, generándose un incremento en el poder adquisitivo de los pobladores beneficiados, consecuentemente mejorando su economía. Asimismo, como un efecto indirecto, la población local dedicada a los servicios de comercio (restaurantes, bodegas, otros) verán incrementadas sus ventas por la presencia de los trabajadores.</p> |
| Naturaleza/Magnitud | Positivo/Moderado |

CAPÍTULO III

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

3.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Socio Ambiental – PMSA del Proyecto, tiene por finalidad establecer las medidas o acciones que deben ser ejecutadas, a fin de evitar y/o mitigar los impactos socio ambientales negativos identificados, así como plantear las actividades para maximizar beneficios, en el caso de los impactos positivos.

Para una adecuada implementación del Plan de Manejo Socio Ambiental, el Contratista establecerá un Área de Seguridad y Ambiente, el cual estará dirigido por un Especialista Ambiental y será apoyado por dos (02) trabajadores de la obra, los mismos que serán capacitados por el Especialista Ambiental. A continuación se muestra el esquema de organización

Diagrama III.1
Esquema de Organización



Fuente: Elaboración Propia

Este Plan está compuesto por varios programas, los mismos que de ser implementados durante la construcción del Proyecto, permitirán minimizar la alteración al ambiente. A continuación, se indican los programas propuestos:

Diagrama III-2
Programas del PMSA



Fuente: Elaboración Propia



3.2 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN

3.2.1 OBJETIVOS

Se encuentra constituido por un conjunto de medidas ambientales que han de prever, controlar, disminuir y/o evitar los efectos generados por la presencia de los probables impactos socio ambientales, durante la construcción del Proyecto. En este sentido, se busca alcanzar niveles aceptables o tolerables de dichos impactos en el área de influencia del proyecto.

3.2.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

A continuación se establecen las acciones y/o medidas ambientales que deberán aplicarse durante la etapa de construcción del Proyecto. Cabe indicar, que las medidas que se indican a continuación están relacionadas directamente con los impactos que fueron identificados en el Capítulo II: Identificación y Evaluación de los Impactos Socio Ambientales.

| C - 01 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS |
|--------------------------------|--|
| Objetivo de las medidas | Evitar y/o minimizar la contaminación de las aguas superficiales. |
| Lugar de ocurrencia | Cantera Esperanza (Km. 57+500) y fuente de agua (quebrada Surco Km. 62+000) |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • Dictar charlas al personal de obra sobre temas relacionados a: <ul style="list-style-type: none"> - Protección de los cursos de agua, indicando la prohibición de lavar las maquinarias y/o equipos en los cursos de agua. - Restricciones y procedimiento de las operaciones, para evitar que las maquinarias y/o vehículos circulen por el cauce del río, durante la extracción |



| C - 01 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS |
|--------|---|
| | <p>del material de préstamo de cantera La Esperanza.</p> <ul style="list-style-type: none">- La adecuada manipulación de combustibles y/o lubricantes, durante el abastecimiento de las maquinarias y/o equipos. Haciendo hincapié, en la prohibición de realizar estas actividades próximos a los cursos de agua.- Sobre el manejo de los residuos sólidos, sean excedentes de obra y/o domésticos, a fin de evitar que éstos sean vertidos a los cursos de agua.- Implementar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental, donde se proponen los temas que deben ser dictados durante la etapa de construcción del Proyecto. <ul style="list-style-type: none">• Contar con bolsas transparentes para residuos peligrosos (envases de aceites usados, productos químicos, paños usados para absorber combustibles y/o lubricantes, entre otros). Posteriormente éstos serán dispuestos en recipientes herméticamente cerrados. En el Programa de Manejo de Explotación de Cantera, se detalla el tipo de recipientes.• En los alrededores de la cantera se colocará señalización ambiental, tal como de indica en el Programa de Manejo de Explotación de Cantera.• En los alrededores de la fuente de agua, colocar dos (02) señales ambientales referidas al cuidado del ambiente, tales como: "PROHIBIDO LAVAR MAQUINARIAS Y/O VEHÍCULOS" y "PROTEJAMOS EL AMBIENTE" (anexo 03, Figuras 03-8 y 03-11). |



| C - 01 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS |
|--------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • La extracción de agua de las fuentes establecidas deberán ser ejecutas de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000, sección 905. (Anexo 04) • Establecer sanciones para castigar a los obreros que contravengan las disposiciones ambientales que se establecen en el presente Plan. Las sanciones pueden variar desde la suspensión de una jornada laboral hasta la suspensión total, dependiendo de la gravedad que se incurra en contra del ambiente y de las causales. En el anexo 05 se proponen las sanciones que puede adoptar el Contratista como parte de su Política Ambiental. • Asimismo, implementar el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, para verificar la controlar la calidad de las aguas superficiales. |

| C - 02 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO |
|--------------------------------|---|
| Objetivo de las medidas | Evitar y/o minimizar la contaminación de los suelos |
| Lugar de ocurrencia | Cantera Esperanza (Km. 57+500), área de emplazamiento de las instalaciones auxiliares (talleres, patio de máquinas, laboratorios) y a lo largo del sector que será intervenido. |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • De producirse derrames de combustibles, aceites y/o lubricantes, concreto, entre otras sustancias peligrosas, de inmediato se realizará la remoción del suelo. El suelo debe ser removido como mínimo 10 cm. por debajo del nivel alcanzado por la contaminación y serán eliminados a las áreas de disposición de material excedente, |



| C - 02 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO |
|--------|--|
| | <p>ubicada en la Progresiva Km. 66+720.</p> <ul style="list-style-type: none">• El área destinada para el emplazamiento de las instalaciones auxiliares, así como los frentes de trabajo, deberán contar con un sistema de limpieza, el cual consistirá en la colocación de dos (02) cilindros usados de 57Gln, preferentemente con tapa. Uno pintado de color verde, rotulado con la frase "RESIDUOS ORGÁNICOS"; y otro, de color amarillo rotulado con la frase "RESIDUOS INORGÁNICOS". Una vez que los recipientes se encuentren llenos, el Contratista debe disponer una cuadrilla de obreros para recolectar los residuos y transportarlos a las zonas destinadas para su almacenamiento temporal. Los orgánicos serán llevados al relleno sanitario más próximo; y los inorgánicos, dispuestos dentro del área de instalaciones auxiliares.• Contar con bolsas transparentes para residuos peligrosos (envases de aceites usados, productos químicos, paños usados para absorber combustibles y/o lubricantes, entre otros). Posteriormente éstos serán dispuestos en recipientes herméticamente cerrados, que pueden ser cilindros de 57 Gln, pintados de color rojo y debidamente rotulado con la frase "RESIDUOS PELIGROSOS". Dichos cilindros deben ser almacenados en un área adecuada, tal como se indica en el anexo 03, ítem A• Las superficies donde se emplacen los generadores de energía, Cisterna y surtidor de combustible, depósito de combustible y residuos de combustible y lubricantes, deberán ser protegida con losas de concreto de 0.10 m |



| C - 02 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO |
|--------|--|
| | <p>de espesor, rodeado perimetralmente por un sardinel, así como debidamente delimitadas y señalizadas, tal como se indica en el anexo 03, ítem A.</p> <ul style="list-style-type: none">• Colocar mínimo dos (02) señales ambientales en los frentes de trabajo e instalaciones auxiliares, alusivos a: "PROTEJAMOS EL AMBIENTE". Asimismo, colocar mínimo (02) señales de obligación referida al uso de los recipientes de basura, cuyas dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004 (Anexo 03, figuras 03-2 y 03-08)• Se deberá implementar sistemas de manejo de los residuos líquidos domésticos. En tal sentido, se recomienda la construcción de dos (02) pozos de percolación, uno en las instalaciones auxiliares y otro en el área donde se realizará los trabajos de explanaciones, ambos próximos a los servicios higiénicos (anexo 03, ítem C)• Dictar charlas al personal de obra, sobre temas relacionados a:<ul style="list-style-type: none">- La importancia de realizar los trabajos de mantenimiento y abastecimiento de combustible de los equipos, vehículos y maquinarias, en los patios de maquinas.- El manejo adecuado de los residuos orgánicos e inorgánicos, evitando disponerlos directamente sobre el suelo.- Procedimientos operativos y de mantenimiento que serán establecidos por el Contratista.- La importancia del mantener el orden y la |



| C - 02 | IMPACTO: POSIBLE ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO |
|--------|--|
| | <p>limpieza en los frentes de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental, donde se proponen los temas que deben ser dictados durante la etapa de construcción del Proyecto. • Establecer sanciones para castigar a los obreros que contravengan las disposiciones ambientales que se establecen en el presente Plan. Las sanciones pueden variar desde la suspensión de una jornada laboral hasta la suspensión total, dependiendo de la gravedad que se incurra en contra del ambiente y de las causales. En el anexo 05 se proponen las sanciones que puede adoptar el Contratista como parte de su Política Ambiental. |

| C-03 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE |
|--------------------------------|--|
| Objetivo de las medidas | Reducir la propagación de material particulado y/o gases a la atmósfera |
| Lugar de ocurrencia | En el sector de carretera a intervenir, depósito de desecho (Km. 66+720) y planta de concreto (57+500). |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar constantemente el riego de agua en las áreas aledañas a los frentes de trabajo, a fin de evitar el levantamiento de material particulado. • Los volquetes que transporten el material de préstamo y excedente de obra deben ser cubiertos con un toldo o lona húmeda, a fin de evitar la emisión de material particulado. • El volumen de material que transportará los vehículos, no deberá exceder la capacidad de carga máxima del |



| C-03 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE |
|------|--|
| | <p>mismo. Para lo cual, el Contratista deberá contar con un personal de obra que registre la entrada y salida de los volquetes y los volúmenes que transporta. De registrarse el incumplimiento de esta medida, se deberá aplicar las sanciones especificadas en el anexo 05.</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar revisiones técnicas periódicas de la planta de concreto, maquinarias y/o equipos, así como disponer de una tarjeta de control, a fin de asegurar el adecuado estado mecánico y funcionamiento del sistema de carburación. Se deberá realizar un registro de las revisiones técnicas, las cuales serán presentadas a la Supervisión Ambiental.• Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias (mascarillas) a los trabajadores y maquinistas que están mayormente expuestos al polvo y gases tóxicos. De no cumplirse con esta medida se aplicarán las sanciones establecidas en el anexo 05.• Llevar a cabo evaluaciones periódicas de la calidad del aire durante la etapa de construcción, según las medidas planteadas en el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental. |



| C-04 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES |
|--------------------------------|---|
| Objetivo de las medidas | <ul style="list-style-type: none">• Evitar y/o minimizar la ocurrencia de accidentes laborales• Reducir los riesgos de afectación al personal de obra |
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none">• El área donde estarán emplazadas las instalaciones auxiliares, debe tener previsto una unidad de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal de obra. En el Programa de Contingencias se establecen detalladamente los equipos mínimos con los que deberá contar.• Durante el proceso de selección de personal calificado y no calificado, el Contratista deberá exigir certificados de salud, emitidos por la autoridad correspondiente, a todos los interesados en conseguir un puesto de trabajo.• Capacitación de los profesionales, técnicos y obreros del Contratista, mediante charlas sobre seguridad laboral, las cuales se realizaran de acuerdo al Programa de Capacitación y Educación Ambiental.• Al inicio de la obra, el Contratista debe proveer a los trabajadores de los equipos necesarios para la ejecución de sus labores (protectores oculares, protectores auditivos y buconasales (mascarillas), botas, cascos, guantes). Éstos serán cambiados previa evaluación del especialista ambiental del Contratista.• Disponer de servicios de instalaciones higiénicas temporales, los cuales contarán con duchas, lavatorios, |



| C-04 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES |
|------|---|
| | <p>sanitarios y suministro de agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none">• Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, utilizando tranqueras, conos, entre otros. Asimismo, colocar mínimo dos (02) señales ambientales referidos a: "TRABAJA CON CUIDADO, TE ESPERAN EN CASA" y "TU FAMILIA TE ESPERA, SE PRECAVIDO". (anexo 03, figuras 03-9 y 03-10)• Colocar mínimo dos (02) señales de obligación referidas al uso de los equipos de protección personal (cascos, botas de seguridad, guantes de seguridad, protectores oculares, protectores auditivos y buconasales (mascarillas)). Asimismo, señales informativas que indiquen la señales de seguridad. Las dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004. (anexo 03, figura 03-01).• Antes del inicio de las obras se deberá coordinar con los centros de salud ubicados en los distritos de Santa Cruz de Cocachacra y San Jerónimo de Surco, así como con el hospital de Matucana, para que en caso de presentarse cualquier emergencia, que no pueda ser atendido por el Contratista, el afectado sea trasladado a dicho establecimientos de salud.• Ante cualquier riesgo que ponga en peligro la integridad física de los trabajadores, sea por eventos naturales y/o antrópicos, se recomienda implementar el Programa de Contingencias. |



| C - 05 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS POBLADORES Y USUARIOS DE LA VÍA |
|--------------------------------|--|
| Objetivo de las medidas | <ul style="list-style-type: none"> • Reducir los riesgos de afectación de los pobladores y usuarios de la vía. |
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Responsable | Contratista |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • Informar a los usuarios de la vía y la población local, el inicio de las obras, principales actividades a ejecutarse, los beneficios del Proyecto y las restricciones del tráfico, a fin que éstos tomen las precauciones del caso. La difusión debe realizarse por medio escrito y radial, como mínimo una semana antes de iniciar la obra. En el Anexo 06, se propone un modelo de aviso para la difusión del Proyecto. • Realizar el riego de agua de los sectores que serán intervenidos, a fin de evitar el levantamiento de material particulado. La frecuencia del riego dependerá de las horas de sol. • Realizar periódicamente el mantenimiento de las maquinarias y/o equipos, a fin de asegurar su adecuado funcionamiento. Se deberá realizar un registro de las revisiones técnicas, las cuales serán presentadas a la Supervisión Ambiental. • Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, colocando cintas reflectivas, conos, tranqueras y carteles alusivos como: "cuidado", "obras", entre otras señales, que adviertan oportunamente al conductor de las actividades. • El Contratista deberá disponer de personal exclusivo |



| C - 05 | IMPACTO: POSIBLE AFECTACIÓN A LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS POBLADORES Y USUARIOS DE LA VÍA |
|--------|---|
| | <p>para dirigir el tránsito vehicular (señaleros), tanto al inicio como al final del sector a intervenir, los cuales deben contar con la indumentaria adecuada (chalecos reflectivos, cascos, protectores buconasales (mascarillas), botas, walkie talkie, señales informativas tipo "paletas", entre otros)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso la salud de los pobladores aledaños al Proyecto sea alterada a consecuencia del Proyecto, el Contratista deberá asumir los costos que demanden su recuperación, así como evacuarlos temporalmente a otra zona. |

| C - 06 | IMPACTO: POSIBLE MALESTAR DE LA POBLACIÓN Y USUARIOS DE LA VÍA |
|--------------------------------|--|
| Objetivo de las medidas | Prevenir conflictos con la población y usuarios de la vía |
| Lugar de ocurrencia | Frentes de trabajo |
| Responsable | Contratista |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar las pérdidas económicas de los pobladores cuyos sembríos de tuna hayan sido afectados, a fin de realizar la compensación respectiva. La compensación deber ser justa y de acuerdo a los precios del mercado. Dichas acciones se realizaran en coordinación con la Supervisión Ambiental. • En los frentes de trabajo que ameriten interrupciones temporales del tránsito vehicular, se deberá colocar personal de obra debidamente implementada (chalecos reflectivos, cascos, protectores buconasales (mascarillas), botas, walkie talkie, señales informativas tipo "paletas", entre otros), al inicio y al fin del sector de |



| C - 06 | IMPACTO: POSIBLE MALESTAR DE LA POBLACIÓN Y USUARIOS DE LA VÍA |
|--------|---|
| | <p>trabajo, para dirigir la circulación de los vehículos. Dicha interrupción debe ser realizada por periodos de tiempo cortos, como máximo de 10 minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a los usuarios de la vía y población local el inicio de las obras, principales actividades a ejecutarse, beneficio del Proyecto, los horarios de restricción del tráfico, a fin que éstos tomen las precauciones del caso. La difusión debe realizarse por medio escrito y radial, como mínimo una semana antes de iniciar la obra. En el Anexo 06, se propone un modelo de aviso para la difusión del Proyecto. |

| C - 07 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL |
|--------------------------------|---|
| Objetivo de las medidas | Reducir y/o minimizar la alteración del paisaje |
| Lugar de ocurrencia | Cantera La Esperanza (Km. 57+500) y depósito de desechos (Km. 66+720) |
| Responsable | Contratista |
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • Durante la explotación del material pétreo se deberá evitar realizar sobre-explotaciones en el cauce del río Rímac. En este sentido, se deberá implementar el Programa de Manejo de la Cantera La Esperanza, donde se establezcan las medidas ambientales para un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. • La disposición de los excedentes de obra en el depósito ubicado en la progresiva Km. 66+720, deberá realizarse de acuerdo al Programa de Manejo de Depósito de Desechos. |



| C - 07 | IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL |
|--------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la jornada laboral, los excedentes de obra apilados en las áreas aledañas a los frentes de trabajo, deben ser trasladados y dispuestos en el depósito de desechos. • Asimismo, se deberán dictar charlas dirigidas al personal de obra sobre la importancia de la implementación de los Programas de Manejo de Canteras y de Depósito de Desechos. En general, se recomienda implementar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental. |

3.2.3 PRESUPUESTO

Cuadro III-1
Presupuesto del Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario (S/.) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (S/.) |
|--------------------|--|----------------|-------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1.1 | Losas de concreto f'c 140 Kg./cm ² . E=010 cm. | m ² | 45.65 | 21.87 | 998.37 | |
| 1.2 | Sardinales de 0.10m. altura | m | 42.9 | 18.89 | 810.38 | |
| 1.3 | Área de almacenamiento de sustancias peligrosas (cilindros de combustible, generador de energía y surtidor). | Und | 04 | 254.05 | 1016.2 | |
| 1.4 | Recipientes para disposición de residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos | Und. | 12 | 73.44 | 881.28 | |
| 1.5 | Señalización de seguridad y ambiental | und | 19 | 251.62 | 4,780.78 | |
| 1.6 | Construcción de pozo de percolación | Und | 02 | 600.85 | 1,201.70 | |
| 1.7 | Difusión radial y escrita | Gbl | Gbl | 780.00 | 780.00 | |
| 1.8 | Paño absorbente Spilfyter (16" x 18") | Gbl | Gbl | 250.00 | 250.00 | |
| COSTO TOTAL | | | | | | 10,718.71 |

* En el Anexo 09, se muestran los costos unitarios.



3.2.4 RESPONSABLE

El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas.

3.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

3.3.1 OBJETIVO

Su propósito es evaluar periódica, integrada y permanente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de comprobar que las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental sean implementadas.

3.3.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

Durante la etapa de construcción del tramo en estudio, se propone realizar los monitoreos de la calidad del aire y agua y niveles sonoros; los mismos que deberán ser realizados de acuerdo a las metodologías que establecen los Reglamentos de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental y la Ley General de Aguas (Anexo 07). A continuación se detallan los parámetros, puntos de muestreo y la frecuencia de los monitoreos:

| MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE | |
|----------------------------------|--|
| Parámetros | Material Particulado (PM10), Dióxido de Azufre (SOx), Dióxido de Nitrógeno (NOx) y Monóxido de Carbono (CO). |
| Puntos de Monitoreo | Dos (02) puntos (barlovento y sotavento) en: el emplazamiento de la Planta de Concreto (Progresiva Km. 57+500); y en las proximidades a las viviendas aldeñas al Proyecto y según la determinación del Supervisor Ambiental. |



| MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE | |
|---|--|
| Frecuencia | Será mensual y se realizará según las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad (ECA) del Aire). |
| ECA | Con el fin de garantizar la salud, los valores obtenidos deben estar por debajo de los señalados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, indicados en el Anexo 07. |

| MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA | |
|---|---|
| Parámetros | pH, Sólidos en suspensión, Aceites, Emulsificado, Grasas, DBO, DQO, Coliformes Totales y Coliformes Fecales. |
| Puntos de Monitoreo | <ul style="list-style-type: none"> - A 500 m. aguas arriba y aguas abajo del punto de extracción de agua de la quebrada Surco. - A 500. aguas arriba de la extracción de material pétreo de la Cantera La Esperanza (río Rímac) y a 500 m. aguas abajo de las instalaciones auxiliares¹⁰. |
| Frecuencia | Deberá ser realizada mensualmente |
| Valor Límite | Con el fin de garantizar la calidad de las agua de los cursos de agua, se verificará que los valores promedios de los parámetros indicados anteriormente estén por debajo de los valores límites, para la clase III, según lo establecido por la Ley General de Aguas, considerando que dichas aguas son utilizadas para riego.(Anexo 07) |

¹⁰ Las instalaciones auxiliares se emplazarán aguas abajo de la cantera La Esperanza.



| MONITOREO DE NIVELES DE RUIDOS | |
|--------------------------------|--|
| Parámetros | Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT). |
| Puntos de Monitoreo | - Dos (02) puntos en: las proximidades de la planta de concreto; y en frente de trabajo proximos a viviendas (radio de 50-100m) |
| Frecuencia | Deberá ser mensual. Las horas del día en que deben hacerse los muestreos se establecerán teniendo como base el cronograma de actividades del Contratista. |
| ECA | Con el fin de garantizar la salud pública, los valores obtenidos deben cumplir con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establecidos por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (Anexo 07) |

3.3.3 PRESUPUESTO

Cuadro III- 2
Presupuesto del Programa de Monitoreo Ambiental

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario (S/.) (**) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (***) (S/.) |
|--------------------------|---------------------------------------|-------|-------|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| 2.1 | Monitoreo de la calidad del aire (*) | Pto. | 6 | 1,785.00 | 10,710.00 | |
| 2.2 | Monitoreo de la calidad del agua (*) | Pto. | 6 | 430.87 | 2,585.22 | |
| 2.3 | Monitoreo de la emisión de ruidos (*) | Pto. | 6 | 175.70 | 1,054.20 | |
| COSTO TOTAL (S/.) | | | | | | 14,349.42 |

(*) Frecuencia mensual

(**) Los costos unitarios se indican en el Anexo 09.

(***) Considerando 3 semanas de la etapa de construcción y que se realiza un monitoreo antes de iniciar las obras, para tener una base de comparación.

3.3.4 RESPONSABLE

El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas.



3.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.4.1 OBJETIVO

Sensibilizar al personal de obra y a la población local sobre la importancia que tiene la conservación y protección del ambiente donde se desarrolla el Proyecto.

3.4.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

Se deberá organizar charlas de capacitación y educación ambiental, así como de seguridad laboral, dirigida a todo el personal técnico y obrero que trabajará en la obra, de manera que tomen conciencia de la importancia que tiene la protección de los recursos naturales y de su persona. Asimismo, se deberá educar ambientalmente a la población aledaña a la obra.

En Educación Ambiental

Personal de Obra

Se deberán realizar charlas diarias de mínimo 10 minutos antes de iniciar la jornada laboral. A continuación se indican algunos temas a dictarse, mientras que en el anexo 08 se encuentran los temas propuestos para el tiempo que dure la construcción del Proyecto.

- Exposición y esclarecimiento de las Política Ambiental de la Empresa
- Restricciones y procedimientos para las operaciones.
- Información sobre enfermedades endémicas y protección contra éstas.
- Reciclaje de los residuos sólidos domésticos.
- Manejo de residuos peligrosos (combustible, aceites y/o grasas).
- La importancia de utilizar las áreas destinadas como patio de máquinas
- Protección de suelos, cursos de agua y aire.
- El uso de extintores.
- La importancia de la señalización en la zona de trabajo.

- Peligro al trabajar en la vía
- La utilización de los equipos de protección personal tales como cascos, botas, protectores auditivos y buconasales, guantes, capotes, entre otros.
- Higiene personal
- Precauciones en la manipulación de equipos y/o maquinaria pesada.
- Factores humanos causales de accidentes.
- La importancia del orden y la limpieza en los frentes de trabajo

Población en General

Las actividades de educación ambiental serán las siguientes:

Repartir díptico, afiches u otros elementos a los transeúntes, chóferes y pasajeros sobre temas de educación vial, para que respeten las señales de tránsito provisionales y se eviten accidentes. Asimismo, informando de la importancia de la conservación del medio ambiente, etc. En el Anexo 06 se muestran algunos modelos de avisos y cartillas.

En Capacitación Ambiental

La capacitación estará dirigida al personal de obra, y será impartida con los elementos necesarios para promover y concientizar sobre la conservación del ambiente, tomando en cuenta el respeto y las buenas relaciones sociales a mantenerse con la población involucrada. Se recomienda realizar dos (02) charlas, conteniendo los siguientes temas.

- Importancia de la aplicación de los Programas Ambientales establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Labores de rescate y apoyo en situaciones de riesgos y accidentes (sismos, incendios y accidentes laborales).



3.4.3 PRESUPUESTO

Cuadro III-3
Presupuesto del Programa de Educación y Capacitación Ambiental

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario (S/.)(***) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (S/.) |
|--------------------------|---------------------------------------|-------|-------|---------------------------|---------------------|-------------------|
| 3.1 | Educación Ambiental a trabajadores | — | — | — | (*) | |
| 3.2 | Educación Ambiental a pobladores | — | — | — | (**) | — |
| 3.3 | Capacitación Ambiental a trabajadores | Gbl | 02 | 540.00 | 1,080.00 | |
| COSTO TOTAL (S/.) | | | | | | 1,080.00 |

(*) Lo realizará el Especialista Ambiental del Área de Seguridad y Ambiente

(**) Los costos han sido considerados en el Programa Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación, en el rubro difusión radial y escrita.

(***) Los costos unitarios se indican en el Anexo 09.

3.4.4 RESPONSABLE

El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas. Se deberá levantar un Acta donde se registre el tema tratado y los trabajadores participantes (anexo 08), posteriormente serán entregadas a la Supervisión Ambiental



3.5 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

3.5.1 OBJETIVO

Brindar los conocimientos técnicos que permitirán afrontar situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos antrópicos y/o desastres naturales, que pueden suscitarse durante la construcción del proyecto.

3.5.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

A. Equipos de contingencias

Para implementar estas acciones, el Área de Seguridad y Ambiente deberá contar previamente con los siguientes equipos:

- **Equipo de primeros auxilios y de socorro**

La unidad de Atención Médica de Emergencia debe contar como mínimo con los siguientes equipos:

 - Medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquín), tales como: Tabletas para el dolor en general e infecciones, sales Hidratantes, esparadrápico ½" y 1", venda de gasa 1" y 3", alcohol 1000 cc, agua Oxigenada 1000 cc, aseptil o Mercurio Cromo 200 cc, colirio 500 ml., termómetro Oral (02 unid), tabillas, entre otros.
 - Cuerdas.
 - Camillas.
 - Equipo de Radio.
 - Megáfonos.
 - Linternas
 - Unidad de movilización



- **Equipos de protección personal**

El personal de obra deberá disponer del Equipo de Protección Personal (EPP) para prevenir accidentes, adecuados a las actividades que realizan, por lo cual, el Contratista está obligado a suministrarles los implementos y medios de protección personal (cascos, botas de seguridad, guantes de seguridad, protectores oculares, protectores auditivos y buconasales (mascarillas)).

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

- **Equipos contra incendios**

Se contará con equipos contra incendios, los cuáles, estarán compuestos principalmente por extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 Kg. Debe llevar un rótulo con la fecha de prueba, y con la fecha de caducidad del mismo. Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente.

B. Medidas ante posibles contingencias

A continuación se indican las acciones que deben ser implementadas, ante eventos como sismos, incendios y accidentes laborales. Cabe indicar, que antes de iniciar la Obra, se deberá coordinar con las unidades de salud de los distritos de Santa Cruz de Cocachacra, San Jerónimo de Surco y Matucana, para que en caso de presentarse cualquier emergencia, que no pueda ser atendido por el Área de Seguridad y Ambiente, el afectado sea trasladado a dichos establecimientos de salud. La elección de la unidad de salud respectiva, responderá a la cercanía y gravedad del afectado.



- **Por ocurrencia de sismos**

Antes del evento

- Instruir al personal de obra, de tal forma, que durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma y la evacuación se disponga de tal manera que se evite que el personal corra y/o desaten el pánico. Ésta actividad se realizará de acuerdo al Programa de Capacitación y Educación ambiental.
- Identificar las zonas de seguridad, así como las rutas de evacuación directas y seguras. Colocar señales de evacuación y emergencia, como “zona segura” y “ruta de evacuación”, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 399.010-1.
- Las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.
- La disposición de las puertas y ventanas de toda construcción, preferentemente deben estar dispuestas para que se abran hacia fuera de los ambientes, para facilitar una pronta evacuación en caso de sismo.

Durante el evento

- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas (nunca fósforos, velas, ni encendedores).
- De ser posible, disponer la evacuación de todo el personal hacia las zonas de seguridad y fuera de la zona de trabajo.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.



Después del evento

- Atención inmediata de las personas accidentadas. En caso fuera de gravedad, debe comunicarse inmediatamente a los establecimientos de salud más próximos.
 - Retiro de toda maquinaria y/o equipo de la zona de trabajo, que pudiera haber sido averiada y/o afectada.
 - Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
 - Mantener al personal de obra, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas del movimiento sísmico.
 - Realizar un informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento; y, posteriormente presentarlo a la Supervisión Ambiental
- **Por ocurrencia de un incendio**

Antes del evento

- Los extintores se ubicaran en las instalaciones auxiliares, así como en las zonas de emplazamiento de los generadores de energía, surtidores de combustible, cisternas de almacenamiento de combustible y depósitos de almacenamiento de lubricantes y grasas. Su ubicación debe ser visible y de fácil acceso.
- Mensualmente cada extintor será puesto a prueba, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Además se realizará la revisión periódica del sistema eléctrico de las unidades móviles y equipos, así como de las instalaciones auxiliares.
- Adicionalmente se tendrá disponible arena seca en (04) sacos de 50 Kg., y se dispondrán en las proximidades de las instalaciones auxiliares.



- El Contratista debe capacitar a los trabajadores en acciones básicas para controlar incendios. Esta actividad se realizará de acuerdo al Programa de Capacitación y Educación Ambiental.

Durante el evento

- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego utilizando extintores o bien, emplear arena seca o tierra.
- Para apagar un incendio eléctrico, de inmediato se cortará el suministro eléctrico y sofocará el fuego utilizando extintores de polvo químico seco o arena seca o tierra.

Después del evento

- En caso de accidentados debe ser atendido de inmediato. En caso fuera grave debe comunicarse con el unidad de salud mas cercano.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario proceder a su reemplazo inmediato.
- De utilizar la arena seca, se procederá a llenar nuevamente los sacos y se dispondrán en las proximidades de las instalaciones auxiliares.
- Realizar un informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento; y, posteriormente presentarlo a la Supervisión Ambiental



- **Por ocurrencia de Accidentes laborales**

Antes del evento

- Se colocará en un lugar visible, de las instalaciones auxiliares, los números telefónicos de los centros asistenciales y/o de auxilio cercanos a la zona de ubicación de las obras, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa.
- Para prevenir accidentes, la empresa constructora, está obligado a proporcionar a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad, como: cascos, botas, guantes, protectores buconasales (mascarillas), auditivos y visuales, entre otros.
- Dictar charlas al personal de obra sobre la importancia del uso de los Equipos de Protección Personal, las precauciones durante la manipulación de los equipos y/o maquinarias, entre otros. Éstas se realizarán de acuerdo al Programa de Capacitación y Educación Ambiental.

Durante el evento

- Paralización de las actividades constructivas en la zona del accidente.
- Se procederá al aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar adecuado, libre de excesivo polvo, humedad y/o condiciones atmosféricas desfavorables, hasta que sea atendido por el Área de Seguridad y Salud.
- En caso el incidente resultara de gravedad, se solicitará auxilio de las unidades de salud y/o policiales mas próximos, para trasladar al accidentado al establecimiento de salud más cercana, o en todo caso será trasladado por una unidad de desplazamiento.

**Después del evento**

- Comunicar a los familiares del accidentado(s) sobre el incidente ocurrido.
- Realizar un informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento; y, posteriormente presentarlo a la Supervisión Ambiental.

3.5.3 PRESUPUESTO

**Cuadro III-4
Presupuesto del Programa de Contingencias**

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario(**) (S/.) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (S/.) |
|--------------------------|---------------------------------------|--------|--------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 4.1 | Unidades móviles | — | — | — | (*) | |
| 4.2 | Equipos de Emergencia de accidentes | Global | Global | 4,550.00 | 4,500.00 | |
| 4.3 | Equipos contra incendios (extintores) | Unid. | 5 | 200.00 | 1,000.00 | |
| 4.4 | Equipos de comunicaciones | Global | Global | 3,000.00 | 3,000.00 | |
| COSTO TOTAL (S/.) | | | | | | 8,500.00 |

(*) Se utilizará un vehículo del proyecto

(**) Los costos unitarios se indican en el Anexo 09.

3.5.4 RESPONSABLE

El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas.



3.6 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE DEPÓSITOS DE DESECHOS

3.6.1 OBJETIVO

Evitar problemas de deslizamiento y/o asentamientos de los rellenos que se efectúen con material excedente de obra.

3.6.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

A. Normatividad relacionada

- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (Decreto Supremo 057-2004)

B. Características principales del depósito

El depósito de desechos se ubica a la altura de la progresiva Km. 66+720, lado derecho de la carretera. Se accede por una trocha de 1.20 Km., que se encuentra en regular condición.

El volumen de excedentes que se dispondrá en el depósito es solamente 465.2 m³.

C. Medidas ambientales

Las acciones que se plantean a continuación, se encuentran en concordancia con las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000, establecidas por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (Anexo 04).

- Antes de iniciar la disposición de los excedentes de obra, el Contratista deberá contar con el Acta de Autorización del propietario, el cual será presentado a la Supervisión Ambiental. El



Acta debe contener como mínimo la siguiente información: identificación del propietario y Contratista, ubicación del depósito, inicio y fin del periodo de arrendamiento, las condiciones económicas del arrendamiento y del depósito al finalizar su uso, y debe estar firmado por ambas partes.

- Retirar la capa orgánica del suelo del depósito (mínimo 0.20cm.) y conservarlo, con la finalidad de utilizarlo en la restauración, al finalizar el uso del depósito. El suelo orgánico será colocado en un área próxima al depósito, el cual deberá estar señalizado con carteles informativos que indiquen “ACOPIO DE MATERIAL ORGÁNICO”.
- En la intersección de la carretera y el acceso al depósito de desechos (Km. 66+250), se colocará una señal preventiva indicando “CUIDADO TRÁNSITO DE VOLQUETES”.
- Colocar mínimo dos (02) señales ambientales referidas a: “PROTEJAMOS EL AMBIENTE” (Anexo 03, figura 03-8).
- El depósito de desechos será relleno paulatinamente con los materiales excedentes, en capas de 0.40 m. de espesor, extendida y nivelada.
- La altura máxima del relleno será de 1.20 m. El talud del relleno conformado en el depósito será de 1:2 (V:H) (Plano del Depósito de Desechos P-07, Anexo11).
- En caso de material heterogéneo, se deberá compactar por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de 0.40 m de espesor.



- Para el tratamiento de los depósitos con material rocoso, se procederá a colocar el material rocoso desde adentro hacia afuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda realizar una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.
- El material de escarificado de la carpeta asfáltica deberá ser extendido en el depósito, debiendo colocarse los materiales provenientes de las excavaciones y/o cortes en la parte inferior y superior de este residuo.
- A fin de disminuir las infiltraciones de agua producto de la escorrentía superficial, en el depósito deben densificarse las dos últimas capas, mediante pasadas de tractor de orugas, en número de 10 pasadas.
- Posteriormente, se procederá a conformar el depósito, utilizando el suelo orgánico, que fue retirado inicialmente, el cual será tendido y nivelado sobre la superficie del depósito. No será necesario su compactación.
- La conformación del depósito deberá contar con la aceptación del propietario del terreno. En tal sentido, deberá asentarse un Acta donde se especifique la conformidad del propietario, con la restauración del depósito. Este documento será presentado a la Supervisión Ambiental, quien deberá dar conformidad a la restauración del depósito, antes del retiro del Contratista.



3.6.3 PRESUPUESTO

Cuadro III-5
Presupuesto del Programa de Manejo de Depósito de Desecho

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario(*) (S/.) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (S/.) |
|--------------------------|---------------------------|----------------|---------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| 5.1 | Señalización Ambiental | Und | 03 | 251.62 | 754.86 | |
| 5.2 | Disposición de Excedentes | m ² | 1863.46 | 1.23 | 2,292.05 | |
| COSTO TOTAL (S/.) | | | | | | 3,046.91 |

(*) Los costos unitarios se indican en el Anexo 09.

3.6.4 RESPONSABLE

El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas.



3.7 PROGRAMA DE MANEJO DE EXPLOTACIÓN DE CANTERA

3.7.1 OBJETIVO

Establecer las medidas preventivas y/o correctivas que deben ser consideradas por el Contratista para evitar, mitigar y/o minimizar la ocurrencia de impactos ambientales provocados por la explotación del material pétreo en el cauce del río Rímac.

3.7.2 ACCIONES Y/O ACTIVIDADES

A. Normatividad relacionada

El planteamiento del presente Programa se realiza considerando:

- La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821).
- La Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades (Ley N° 28221).

B. Características principales de la cantera

Se ubica en el Km. 58+500 de la carretera Cocachacra – Matucana. Se accede a través de una trocha de 0.80 Km., en el lado izquierdo de la carretera, a la altura del Km. 57+500 (Plano de Ubicación de Cantera P-08, Anexo11). Tiene una potencia de 91,000 m³, para una profundidad de explotación de 2.00 m.

C. Descripción de la explotación

La explotación del material pétreo se realizara sobre el lecho del río Rimac, para extraer un volumen de 2348.03 m³ de material de arenoso.



La explotación se realizará por un equipo mecánico conformado por cargador frontal, tractor y volquetes. Solamente se realizará trabajos de zarandeo.

D. Medidas ambientales

- Antes de iniciar la explotación de la cantera La Esperanza, se deberá contar con los permisos expedidos por la Municipalidad de San Bartolomé.
- La explotación del lecho del río Rímac deberá realizarse hasta un límite máximo de 2.00 m de profundidad, evitando la profundización del lecho y los cambios morfológicos del río. Estas tareas serán supervisadas por el Área de Seguridad y Ambiente.
- Se debe trabajar la zona de explotación permanentemente con la construcción de barreras y/o diques temporales que permitan cortar el flujo de corriente; en lo posible, desviando las aguas sin salir del cauce natural del río.
- Se debe disponer en cada vehículo y máquina de una tarjeta de control para asegurar su buen estado mecánico y eficiente carburación; como también del personal técnico preparado de eficiente manejo del vehículo, con una alta responsabilidad para evitar posibles derrames de combustible, aceites y lubricantes que contaminen las aguas del río Rímac.
- El responsable del Área de Seguridad y Ambiente deberá llevar un registro de control sobre las cantidades de material extraídos, evitando la sobreexplotación de la cantera.
- Se colocará mínimo dos (02) señales de obligación referidas al uso de: los equipos de protección personal (cascos, botas de seguridad, guantes de seguridad, protectores oculares, protectores



auditivos y buconasales (mascarillas)); y, los recipientes de basura. Las dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004.

- Colocar mínimo una (01) señal del tipo informativa, que indique el nombre de la cantera.
- Colocar mínimo tres (03) señales ambientales referidas a: "PROHIBIDO LAVAR MAQUINARIAS Y/O VEHÍCULOS" y "PROTEJAMOS EL AMBIENTE" y "NO CONTAMINEMOS EL AGUA". Las dimensiones se indican en el anexo 03 (figuras 03-9, 03-11 y 03-13)
- Colocar dos (02) cilindros de 57 Gln, uno de color amarillo con rotulo "RESIDUOS INORGÁNICOS"; y, otro de color rojo con rotulo "RESIDUOS PELIGROSOS"

3.7.3 PRESUPUESTO

Cuadro III-6
Presupuesto del Programa de Manejo de Explotación de Cantera

| Nº | Descripción | Unid. | Cant. | Costo Unitario(*) (S/.) | Costo Parcial (S/.) | Costo Total (S/.) |
|--------------------------|---|-------|-------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| 6.1 | Señalización Ambiental | Und | 5 | 251.62 | 1,258.10 | |
| 6.2 | Recipientes para disposición de residuos orgánicos, inorgánico y peligrosos | Und | 2 | 73.44 | 146.88 | |
| COSTO TOTAL (S/.) | | | | | | 1,404.98 |

(*) Los costos unitarios se encuentran en el Anexo 09

3.7.4 RESPONSABLE

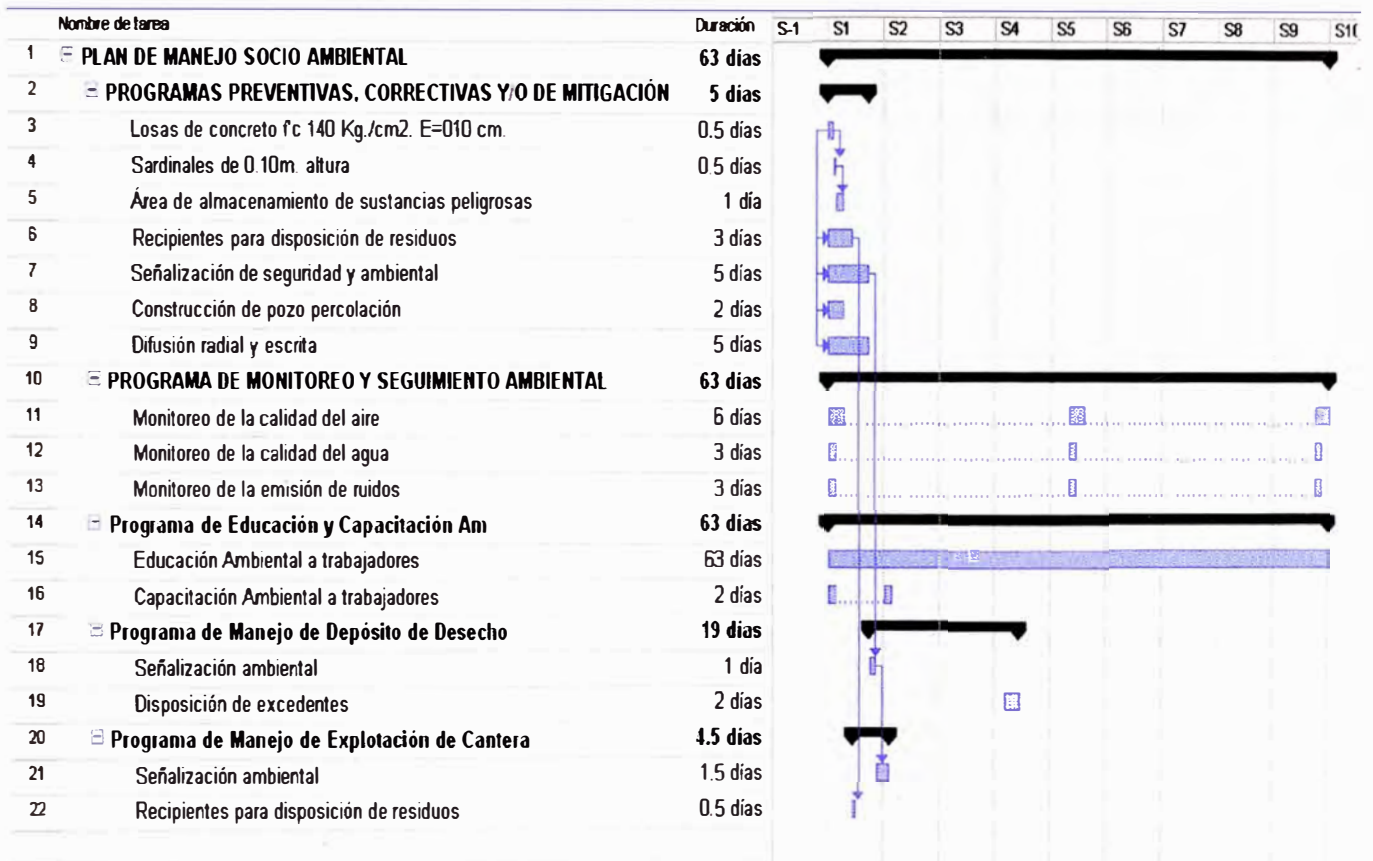
El responsable de la ejecución de las medidas planteadas será el Contratista, a través del Área de Seguridad y Ambiente, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de las medidas planteadas.



3.8 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMSA

A continuación se muestra en cronograma calendarizado de las acciones que se proponen en el Plan de Manejo Socio Ambiental.

Diagrama Gantt del PMSA





CONCLUSIONES

De la elaboración del presente Informe, se concluye en lo siguiente:

- Existe una variedad de metodologías para la identificación y evaluación de Impactos Ambientales, pero la selección de las más idóneas, dependen de las características específicas del Proyecto; como también de los recursos humanos, tecnológicos y económicos disponibles.
- Las metodologías de Evaluación de Impactos Ambientales no son limitativas, éstas se desarrollan según el criterio del equipo consultor y pueden ser mejoradas y/o perfeccionadas por los evaluadores, de acuerdo a su experiencia y/o capacidades, a fin de lograr mejores resultados en la identificación de los impactos ambientales.
- La aplicación de más de una metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, permite identificar y evaluar de forma más integral, los posibles impactos socio ambientales que puede generar el Proyecto, dado que éstas no cubren la totalidad de impactos ambientales.
- El mayor grado de conocimiento de las características del Proyecto (tipo de maquinarias, procesos constructivos, la programación de las obras, entre otras) permitirá el planteamiento de medidas ambientales más específicas, a fin de evitar, minimizar y/o mitigar los posibles impactos socio ambientales que podría generar el Proyecto.
- Cuanto más específicas sean las medidas ambientales establecidas en el Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA), se logrará una mayor precisión en la determinación de los costos ambientales que demandará la implementación del mismo.



- Existen otras medidas ambientales que contribuyen al cuidado y protección del ambiente, pero cuyos costos no son fáciles de cuantificar, y que su implementación están mayormente relacionadas con la concientización ambiental del Contratista que ejecute el Proyecto.
- Los programas que contienen el Plan de Manejo Socio Ambiental dependen del tipo de Proyecto a ejecutar, existiendo un contenido mínimo, tal como lo establece la Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, en el Sector Transportes, del MTC.
- El Plan de Manejo Socio Ambiental para el Proyecto planteado, que incluye el Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación, Programa de seguimiento y Monitoreo Ambiental, Programa de Capacitación y Educación Ambiental, Programa de Contingencias, Programa de Manejo de Depósitos de Material Excedente y el Programa de Manejo de Explotación de la Cantera, debe ser costeado detalladamente e incluido en el Presupuesto de la Obra.
- El establecimiento de la inversión del PMSA permite asegurar que, durante la ejecución del Proyecto, los Programas planteados puedan ser aplicadas en pro de la conservación del ambiente; siendo la Supervisión Ambiental del Proyecto, quien debe exigir al Contratista la ejecución de las medidas planteadas en el PMSA.
- Las Especificaciones Técnicas para la Protección del Ambiente, establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en la EG-2000, buscan que en el Presupuesto de Obra, se incorporen algunos costos ambientales; sin embargo, éstos no abarca parámetros ambientales, que de alguna manera son alterados generalmente durante la intervención de una carretera, como son la calidad del aire y los niveles de ruido.



RECOMENDACIONES

- De ejecutarse el Proyecto, el Contratista debe complementar el presente informe, con la realización de un Proceso de Consulta y Participación Ciudadana, pues éste es muy importante en la elaboración del Plan de Manejo Socio Ambiental, según el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes (R.D. N° 006-2004-MTC-16).
- Las autoridades competentes deberían exigir a las Empresas Contratistas, que la implementación del Plan de Manejo Socio Ambiental, sea efectuada por especialistas en la materia, siendo necesario, que durante la ejecución del Proyecto, se acondicione un área destinada a la aplicación de las medidas ambientales, tal como se propone en este Informe.
- Las empresas Contratistas deberían establecer una Política Ambiental, a fin que realicen sus actividades dentro del marco de protección y conservación del ambiente.
- La formulación de las Especificaciones Técnicas de Monitoreo de Calidad de Aire y Niveles de Ruido, debería ser evaluada por las autoridades competentes. En tal sentido, en el Anexo 04 se proponen dos especificaciones al respecto, que pretenden ser una guía para las entidades, las mismas que pueden ser mejoradas y/o perfeccionadas e incorporadas en la EG-2000, en el capítulo correspondiente a la Protección Ambiental.



BIBLIOGRAFÍA

1. ECSA Ingenieros, Ecoplaneación Civil Consultores y Constructores S.A., "Estudio de Impacto Ambiental del Corredor Vial Amazonas Centro", 2005.
2. INDECOPI, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Norma Técnica Peruana, NTP 399-010-1.2004. Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad, 2004.
3. ECSA Ingenieros, Ecoplaneación Civil Consultores y Constructores S.A., "Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pucallpa – Tingo María, Tramo III: Neshuya – Pucallpa", 2002.
4. Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda del gobierno de Guatemala, Especificaciones Técnicas para la Construcción de Caminos Rurales en Guatemala Caminos Ambientalmente Compatibles. Guatemala, 2002.
5. PCI – CESEL, Estudio de Impacto Ambiental del Estudio de la Rehabilitación de las Carreteras Afectadas Por "El Niño" MTC - SINMAC – JBIC, Zona 1: Puente Ricardo Palma - La Oroya, Tramo 2: Cocachacra – Matucana, 2001.
6. MTC, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – MTC, Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, 2000.



7. MTC, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000), 2000.
8. MTC, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Unidad Especializada de Impacto Ambiental – PERT, Guía para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental en el Sector Transportes. 1995
9. MTC, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Unidad Especializada de Impacto Ambiental – PERT, Guía para la determinación de Costos Ambientales en Carreteras, 1995.
10. MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General del Ambiente, Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías, 1994.
11. MEM, Ministerio de Energía y Minas, Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos, 1993.
12. MILLONES OLANO, José Enrique, "Impacto de Grandes Obras de Ingeniería Civil sobre el Hombre y el Medio", 1976.
13. www.corpac.gob.pe
14. www.ecoestrategia.com
15. www.eidenar.univalle.edu.co.
16. www.medioambiente.cu
17. www.mantra.com.ar



ANEXOS

ANEXO 01

ATRIBUTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS EN EL EIA

Cuadro 01-1

Atributos Ambientales

| | | |
|------------------|-----------|--|
| Naturaleza (N) | Positivo | Admitido por la comunidad técnica y científica como por la población en general. |
| | Negativo | Cuyo efecto se traduce en pérdida de valor estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica. |
| Intensidad (I) | Baja | Cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado. |
| | Media | Cuyo efecto se manifiesta como una alteración del ambiente o de alguno de sus factores. |
| | Alta | Cuyo efecto se manifiesta como una modificación del ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. |
| Extensión (Ex) | Puntual | Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado |
| | Parcial | Supone una incidencia apreciable en el medio. |
| | Total | Se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado |
| Efecto (EF) | Indirecto | Aquel cuyo efecto supone una incidencia de un factor ambiental ocasionado por con otro efecto. |
| | Directo | Aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental |
| Persistencia (P) | Temporal | Supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal. |

Cuadro 01-1
Atributos Ambientales

| | | |
|------------------|---------------|--|
| | Permanente | Aquél cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. |
| Recuperación (R) | Fugaz | Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto. |
| | Recuperable | Efecto donde la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras. |
| | Irrecuperable | Aquél donde la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. |
| Momento (MO) | Largo plazo | Aquel cuyo efecto se manifiesta en el largo plazo, pudiéndose considerar mayor a 5 años. |
| | Medio plazo | Es aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que la provoca. puede considerarse mayor a 10 años. |
| | Corto Plazo | El tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. |
| Acumulación (A) | Acumulativo | El efecto se prolonga en el tiempo. La acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación. |
| | Simple | Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni de su acumulación |

ANEXO 02

HOJAS DE CAMPO

| HOJA DE CAMPO 01 | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----------|---|--------------|---|----|-----------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: San Bartolomé Km. 59+300 y Km. 59+550 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |
| | | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ La modificación del alineamiento de la carretera en este sector. implicará rellenar el talud inferior lo cual generará la emisión de material particulado a la atmósfera e incrementará los niveles de ruido, afectando la salud e integridad física de los pobladores de la vivienda que se encuentra ubicada en la parte baja del talud. Asimismo, podría ser posible que sea necesario reasentar a los pobladores de esta vivienda, causando el malestar de los mismos. ◆ Los trabajos generarán el cierre temporal del carril izquierdo, lo cual modificará el nivel de servicio de la carretera, alterando los tiempos de viaje y consecuentemente causando el malestar de los usuarios de la vía. | | | | | | | | | | |

HOJAS DE CAMPO 02

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----|-----------------|---|---------------------|---|----|------------------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: San Bartolomé Km. 57+960 y Km. 58+250 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |



DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES

- ◆ La modificación del alineamiento de la carretera en este sector, implicará rellenar el talud inferior lo cual generará la emisión de material particulado a la atmósfera, afectando los terrenos de cultivo de tuna existentes en la parte baja del talud, lo cual puede generar el malestar de los propietarios de los terrenos.
- ◆ Los trabajos generarán el cierre temporal del carril izquierdo, lo cual modificará el nivel de servicio de la carretera, alterando los tiempos de viaje y consecuentemente causando el malestar de los usuarios de la vía.

HOJAS DE CAMPO 03

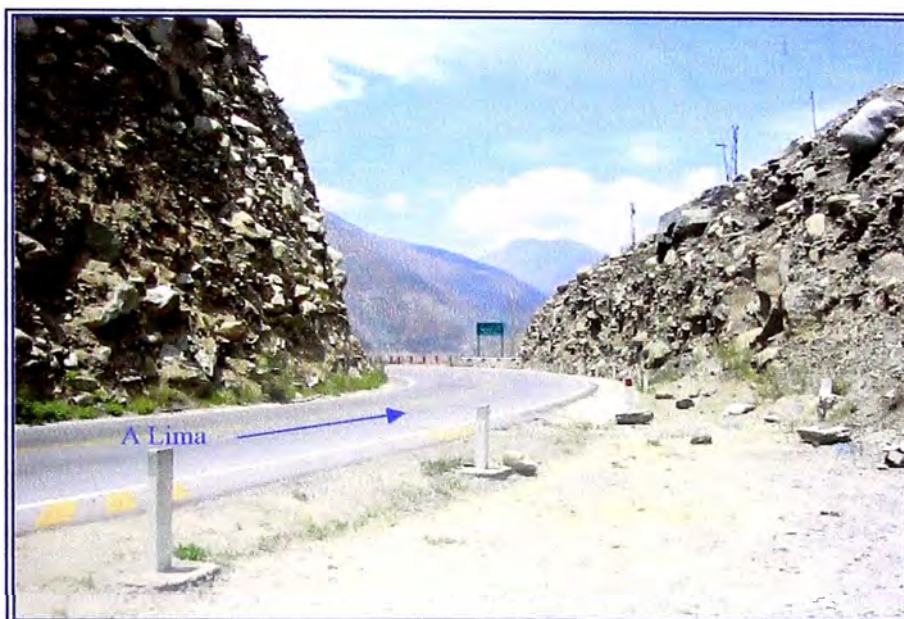
| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----|-----------------|---|---------------------|---|----|------------------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: San Bartolomé Km. 57+500 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |


DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES

- ◆ Cantera La Esperanza ubicada sobre el cauce del río Rímac. En los alrededores se aprecia cultivos de tunas, que pueden ser afectados por la generación de material particulado durante la explotación de material pétreo, así como durante el funcionamiento de la planta de concreto.
- ◆ Durante la circulación de las maquinarias y/o equipos utilizados para la extracción del material agregado, se podrían producir vertimientos accidentales de combustible, aceites y/o lubricantes, lo que puede generar la contaminación de los suelos.
- ◆ Asimismo, durante el proceso de extracción de materiales, los maquinistas podrían lavar sus maquinarias en el cauce del río Rímac, arrojar sus residuos sólidos al cauce, aplicar técnicas de extracción y/o lavado del material que involucre sumergir la maquinaria en el cauce, lo cual causaría la alteración de la calidad de las aguas del río.

HOJAS DE CAMPO 04

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----|-----------------|---|---------------------|---|----|------------------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: San Bartolomé Km. 59+180 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |



DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES

- ◆ El tramo comprendido entre la progresiva Km. 57+000 al Km. 60+000, presenta un alineamiento horizontal muy sinuoso, pudiéndose observar curvas cerradas como la que se muestra en la fotografía. Estas características de la carretera, puede poner en riesgo la integridad física de los trabajadores durante las intervenciones que se plantean realizar, en caso no se cuente con la adecuada señalización y con sus implementos de seguridad (chalecos reflectivos, cascos, entre otros).

HOJAS DE CAMPO 05

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----------|---|--------------|---|----|-----------|----|----|
| UBICACIÓN: Región: Lima Provincia: Huarochiri Distrito: San Bartolomé Km. 59+180 a 59+232 | Naturaleza | | Efecto | | Intensidad | | | Extensión | | |
| | P | N | I | D | B | M | A | Pu | Pa | To |
| | Persisten. | | Acumula. | | Recuperación | | | Momento | | |
| | Te | Pe | A | S | F | R | IR | LP | MP | CP |


DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES

- ◆ Quebrada sin Nombre que es atravesada por el puente La Cascada. La falta de conciencia ambiental por parte del personal de obra, puede devenir en acciones que ponga en riesgo la calidad del agua de dicha quebrada, tal como inadecuada disposición de los residuos sólidos domésticos, excedentes de obra, entre otros.

ANEXO 03

ESTRUCTURAS Y SEÑALIZACIÓN PROPUESTAS

A. ÁREAS DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS

1. **Área de almacenamiento de cilindros de combustible y sus residuos**
 - Las dimensiones de las áreas del ambiente serán 3m.x3m.x2.40 m. (ancho, largo y altura, respectivamente).
 - El suelo será protegido por una losa de concreto de $f'c=140$ Kg./cm², de 0.10 m. de espesor.
 - La cubierta del techo será de planchas de eternit o similar, y serán colocados con inclinación, de tal forma que permita evacuar las aguas de lluvia. Los sostenimientos (columnas y viguetas) serán de madera tornillo de 2x3x8.
 - Colocar las siguientes señales de seguridad: de prohibición, "PROHIBIDO HACER FUEGO", "PROHIBIDO FUMAR; y, de advertencia, "PELIGRO INFLAMABLE". Las dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004.



- Colocarse un extintor contra incendios portátil, de 11Kg. a 15 Kg., impulsado por cartucho externo, cuyo agente extinguidor sea de múltiple propósito ABC (polvo químico seco a base de monofosfato de amonio al 75% de fuerza y con una certificación U.L. no menor a 20 A:80 BC), los que serán colocados en lugares visibles y de fácil acceso, y contarán con una cartilla que tenga las instrucciones para su uso
- Colocar un cordón de seguridad, para lo cual se recomienda cercar el perímetro de las áreas con cintas de seguridad de 10 cm. de espesor.

2. Áreas de emplazamiento de cisterna y surtidor de combustible

- La cisterna de combustible y el surtidor estarán ubicados en áreas contiguas.
- Las dimensiones del área donde se emplazara el surtidor de combustible, serán 1.5m.x1.5m.x2.40 m. (ancho, largo y altura, respectivamente). El área donde se ubicará la cisterna será de 5m.x 3m. (largo y ancho), no requiere cubierta del techo. La conexión de la cisterna al surtidor, ocupará un área de 0.40m. x 1.0m. (ancho y largo)
- El suelo donde será protegido por una losa de concreto de $f'c=140 \text{ Kg./cm}^2$, de 0.10 m. de espesor, cercado perimetralmente por un muro de concreto de 0.10 m x 0.10 m. (alto y espesor)
- La cubierta del techo del área donde se emplazará el surtidor, será de planchas de eternit o similar, y serán colocados con inclinación, de tal forma que permita evacuar las aguas de lluvia. Los sostenimientos (columnas y viguetas) serán de madera tomillo de 2"x3".



- Colocar las siguientes señales de seguridad: de prohibición, “PROHIBIDO HACER FUEGO”, “PROHIBIDO FUMAR; y, de advertencia, “PELIGRO INFLAMABLE”. Las dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004.
- Colocar un extintor contra incendios portátil, de 11Kg. a 15 Kg., impulsado por cartucho externo, cuyo agente extinguidor sea de múltiple propósito ABC (polvo químico seco a base de monofosfato de amonio al 75% de fuerza y con una certificación U.L. no menor a 20 A:80 BC), los que serán colocados en lugares visibles y de fácil acceso, y contarán con una cartilla que tenga las instrucciones para su uso
- Colocar un cordón de seguridad, para lo cual se recomienda cercar el perímetro de las áreas con cintas de seguridad de 10 cm. de espesor.
- Deberá contar con un cilindro usado de 57 Gln., de color rojo, rotulado con la frase “RESIDUOS PELIGROSOS”, donde se dispondrá, en bolsas transparentes, los paños usados para absorber los derrames de combustible y/o lubricantes.

3. Áreas de emplazamiento de generadores de energía

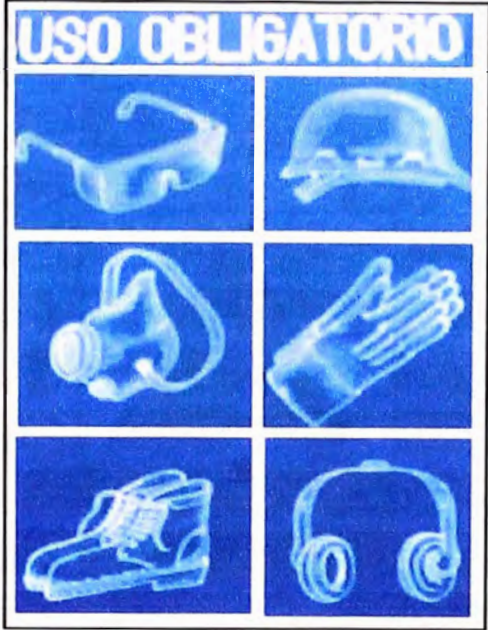


- Dado que se colocarán dos generadores de energía (una en las instalaciones auxiliares y otro en el frente de trabajo), se debe habilitar dos áreas, cuyas dimensiones serán de 3.0m.x3.0m.x2.40m. (ancho, largo y altura).
- El suelo donde será protegido por una losa de concreto de $f'c=140 \text{ Kg./cm}^2$, de 0.10 m. de espesor, cercado perimetralmente por un muro de concreto de 0.10 m x 0.10 m. (alto y espesor)







- La cubierta del techo del área donde se emplazará el surtidor, será de planchas de eternit o similar, y serán colocados con inclinación, de tal forma que permita evacuar las aguas de lluvia. Los sostenimientos (columnas y viguetas) serán de madera tornillo de 2"x3".
- Colocar señales de seguridad de advertencia: "PELIGRO DE MUERTE" y "ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO". Las dimensiones, símbolos y colores, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana TP399.01-1-2004.
- Colocar en cada área donde se ubique el generador, un extintor contraincendios portátil, de 11Kg. a 15 Kg., impulsado por cartucho externo, cuyo agente extinguidor sea de múltiple propósito ABC (polvo químico seco a base de monofosfato de amonio al 75% de fuerza y con una certificación U.L. no menor a 20 A:80 BC), los que serán colocados en lugares visibles y de fácil acceso, y contarán con una cartilla que tenga las instrucciones para su uso
- Colocar un cordón de seguridad, para lo cual se recomienda cercar el perímetro de las áreas con cintas de seguridad de 10 cm. de espesor.
- Donde se ubican los generadores contará con un cilindro usado de 57 Gln., de color rojo, rotulado con la frase "RESIDUOS PELIGROSOS", donde se dispondrá, en bolsas transparentes, los paños usados para absorber los derrames de combustible y/o lubricantes.







B. SEÑALES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES

Señales de Seguridad de acuerdo a la NTP TP399.01-1-2004

| N° Figura | Símbolo | Dimensiones |
|-------------|---|--|
| Figura 03-1 |  | Señal de obligación de 0.40m x 120 m. A una altura de 1.50 m. |
| Figura 03-2 |  | Señal de obligación de 0.40m de diámetro A una altura de 1.50 m. |
| Figura 03-3 |  | Señal de Prohibición. Las dimensiones son: 0.25 m. x 0.35 m., el símbolo será de 0.20m. diámetro |

| N° Figura | Símbolo | Dimensiones |
|-------------|---|--|
| Figura 03-4 |  | Señal de Prohibición. Las dimensiones son: 0.25 m. x 0.35 m., el símbolo será de 0.20m. diámetro |
| Figura 03-5 |  | Señal de Advertencia. Las dimensiones son: 0.25 m. x 0.35 m., el símbolo tendrá 0.20m. lado |
| Figura 03-6 |  | Señal de Advertencia. Las dimensiones son: 0.25 m. x 0.35 m., el símbolo tendrá 0.20m. lado |
| Figura 03-7 |  | Señal de Advertencia. Las dimensiones son: 0.25 m. x 0.35 m., el símbolo tendrá 0.20m. lado |

Señales ambientales

| <u>Nº Figura</u> | <u>Símbolo</u> | <u>Dimensiones</u> |
|------------------|---|---|
| Figura 03-8 |  | Señal de ambiental de 0.30m x 0.60 m. A un altura de 1.50 m. |
| Figura 03-9 |  | Señal de ambiental de 0.40m x 0.80 m. A un altura de 1.50 m. |
| Figura 03-10 |  | Señal de ambiental de 0.40m x 0.80 m. A un altura de 1.50 m. |
| Figura 03-11 |  | Señal de ambiental de 0.40m x 0.80 m. A un altura de 1.50 m. |
| Figura 03-12 |  | Señal de ambiental de 0.30m x 0.60 m. A un altura de 1.50 m. |
| Figura 03-13 |  | Señal de ambiental de 0.30m x 0.60 m. A un altura de 1.50 m. |

C. POZO DE PERCOLACIÓN

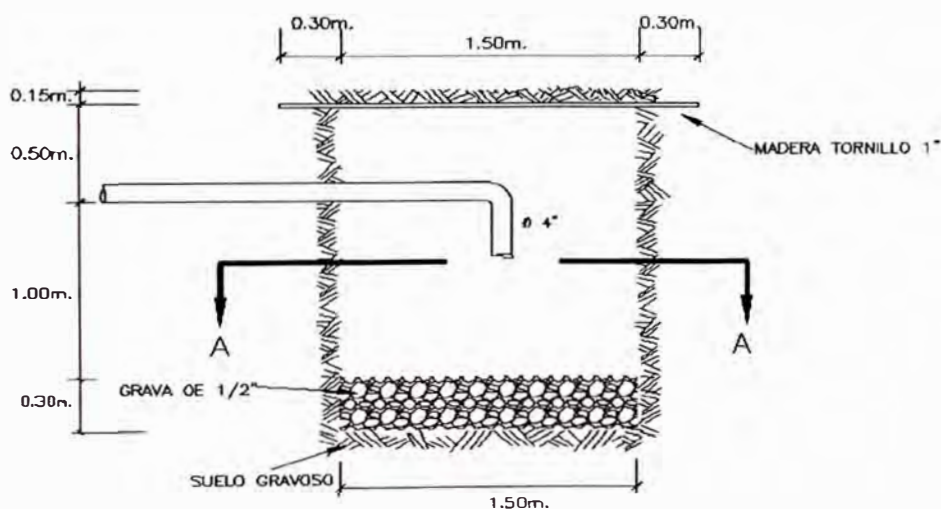
Descripción

Es una unidad que recibe los efluentes domésticos que provienen de los servicios higiénicos, y mediante un sistema de percolación, permite retener los sólidos y eliminar, por infiltración en el suelo, el líquido percolado. El pozo de percolación no requiere de un falso fondo, pues el material de la zona de emplazamiento es suelo gravosa, sólo se colocará una capa de grava de 1/2". Será techada, utilizando madera tornillo de 1" de espesor y sobre esta se colocará una capa de suelo de 0.15 cm.

Capacidad

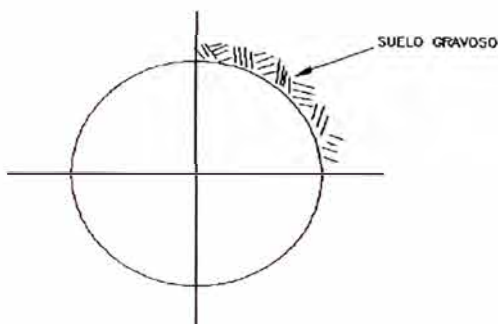
La capacidad del pozo de percolación, depende del número de personas que estarán alojadas en el campamento de obra. Para 20 personas servidas, se recomienda las dimensiones indicadas en las figuras 03-14 y 03-15.

Figura 03- 14
Pozo de Percolación



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pucallpa – Tingo María. ECSA Ingenieros.2002. Adaptada de acuerdo a las características del Proyecto

Figura 03- 15
Sección A-A Pozo de Percolación



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pucallpa – Tingo María. ECSA Ingenieros.2002. Adaptada de acuerdo a las características del Proyecto

Consideraciones operativas

A continuación se describen algunas recomendaciones generales:

- El área donde se ubicará el pozo de percolación, se debe cercar para evitar accidentes. Se podrá utilizar cintas de seguridad de 10 cm.
- Colocar una señal informativa indicando “POZO DE PERCOLACIÓN”.
- Al finalizar su uso debe ser clausurado, para lo cual se debe proceder cubrirlos con cal y capas de tierra seca.



ANEXO 04

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN LA EG-2000

905.00 Fuentes de Agua

Descripción

905.01 Consiste en instalar, adecuadamente, el equipo para la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles en la construcción de la carretera, sin dañar al entorno del área de extracción. El manejo de las fuentes de agua debe ser un factor importante por lo que debe cumplir todas las recomendaciones descritas. Las fuentes de agua para los diferentes usos de una obra deben ser definidas en los planos y documentos del proyecto.

905.02 Evaluación de las fuentes de agua: El Contratista, debe evaluar las fuentes de agua establecidas en el Proyecto y definir si es necesario examinar otras teniendo presente que algunas serán utilizadas como agua potable para los campamentos y otras para usos requeridos en el Proyecto. El Supervisor aprobará las fuentes de agua luego de su evaluación y control de límites de calidad vigentes, de acuerdo a la Ley General de Aguas D.L.Nº 17752, Cuadro Nº 1.2 sobre tipos de Uso de Recurso de Agua.

Se deben tomar muestras para su análisis, con el propósito de comprobar la calidad de las aguas de dichas fuentes. Los resultados



deben ser de conocimiento del Supervisor, para que se tomen las acciones necesarias, si así se requiere.

El Contratista debe establecer un sistema de extracción del agua de manera que no produzca la turbiedad del recurso, encharcamiento en el área u otro daño en los componentes del medio ambiente aledaño.

Evitar la captación de fuentes de agua que tiendan a secarse, o que se presenten conflictos con terceras personas.

El Contratista debe informar al Supervisor cuando se sospeche que determinada fuente de agua en uso puede haber sido contaminada, ordenando se suspenda la utilización de dicha fuente y se tome las muestras para el análisis respectivo. Se volverá a utilizar solamente si el Supervisor lo autoriza.

El Contratista está obligado a proveer de agua para todos los de la obra y el Supervisor a su evaluación y aprobación.

Medición

905.03 Los trabajos que se efectúen para el abastecimiento de agua no serán materia de medición directa.

Pago

905.04 No se efectuará pago directo por el abastecimiento de agua en la obra, en todas sus calidades y exigencias. El proyecto deberá incluir los costos que demande dicho abastecimiento en las respectivas partidas que lo componen, que constituirá compensación total por el costo de equipo, personal, análisis de laboratorio, transporte e imprevistos.



906.00 Depósito de Desechos

Descripción

906.01 Es el lugar donde se colocan todos los materiales de desechos y se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el proyecto, en el que se debe contemplar la forma como serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir muros de contención, drenajes, etc., todo orientado a conseguir la estabilidad del depósito.

906.02 Consideraciones generales: Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Las áreas designadas para el depósito de desechos no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Así mismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

906.03 Requerimientos de Construcción: Los lugares de depósito de desechos se elegirán y construirán según lo dispuesto en el acápite 3.6 del Manual Ambiental de Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.



La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él.

El área total del depósito de desecho (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidos en el proyecto o autorizados por el Supervisor. Antes del uso de las áreas destinadas a Depósito de Deshechos se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los planos topográficos finales deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de vegetación utilizada.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Todos los depósitos deben ser evaluados previamente, con el fin de definir la colocación o no de filtros de drenaje.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia no menor de 30 m a cada lado de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.



Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción de la carretera deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito de desechos será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes, en el espesor de capa dispuesto por el proyecto o por el Supervisor, extendida y nivelada sin permitir que existan zonas en que se acumule agua y proporcionando inclinaciones según el desagüe natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes. Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con cuatro pasadas de tractor.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos.



Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Las dos últimas capas de material excedente colocado tendrán que compactarse mediante diez (10) pasadas de tractor para evitar las infiltraciones de agua.

Al momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, éste deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y al nivel que no interfiera con la siguiente actividad de revegetación utilizando la flora propia del lugar y a ejecutarse de conformidad con lo establecido en la Sección 902 de este documento de especificaciones.

Los daños ambientales que origine la empresa contratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes.

906.04 Medición: Medir la adecuación y el manejo del lugar final del depósito de desechos por metro cuadrado (m²) de superficie horizontal de terreno del lugar.

Sólo para efecto de pago parcial o pago a cuenta se medirá el avance en unidades de volumen de material depositado y de conformidad a la Subsección 07.02 (2)

906.05 Pago: El pago correspondiente a la ejecución de esta partida sobre lugar de depósito de desechos se hará por metro cuadrado (m²), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.



El pago constituirá la compensación completa por el costo del equipo, personal, materiales e imprevistos para la ejecución de esta partida, por lo que todo el trabajo ejecutado debe estar de acuerdo con lo especificado en la presente Subsección y contar con la aceptación plena del Supervisor.

No se incluye en el pago de esta partida el transporte del material de desechos a depositar, el cual se pagará con la partida 700, la capa superficial de suelo cuando esté indicado en el proyecto o por el Supervisor, la cual se pagará con la partida 901 y la revegetación que se pagará con la partida 902.

Así mismo, si se requiere la construcción de muros, geotextiles, drenajes y otros, éstos se pagarán de conformidad a la partida respectiva.

El pago parcial se efectuará en forma proporcional al trabajo realizado en función al volumen de material depositado, extendido y compactado en su posición final, hasta alcanzar el nivel superior definitivo del depósito de desecho.

El pago parcial se hará en cada valorización de la siguiente forma:

$$P_P = A_T \times \frac{V_P}{V_T}$$

En que:

P_P = Metros Cuadrados (m^2) equivalentes al volumen parcial depositado.

A_T = Área total del depósito de desecho.

V_P = Volumen parcial depositado en el depósito de desechos en el período correspondiente a una valorización.

V_T = Capacidad total del depósito de desecho.



| Ítem de Pago | Unidad de Pago |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 906.A Depósitos de desechos | Metro cúbico (m ³) |

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROPUESTAS

908.00 Monitoreo de Niveles de Ruido

Descripción

908.01 Durante las actividades constructivas los niveles sonoros sufren alteraciones, que de sobrepasar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECAs) para Ruido (establecido por D.S. N° 085-2003-PCM), causan trastornos a la salud de los trabajadores y pobladores aledaños a la Obra.

908.02 Consideraciones Generales: El Contratista deberá realizar la medición de los niveles de ruido, como mínimo, en los puntos que se establecen en la sección 908.03. La medición se realizará tomando como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT)¹¹.

Cuando los trabajos se desarrollen en zonas de protección especial, residencial, comercial y/o industrial, no podrán ejecutarse las actividades que sobrepasen los ECAs de ruido, entre las siete horas de la noche (19 horas) y las siete horas de la mañana (07 horas).

Cuando los niveles de ruido sobrepasen los ECAs de ruido, el Contratista deberá proporcionar al personal de obra, los protectores auditivos correspondientes, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de esta medida.

En caso el nivel de ruido, medido en las inmediaciones de viviendas, comercio, u otros predios próximos a la obra, sobrepasen los ECAs, el Contratista deberá usar silenciadores en las máquinas y equipos que

¹¹ De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

generan un alto nivel sonoro. El Contrista aplicará la misma medida, en caso en la carretera a intervenir exista fauna silvestre en peligro de extinción, vulnerable, amenazada u otra categoría, de acuerdo a la categorización que se establece en el D.S. N° 034 -2004-AG.

908.03 Puntos de Monitoreo: Deberán realizarse, como mínimo, dos (02) mediciones del nivel de ruido, en un radio de 50 a 100 m, en los siguientes puntos:

- Emplazamiento de la planta chancadora
- Emplazamiento de la planta de asfalto
- Emplazamiento de la planta de concreto
- En las inmediaciones de predios ubicados próximos a la obra
- En las zonas que establezca el Proyecto, así como donde el Supervisor Ambiental considere conveniente.

908.04 Medición: Para efectos de pago, se efectuará por punto, considerándose que en cada punto se realizan dos (02) mediciones.

908.05 Pago: El pago constituirá la compensación completa por el alquiler y/o costo del equipo, personal y transporte del mismo a los puntos de monitoreo.

| Ítem de Pago | Unidad de Pago |
|-------------------------------------|----------------|
| 908.A Monitoreo de niveles de ruido | Punto |

909.0 Monitoreo de Calidad de Aire

Descripción

909.01 La emisión a la atmósfera de material particulado y gases tóxicos por el funcionamiento de las maquinarias, equipos, las plantas de concreto, chancado y asfalto, principalmente, durante la intervención de una carretera, son inevitables; siendo lo más preocupante, los niveles de concentración de dichos elementos, que de sobrepasar los



ECAs de Aire (establecido por D.S N° 074-2001-PCM), ponen en riesgo la salud humana.

909.02 Consideraciones Generales: El Contratista deberá realizar la medición de los niveles de concentración de contaminantes del aire (PM10, NOx, CO y SOx, principalmente), como mínimo, en los puntos que se establecen en la sección 909.03. Los métodos utilizados en la medición serán realizados de acuerdo al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Cuando los niveles de concentración de contaminantes del aire sobrepasen los ECAs de Aire, el Contratista deberá proporcionar al personal de obra, los protectores buconales correspondientes, siendo el Supervisor Ambiental el responsable de verificar la aplicación de esta medida.

En caso los niveles de concentración de contaminantes del aire, medido en las inmediaciones de viviendas, comercio, u otros predios próximos a la obra, sobrepasen los ECAs, a causa de las actividades desarrolladas, el Contratista deberá implementar las medidas adecuadas para minimizar dicha concentración. Dichas medidas deberán establecerse durante la elaboración del Proyecto

909.03 Puntos de Monitoreo: Deberán realizarse dos (02) mediciones, uno en barlovento y otro en sotavento, como mínimo en los siguientes puntos:

- Emplazamiento de la planta chancadora
- Emplazamiento de la planta de asfalto
- Emplazamiento de la planta de concreto
- En las inmediaciones de predios ubicados próximos a la obra



909.04 Medición: Para efectos de pago, se efectuará por punto, considerándose que en cada punto se realizan dos (02) mediciones.

909.05 Pago: El pago constituirá la compensación completa por el alquiler¹² y/o costo del equipo, personal y transporte del mismo a los puntos de monitoreo.

| Ítem de Pago | Unidad de Pago |
|--|----------------|
| 909.A. Monitoreo de concentración de contaminantes | Punto |

¹² Incluye el transporte del equipo al punto de monitoreo.



ANEXO 05

PROPUESTAS DE SANCIONES

A continuación se proponen algunas sanciones que pueden ser aplicadas por el Contratista, en caso el personal de obra ocasione alteraciones al ambiente y/o atente contra su propia seguridad.

| Acciones | Sanciones |
|--|--|
| No utilizar los equipos de Protección Personal brindados por el Contratista | Suspensión de una (01) semana laboral |
| No usar el cinturón de seguridad cuando maniobre las maquinarias pesadas y/o vehículos | Suspensión de una (01) semana laboral |
| Asistir a trabajar en estado etílico | Suspensión de (01) semana laboral |
| Cuando el volumen de materiales que transportan los volquetes y/o camiones, superen su máxima capacidad. | Suspensión de una (01) Jornada laboral |
| Arrojar residuos de combustible y/o lubricantes al suelo | Suspensión de una (01) Jornada laboral |
| Arrojar los residuos domésticos a los cursos de agua y/o suelos | Suspensión de (01) Jornada laboral |
| Arrojar residuos de combustible y/o lubricantes a cursos al agua | Suspensión total |
| Lavado de vehículos y/o maquinarias en los cursos de agua | Suspensión total |

ANEXO 06

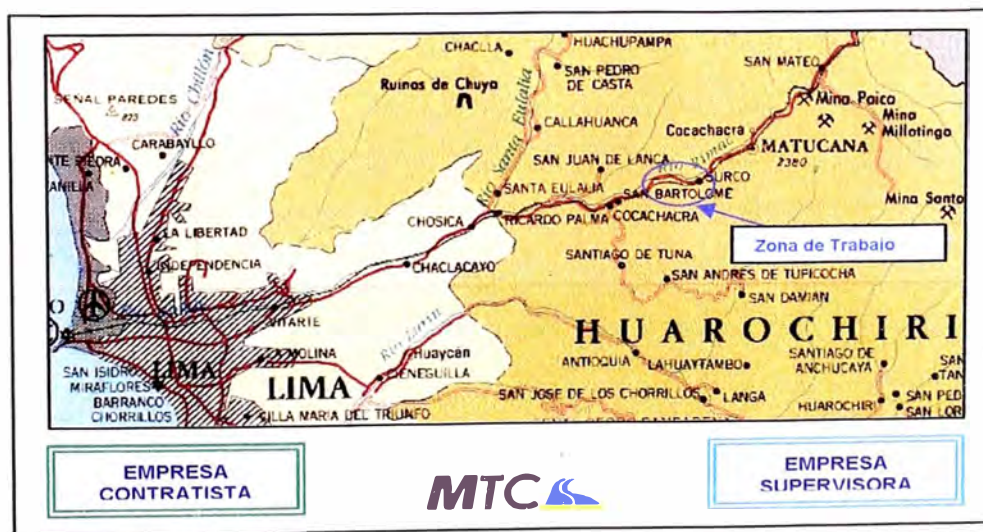
MODELO DE AVISO Y CARTILLA

ATENCIÓN

Señores usuarios de la vía Lima – Huancayo, comunicamos a ustedes que por motivo de la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Héroes de la Breña, Tramo II Cocachacra – Matucana, sector Km. 57+000 al Km. 60+000 a partir del día... de... del 200... se restringirá el tránsito en dicho sector, por periodos de tiempo de máximo 10 minutos. Los trabajos se realizan con la finalidad de disminuir la sinuosidad de la vía y así aumentar la velocidad máxima permitida para la circulación de los vehículos.

Existirán personas encargadas de dirigir el tránsito vehicular, debidamente implementadas, por lo que se recomienda a los usuarios respetar las indicaciones de los mismos, así como la señalización provisional (preventiva e informativa) existente, a fin de evitar contratiempos y/o accidentes.

AGRADECEMOS SU COMPRENSIÓN



Cartilla de Educación Vial y Ambiental

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">El respeto de las señales, previene la ocurrencia de accidentes de tránsito. | <ul style="list-style-type: none">No adelantar, puedes generar un accidente.  |
| <ul style="list-style-type: none">Respetar a las personas que dirigen el tránsito.  | <ul style="list-style-type: none">Conservemos el Ambiente donde vivimos. No arrojar basura al suelo ni al río  |
| <ul style="list-style-type: none">Existe tránsito de maquinaria pesada, no debes adelantar.  | <ul style="list-style-type: none">Conduce con cuidado, existen hombres trabajando.  |



ANEXO 07

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL

A. CALIDAD DEL AGUA

Ley General de Aguas

Precisa la calidad de los cuerpos de agua en general, ya sea terrestre o marítima del país, cuya clasificación respecto a sus usos es de la siguiente manera:

- Clase I: Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección.
- Clase II: Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración aprobados por el Ministerio de Salud.
- Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.
- Clase IV: Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares).
- Clase V: Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.
- Clase VI: Aguas de zona de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

Asimismo, para los efectos de protección de las aguas, correspondientes a los diferentes usos, establece los límites bacteriológicos, límites de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y de oxígeno disuelto (O.D.), límites de sustancias



peligrosas; y finalmente, los límites de sustancias o parámetros potencialmente perjudiciales. Dichos niveles máximos se presentan en la tabla siguiente.

Clasificación de las Aguas según Clases de Uso (Según Reglamento de la Ley General de Aguas)

| CLASE | Parámetro | I | II | III | IV | V | VI |
|---|--------------------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|
| Límite Bacteriológico (NM/100 M2) (1) | Coliformes Totales | 8.8 | 20,00 0 | 5,000 | 5,000 | 1,000 | 20,00 0 |
| | Coliformes Fecales | 0 | 4,000 | 1,000 | 1,000 | 200 | 4,000 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno y oxígeno Disuelto (mg/l O ₂) | DBO 5días | 5 | 5 | 15 | 10 | 10 | 10 |
| | 20°OD | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 |
| Límite de Sustancias Potencialmente Peligrosas (mg/m ³) | Selenio | 10 | 10 | 50 | N | 5 | 10 |
| | Mercurio | 2 | 2 | 10 | O | 0.1 | 0.2 |
| | PCB | 1 | 1 | 1+ | - | 2 | 2 |
| | Esteres | 0.3 | 0.3 | 0.3 | - | 0.3 | 0.3 |
| | Estalados | 10 | 10 | 50 | - | 0.2 | 4 |
| | Cadmio | 50 | 50 | 1,000 | A | 50 | 50 |
| | Cromo | 2 | 2 | 1+ | P | 2 | (3) |
| | Níquel | 1,000 | 1,000 | 500 | L | 10 | (2) |
| | Cobre | 50 | 50 | 100 | I | 10 | (20) |
| | Plomo | 5,000 | 5,000 | 25,00 | C | 20 | (3) |
| | Zinc | 200 | 200 | 0 | A | 5 | 5 |
| | Cianuro | 0.5 | 1 | 1+ | B | 1 | 100 |
| | Fenoles | 1 | 2 | 1+ | L | 2 | 2 |
| | Sulfuros | 100 | 100 | 1+ | E | 10 | 50 |
| | Arsénico | 10 | 10 | 200 | | N.A. | N.A. |
| Nitratos (N) | | | 100 | | | | |

Fuente: "Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Vertiente del Pacífico". 1996 Ministerio de Agricultura-Instituto Nacional de Recursos Naturales

: Entendido como valor máximo en 80% a 5 o más.

: Pruebas de 96 horas: LC 50 (concentración letal) multiplicadas por 0.1

: Pruebas de 96 horas multiplicadas por 0.2. LC. 50 : Dosis letal para provocar 50% de muertes o inmovilización del BIO ENSAYO.

1 +: Valores a ser determinadas. En caso sospechar su presencia se aplicará los valores de la columna V provisionalmente N.A.: Valor no aplicable.

Modificación del DS N° 003-2003 SA (29/03/2003)

La Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud en torno a la Ley General de aguas y su Reglamento, específicamente en lo concerniente al parámetro de cianuro, se determina la necesidad de establecer nuevos valores límites de concentración de este elemento en los cuerpos de agua del territorio



nacional , toda vez que el reglamento vigente establecía valore limites de para el cianuro, describiendo solo el tipo de cianuro total lo que no ayudaba a determinar el grado de toxicidad en los cuerpos de agua , por lo que era imprescindible modificar dichos valores.

Valores de Cianuro en mg/m3

| | I | II | III | IV | V |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Cianuro (Ci) | Cianuro Wad 80 | Cianuro Wad 80 | Cianuro Wad 100 | Cianuro Libre 22 | Cianuro Libre 22 |

B. CALIDAD DEL AIRE

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire se han establecido por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM del 24/6/01. Estos consideran los niveles de concentración máxima de contaminantes del aire, que es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

| Contaminantes | Periodo | Valor del Estándar | | Método de Análisis (1) |
|----------------------|-----------|--------------------|---------------------------|--|
| | | Valor | Formato | |
| Dióxido de azufre | Anual | 80 | Media aritmética anual | Fluorescencia UV (método automático) |
| | 24 horas | 365 | NE más de 1 vez al año | |
| PM-10 | Anual | 50 | Media aritmética anual | Separación inercial / filtración (Gravimetría) |
| | 24 horas | 150 | NE más de 3 veces al año | |
| Monóxido de carbono | 8 horas | 10,000 | Promedio móvil | Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático) |
| | 1 hora | 30,000 | NE más de 1 vez al año | |
| Dióxido de nitrógeno | Anual | 100 | Promedio aritmético anual | Quimiluminiscencia (método automático) |
| | 1 hora | 200 | NE más de 24 veces al año | |
| Ozono | 8 horas | 120 | NE más de 24 veces al año | Fotometría UV (método automático) |
| Plomo | Anual (2) | | | Método para PM10 (espectrofotometría de absorción atómica) |
| | Mensual | 1.5 | NE más de 4 veces al año | |
| Sulfuro de | 24 horas | | | Fluorescencia UV |



| Contaminantes | Periodo | Valor del Estándar | | Método de Análisis (1) |
|---------------|---------|--------------------|---------|------------------------|
| | | Valor | Formato | |
| hidrógeno | (2) | | | (método automático) |

(1) O método equivalente aprobado

(2) A determinarse según lo establecido en el artículo 5° del presente reglamento

C. EMISIÓN DE RUIDOS

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana (DS N° 085-2003-PCM). Dichos ECA's consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios que se establecen en el siguiente cuadro:

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

| Zonas de Aplicación | Valores Expresados En (L _{aeqT}) | |
|-----------------------------|---|--|
| | HORARIO DIURNO (De 7:01 A 22:00 Hrs.) | HORARIO NOCTURNO (De 22:01 A 7:00 Hrs.) |
| Zona de protección especial | 50 | 40 |
| Zona residencial | 60 | 50 |
| Zona comercial | 70 | 60 |
| Zona industrial | 80 | 70 |



ANEXO 08

RELACIÓN DE CHARLAS AMBIENTALES; Y, DE SEGURIDAD Y SALUD

A continuación se establecen los temas sobre educación ambiental y seguridad laboral que serán abordados, durante la ejecución del Proyecto (9 semanas) por el Área de Seguridad y Ambiente. Las charlas serán dictadas antes de iniciar la jornada laboral, durará entre 10 a 15 minutos y serán registradas mediante un Acta.

1. Exposición y esclarecimiento de la Política Ambiental de la Empresa
2. Sanciones por incumplimiento de la Política Ambiental
3. Restricciones y procedimientos para las operaciones de equipos y maquinarias.
4. Uso del cinturón de seguridad
5. Uso de herramientas de forma adecuada
6. Información sobre enfermedades endémicas y protección contra éstas.
7. Trato/amabilidad y cortesía
8. Diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos
9. Reciclaje de los residuos sólidos domésticos.
10. Los residuos peligrosos (combustible, aceites y/o grasas).
11. Peligros del manejo de la gasolina y/o lubricantes
12. Los excedentes de obra.
13. La importancia de utilizar las áreas destinadas como patio de máquinas
14. Protección de suelos, cursos de agua y aire.
15. Accidentes de tráfico en fines de semana
16. Como avisar en caso de una emergencia.
17. Los primeros auxilios son importantes.
18. Que contiene el botiquín de primeros auxilios
19. Establecimientos de salud más cercanos
20. Se puede evitar los incendios



21. Qué hacer ante un incendio
22. El uso de extintores.
23. La importancia de la señalización en la zona de trabajo.
24. Peligro al trabajar en la vía.
25. Cuidado de las herramientas manuales
26. Los equipos de protección personal
27. Protección de la cabeza
28. Protección del ruido y polvo
29. Por que obedecer las normas de seguridad.
30. Los incidentes son advertencias
31. Por que es importante el chaleco reflectivo en las noches.
32. Higiene personal.
33. Trabajos en equipo.
34. Herramientas accionadas con aire comprimido
35. Técnica de relajamiento para combatir el estrés
36. Factores humanos causales de accidentes.
37. Es importante reportar los incidentes? ¡Claro que sí!
38. Hoy no es lo mismo que ayer
39. El orden y la limpieza en los frentes de trabajo.
40. La puntualidad en el Trabajo
41. Las zonas seguras
42. Que hacer durante un sismo
43. Acciones después de un sismo
44. Acciones ante accidentes laborales
45. Actitudes durante la imprimación
46. Actitudes durante la pavimentación.
47. El buen rastrillero.
48. Respeto de las señales de seguridad
49. No hacer fuego en las áreas de almacenamiento de elementos peligrosos.
50. Los señaleros “personal que dirige el transito vehicular”
51. Almacenamiento adecuado de las herramientas y equipos
52. Mantenimiento del equilibrio interno del cuerpo
53. Peligros elevados
54. Resguardo de las maquinarias



Modelo de Acta de Registro de Participantes

| REGISTRO DE CHARLAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD LABORAL | | | |
|--|---------------------|--------------------|---|
| TEMA: _____ | | | |
| FECHA: _____ | HORAS | | TOTAL DE PARTICIPANTES: _____ |
| | DE: _____ | A: _____ | |
| EXPOSITOR: _____ | | | |

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | CATEGORIA | ESPECIALIDAD | FIRMA |
|----|---------------------|-----------|--------------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



ANEXO 09

COSTOS UNITARIOS

| Partida | 01.01.01 | CONCRETO F' C 140 KG/CM2 E=0.10 CM | | | | | |
|-------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------|----------|--------|---------|-------|
| Rendimiento | 110M2/DIA | Costo unitario directo por : M2 | | | | | 21.87 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 470103 | OFICIAL | HH | 2.00 | 0.15 | 10.22 | 1.49 | |
| 470104 | PEON | HH | 10.00 | 0.73 | 9.23 | 6.71 | |
| | | | | | | 8.20 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 210000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.50 | 17.20 | 8.60 | |
| 380000 | HORMIGON | M3 | | 0.15 | 30.00 | 4.50 | |
| 390500 | AGUA | M3 | | 0.02 | 9.00 | 0.16 | |
| | | | | | | 13.26 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 370101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.00 | 8.20 | 0.41 | |
| | | | | | | 0.41 | |

| Partida | 01.01.02 | CONCRETO SARDINELES 0.10 M X 0.10 M. | | | | | |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|--------|---------|-------|
| Rendimiento | 250M/DIA | Costo unitario directo por : M | | | | | 18.89 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 470103 | OFICIAL | HH | 2.00 | 0.06 | 10.22 | 0.65 | |
| 470104 | PEON | HH | 10.00 | 0.32 | 9.23 | 2.95 | |
| | | | | | | 3.60 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 020105 | CLAVOS PARA MADERA C/C 3" | KG | | 0.15 | 3.00 | 0.45 | |
| 210000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.50 | 17.20 | 8.60 | |
| 380000 | HORMIGON | M3 | | 0.15 | 30.00 | 4.50 | |
| 450101 | MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCC | P2 | | 0.90 | 1.81 | 1.63 | |
| | | | | | | 15.18 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 370101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.00 | 3.60 | 0.11 | |
| | | | | | | 0.11 | |



| Partida | 01.03 | SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y AMBIENTAL | | | | | |
|-------------|-------------------------------------|--|-----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Rendimiento | 4 Und/día | Costo unitario directo por: Und | | | | | 251.62 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.4000 | 13.68 | 5.47 | |
| | OFICIAL | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.22 | 20.44 | |
| | PEON | hh | 4.0000 | 8.0000 | 9.23 | 73.84 | |
| | | | | | | 99.75 | |
| | Materiales | | | | | | |
| | CLAVO C/CABEZA P/MADERA 1 1/2" x 15 | kg | | 0.7500 | 3.48 | 2.61 | |
| | MADERA TORNILLO (p2) | p2 | | 40.0000 | 2.50 | 100.00 | |
| | TRIPLAY DE 4' x 8' x 12 mm | pza | | 0.3330 | 51.50 | 17.15 | |
| | BREA INDUSTRIAL | kg | | 3.0000 | 1.53 | 4.59 | |
| | PINTURA REFLECTORIZANTE BLANCO | gl | | 0.0800 | 49.00 | 3.92 | |
| | PINTURA REFLECTORIZANTE VERDE | gl | | 0.0800 | 49.00 | 3.92 | |
| | SELLADOR DE MADERA | gl | | 0.2000 | 13.89 | 2.78 | |
| | | | | | | 134.97 | |
| | Herramientas | | | | | | |
| | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 0.0500 | 99.75 | 4.99 | |
| | | | | | | 4.99 | |
| | Subpartidas | | | | | | |
| | EXCAVACION MANUAL | m3 | | 0.3500 | 34.03 | 11.91 | |
| | | | | | | 11.91 | |

| Partida | 01.03.01 | EXCAVACION MANUAL | | | | | |
|-------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------|----------|--------|--------------|--------------|
| Rendimiento | 4 m3/día | Costo unitario directo por: m3 | | | | | 34.03 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.2000 | 13.68 | 2.74 | |
| | OFICIAL | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.22 | 20.44 | |
| | PEON | hh | 0.5000 | 1.0000 | 9.23 | 9.23 | |
| | | | | | | 32.41 | |
| | Herramientas | | | | | | |
| | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 0.0500 | 32.41 | 1.62 | |
| | | | | | | 1.62 | |

| Partida | 01.04 | RECIPIENTES DE RESIDUOS, ORGÁNICOS, INORGÁNICOS Y PELIGROSOS | | | | | |
|-------------|------------------------|---|-----------|----------|--------|--------------|--------------|
| Rendimiento | 4 UND/DIA | Costo unitario directo por : UND | | | | | 73.44 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 470101 | CAPATAZ | HH | 0.10 | 0.20 | 13.68 | 2.74 | |
| 470103 | OFICIAL | HH | 1.00 | 2.00 | 10.22 | 20.44 | |
| 470104 | PEON | HH | 0.50 | 1.00 | 9.23 | 9.23 | |
| | | | | | | 32.41 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 390248 | CILINDRO VACIO CERRADO | UND | | 1.00 | 40.00 | 40.00 | |
| 547001 | PINTURA SINTETICA | GLN | | 0.002 | 36.00 | 0.06 | |
| | | | | | | 40.06 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 370101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.00 | 32.41 | 0.97 | |
| | | | | | | 0.97 | |



| Partida | 01.05 | POZOS DE PERCOLACION | | | | |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------|----------|--------|---------------|
| Rendimiento | 1 UND/DIA | Costo unitario directo por : UND | | | | 600.85 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 470101 | CAPATAZ | HH | 0.10 | 0.80 | 13.68 | 10.94 |
| 470103 | OFICIAL | HH | 1.00 | 8.00 | 10.22 | 81.76 |
| 470104 | PEON | HH | 0.50 | 4.00 | 9.23 | 36.92 |
| | | | | | | 129.62 |
| | Materiales | | | | | |
| 053611 | GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA | M3 | | 0.53 | 45.00 | 23.85 |
| 430401 | MADERA TORNILLO DE 1" X 4" X 7' | PZA | | 15.00 | 5.80 | 87.00 |
| 010301 | EXCAVACION MANUAL | M3 | | 10.59 | 34.03 | 360.38 |
| | | | | | | 471.23 |

| Partida | 01.06 | AREAS DE ALMACENAMIENTO SUSTNCIAS PELIGROSAS | | | | |
|-------------|---------------------------------|--|-----------|----------|--------|---------------|
| Rendimiento | 3 UND/DIA | Costo unitario directo por : UND | | | | 254.03 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 470101 | CAPATAZ | HH | 0.10 | 0.27 | 13.68 | 3.65 |
| 470103 | OFICIAL | HH | 1.00 | 2.67 | 10.22 | 27.25 |
| 470104 | PEON | HH | 2.00 | 5.33 | 9.23 | 49.23 |
| | | | | | | 80.13 |
| | Materiales | | | | | |
| 025104 | PERNOS 1/4" X 8" | PZA | | 12.00 | 1.00 | 12.00 |
| 430410 | MADERA TORNILLO DE 2" X 3" X 8' | P2 | | 27.00 | 2.50 | 67.50 |
| 560197 | CALAMINAS GALVANIZADAS | UND | | 4.00 | 23.00 | 92.00 |
| | | | | | | 171.50 |

| Partida | 01.07 | DIFUSION RADIAL Y ESCRITA | | | | |
|-------------|--------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------|---------------|
| Rendimiento | Glb | Costo unitario directo por: mes | | | | 780.00 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | MENSAJE ESCRITO | mensaje | | 1.0000 | 35.00 | 35.00 |
| | MENSAJE RADIAL | mensaje | | 5.0000 | 7.00 | 35.00 |
| | REPARTIDOR | | | 2.0000 | 30.00 | 60.00 |
| | VOLANTES | millar | | 1.0000 | 250.00 | 250.00 |
| | DIPTICOS | millar | | 1.0000 | 400.00 | 400.00 |
| | | | | | | 780.00 |



| Partida | 02.01 | MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE | | | | | |
|-------------|--|--|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Rendimiento | 1ptº/día | Costo unitario directo por: punto de muestreo | | | | | 1,785.00 |
| Código | Descripcion Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| | OPERARIO 1 | hh | 2.0000 | 32.0000 | 9.00 | 288.00 | |
| | VIGILANTE | hh | 1.0000 | 16.0000 | 7.00 | 112.00 | |
| | | | | | | 400.00 | |
| | Transporte | | | | | | |
| | TRANSPORTE DE EQUIPO | Glb | | 1.0000 | 350.00 | 350.00 | |
| | | | | | | 350.00 | |
| | Laboratorio | | | | | | |
| | ANALISIS DE LABORATORIO (SOx, NOx, CO) | Pto | | 2.0000 | 517.50 | 1,035.00 | |
| | | | | | | 1,035.00 | |

| Partida | 02.02 | ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA | | | | | |
|-------------|----------------------------------|--|-----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Rendimiento | 3 ptos/día | Costo unitario directo por: punto de muestreo | | | | | 430.87 |
| Código | Descripcion Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| | OPERARIO 1 | hh | 2.0000 | 5.3333 | 11.40 | 60.80 | |
| | | | | | | 60.80 | |
| | Transporte | | | | | | |
| | MOVILIDAD LOCAL | Pto | | 1.0000 | 110.00 | 110.00 | |
| | | | | | | 110.00 | |
| | Laboratorio | | | | | | |
| | ANALISIS DE LABORATORIO | Pto | | 1.0000 | 257.03 | 257.03 | |
| | | | | | | 257.03 | |
| | Equipos y materiales | | | | | | |
| | EQUIPOS Y MATERIALES DE MUESTREO | %M.O | | 5.0000 | 60.80 | 3.04 | |
| | | | | | | 3.04 | |

| Partida | 02.03 | ANALISIS NIVELES SONOROS | | | | | |
|-------------|----------------------------------|--|-----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Rendimiento | 3 Pto/día | Costo unitario directo por: punto de muestreo | | | | | 175.70 |
| Código | Descripcion Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.6667 | 9.00 | 24.00 | |
| | | | | | | 24.00 | |
| | Transporte | | | | | | |
| | MOVILIDAD LOCAL | Pto | | 1.0000 | 116.00 | 116.00 | |
| | | | | | | 116.00 | |
| | Laboratorio | | | | | | |
| | ANALISIS DE LABORATORIO | Pto | | 1.0000 | 34.50 | 34.50 | |
| | | | | | | 34.50 | |
| | Equipos y materiales | | | | | | |
| | EQUIPOS Y MATERIALES DE MUESTREO | %M.O | | 5.0000 | 24.00 | 1.20 | |
| | | | | | | 1.20 | |



| | | | | | | |
|-------------|---|---|-----------|----------|--------|---------------|
| Partida | 03.03 | CAPACITACIÓN AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES | | | | |
| Rendimiento | GLB | Costo unitario directo por:01 Charla | | | | |
| | | | | | | 540.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Equipos y materiales | | | | | |
| | EQUIPO MULTIMEDIA. PARLANTES, MICROFONO | Glb | | 1.0000 | 380.00 | 380.00 |
| | FOLLETOS, OTROS | Glb | | 1.0000 | 60.00 | 60.00 |
| | REFRIGERIO | Glb | | 1.0000 | 100.00 | 100.00 |
| | | | | | | 540.00 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------------------------|---|-----------|----------|---------|-----------------|
| Partida | 04.02 | EQUIPO DE EMERGENCIA ANTE ACCIDENTES | | | | |
| Rendimiento | GLB | Costo unitario directo por: equipo | | | | |
| | | | | | | 4,550.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Materiales | | | | | |
| | MEDICAMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS | glb. | | 1.0000 | 1000.00 | 1,000.00 |
| | MATERIAL MEDICO DE PRIMEROS AUXILIOS | glb. | | 1.0000 | 1500.00 | 1,500.00 |
| | | | | | | 2,500.00 |
| | Equipo y/o Herramientas | | | | | |
| | CAMILLA Y TABLILLAS | und. | | 2.0000 | 1000.00 | 2,000.00 |
| | MEGAFONOS | und. | | 1.0000 | 50.00 | 50.00 |
| | (*)UNIDAD MOVIL | und. | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | | | 2,050.00 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------------------|---|-----------|----------|--------|---------------|
| Partida | 04.03 | EQUIPO CONTRA INCENDIOS | | | | |
| Rendimiento | GLB | Costo unitario directo por: equipo | | | | |
| | | | | | | 200.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Equipo y/o Herramientas | | | | | |
| | EXTINTORES | und. | | 1.0000 | 200.00 | 200.00 |
| | | | | | | 200.00 |

| | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|---|-----------|----------|---------|-----------------|
| Partida | 04.04 | EQUIPO DE COMUNICACIONES | | | | |
| Rendimiento | GLB | Costo unitario directo por: equipo | | | | |
| | | | | | | 3,000.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Equipos y/o Herramientas | | | | | |
| | RADIO TRANSMISOR | und. | | 2.0000 | 1000.00 | 2,000.00 |
| | EQUIPO DE COMUNICACIONES | und. | | 4.0000 | 250.00 | 1,000.00 |
| | | | | | | 3,000.00 |

| | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|--|-----------|----------|--------|-------------|
| Partida | 05.01 | DISPOSICIÓN DE EXCEDENTES | | | | |
| Rendimiento | 1000 M2/DIA | Costo unitario directo por : M2 | | | | |
| | | | | | | 1.23 |
| Código | Descripción Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio | Parcial |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 470102 | OPERARIO | HH | 1.00 | 0.01 | 10.94 | 0.09 |
| 470104 | PEON | HH | 1.00 | 0.01 | 9.23 | 0.07 |
| | | | | | | 0.16 |
| | Equipos | | | | | |
| 370101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.00 | 0.16 | 0.01 |
| 490434 | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP | HM | 0.50 | 0.00 | 264.00 | 1.06 |
| | | | | | | 1.07 |



ANEXO 10

ACUERDOS INTERNACIONALES

A. DECLARACIÓN SOBRE EL MEDIO HUMANO

Firmada en Estocolmo, el 16 de julio de 1972. Es un acuerdo internacional para lograr que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. Se reconoce a la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar.

Uno de sus principios establece que los estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

B. CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

Firmado en Viena, el 22 de marzo de 1985. Mediante este Convenio, los estados participantes se comprometen a tomar las medidas apropiadas, de conformidad con las disposiciones del Convenio, para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

Los estados participantes se comprometen a: cooperar mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información a fin de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono; adoptar las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar las actividades humanas bajo su jurisdicción que sean causantes de efectos sobre la capa de ozono;



cooperar en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidos para la aplicación de este Convenio; y, cooperar con los órganos internacionales competentes para la aplicación efectiva de este Convenio y de los Protocolos en que sean parte.

C. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Firmado en New York, el 09 de mayo de 1992. Establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor.

Los estados se comprometen a: recoger y compartir la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas; poner en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo; y, cooperar para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático

D. PROTOCOLO DE KYOTO

Firmado en Kyoto, el 11 de diciembre de 1997. Tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, pero refuerza ésta de manera significativa ya que a través de él los estados firmantes se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Con este Protocolo, se busca reducir las emisiones de seis gases provocadores de calentamiento global, en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.



ANEXO 11

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.
- **Conservación:** Manejo del uso, por parte de los seres humanos de organismos o ecosistemas con el propósito de garantizar su sostenibilidad, incluye, además, el uso controlado sostenible, la protección, el mantenimiento, el restablecimiento y el incremento de las poblaciones, los ecosistemas y todos los recursos.
- **Contaminación:** Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.
- **Desarrollo sostenible:** Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Al mismo tiempo que distribuye de forma más equitativa las ventajas del progreso económico, preserva el ambiente local y global y fomenta una auténtica mejora de la calidad de vida.
- **Educación Ambiental:** Enseñanza orientada a desarrollar actitudes positivas para con el medio ambiente y los recursos naturales e histórico – monumentales.
- **Estudio de Impacto Ambiental (EslA):** estudio técnico de carácter interdisciplinario que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre

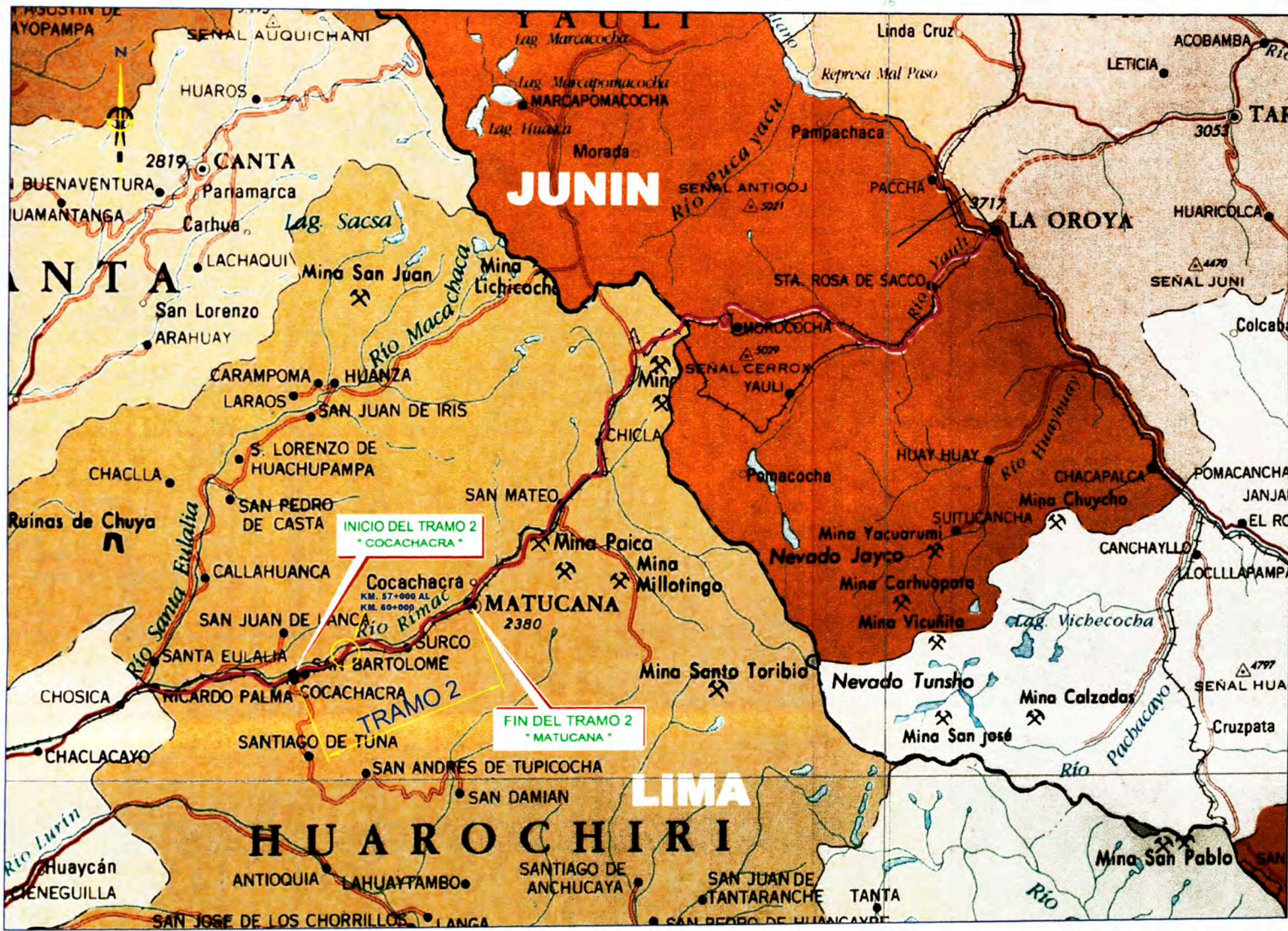


- la calidad de vida del hombre y su entorno.
- **Impacto Ambiental:** Es la repercusión de las modificaciones en los factores del Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humana. Y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.
 - **Política Ambiental:** Estrategia trazada por una entidad científica, gubernamental o de otro tipo, para regular las intervenciones en el medio ambiente.
 - **Programa Ambiental:** Planificación de las actividades y de los objetivos específicos de una entidad para asegurar la protección del medio ambiente, que comprende las medidas adoptadas o previstas para alcanzar dichos objetivos y, en caso necesario, los plazos fijados para la aplicación de tales medidas
 - **Protección Ambiental:** Cualquier acción orientada a mantener o restablecer la calidad del medio ambiente
 - **Residuos Inorgánicos:** son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas, otros.
 - **Residuos Orgánicos:** son biodegradables (se descomponen naturalmente). Tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos, otros.
 - **Residuos Peligrosos:** Desechos sólidos, líquidos y gaseosos que por ser nocivos, tóxicos, infecciosos, radiactivos o inflamables, representan un peligro importante ya sea real o potencial, para la salud humana, otros organismos vivos y el medio ambiente.



ANEXO 12

MAPAS Y PLANOS



PLANTA GENERAL



UBICACION



LOCALIZACION



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 CURSO DE TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS
 PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANO DE UBICACION

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA
 DEL KM. 57+000 AL 60+000

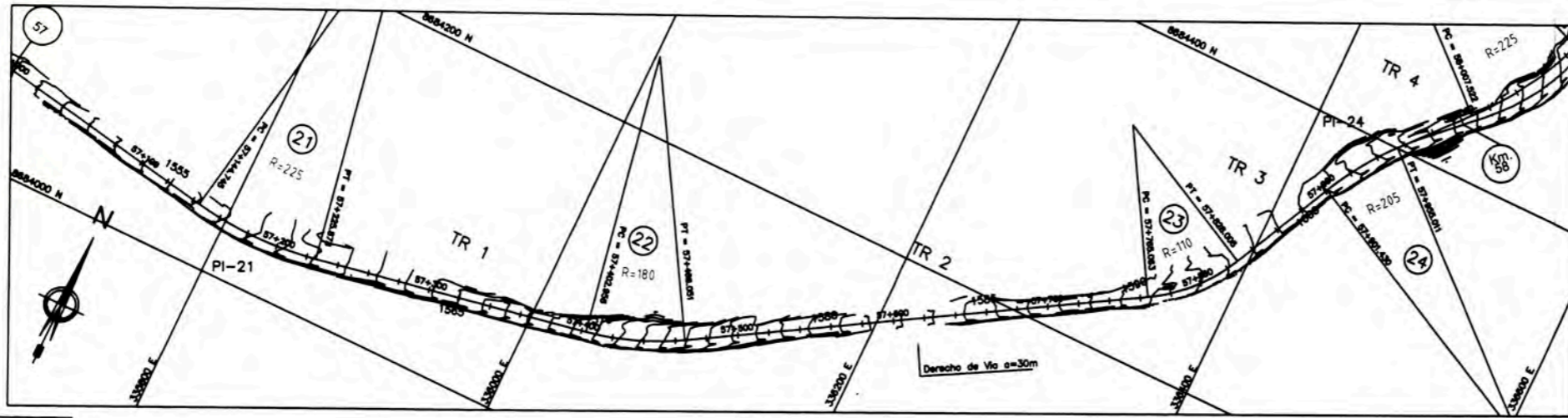
BACH. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

FUENTE: MTC

ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO 2006

ESCALA
H : 1/2000



BM 57.0
COTA=1546.213

Km. 57+000
Fa de 3/8 P. Naranja.
a 8.15 a la izquierda.

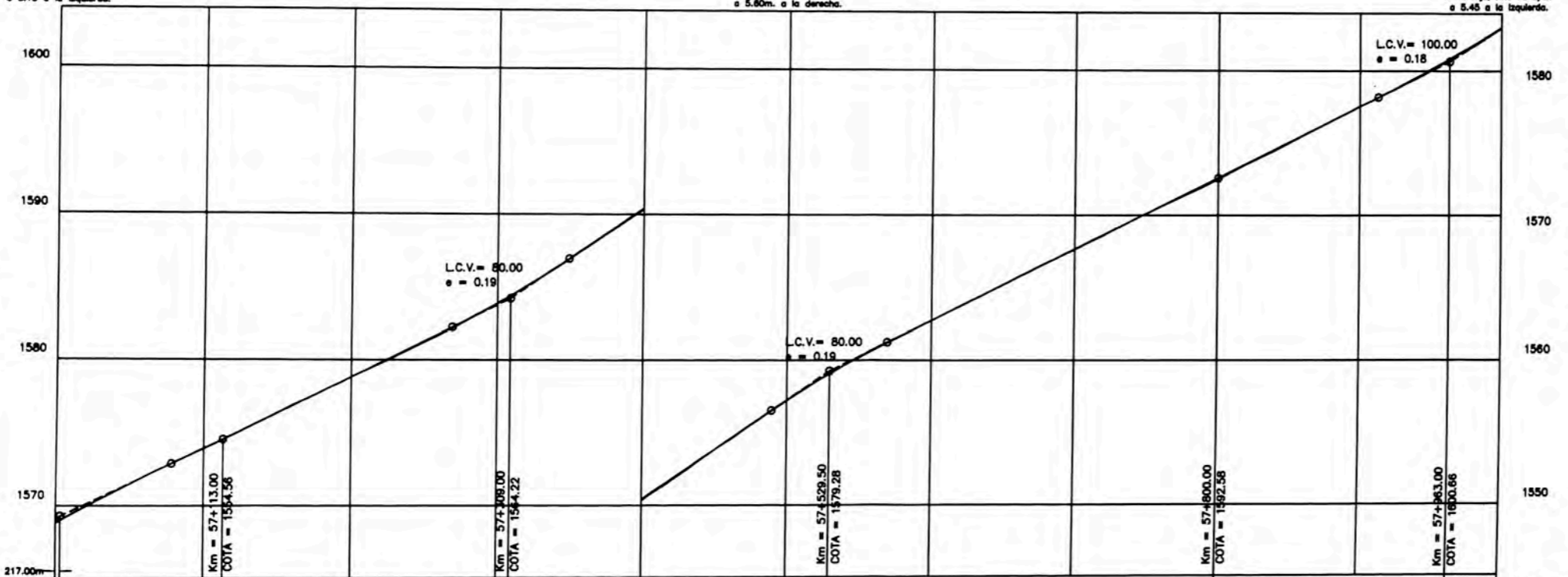
BM 57.5
COTA=1578.190

Km. 57+500
P.Naranja, Hto Fe 3/8.
a 5.80m. a la derecha.

BM 58.0
COTA=1602.790

Km. 58+000
P.Naranja, Hto Fe 3/8.
a 5.45 a la izquierda.

ESCALAS
H : 1/2000
V : 1/200



| METRADOS GENERALES X KILOMETRO | | | |
|--------------------------------|---|---------------------|----------|
| ITEM MTC | DESCRIPCION | UND | METRADO |
| 200.00 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | |
| 247.00 | Remoción de carpeta asfáltica existente | m ³ | 79.20 |
| 400.00 | PAVIMENTOS | | |
| 400.01 | Fresado de carpeta asfáltica existente (e=0.05 m) | m ² | 6942.59 |
| 410.00 | Pavimento de concreto asfáltico | m ³ | 1209.39 |
| 420.01 | Cemento Asfáltico Pan 60/70 | gl | 70988.62 |
| 423.00 | Filler o relleno mineral | kg | 72148.64 |
| 430.01 | Parchado Superficial | m ² | 1858.00 |
| 431.01 | Parchado Profundo | m ² | 688.00 |
| 600.00 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | |
| 601.00 | Excavación no Clasificada para Estructuras | m ³ | 0.00 |
| 605.00 | Relleno para estructuras | m ³ | 0.00 |
| 610.02 | C. Simple f'c = 140 kg/cm ² | m ³ | 13.20 |
| 610.04 | C. Simple f'c = 210 kg/cm ² | m ³ | 0.00 |
| 612.01 | Encofrado y desencofrado en seco | m ² | 188.00 |
| 615.00 | Acero de refuerzo Fy = 4200 kg/cm ² | kg | 1837.00 |
| 635.02 | Cuneta Triangular de 1.00 x 0.50 | m | 0.00 |
| 637.00 | Cuneta francesa(circular) 1.20 x 0.20 | m | 100.00 |
| 700.00 | TRANSPORTES | | |
| 700.01 | Material proveniente de cantera para d<= 1 km | m ³ - km | 1851.69 |
| 700.02 | Material proveniente de cantera para d> 1 km | m ³ - km | 498.41 |
| 700.03 | Mezcla Asfáltica para d<= 1 km | m ³ - km | 1873.79 |
| 700.04 | Mezcla Asfáltica para d> 1 km | m ³ - km | 0.00 |
| 700.09 | Eliminación de material a botadero para d <= 1 km | m ³ - km | 820.43 |
| 700.10 | Eliminación de material a botadero para d > 1 km | m ³ - km | 8210.23 |

NOTA:
Para determinar la Copa Nivelante se colocan plantillas con la Rasante Geométrica calculada en base a los P'ls verticales indicados en el perfil y ajustados en obra.
La rasante final se obtendrá colocando la carpeta de 0.075m sobre la Copa Nivelante.

| OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | |
|--------------------------|-------|---------------------|
| KM | SIMB. | DESCRIPCION |
| 57+200 - 57+300 | CF | Cuneta Francesa (I) |
| SEÑALIZACION Y SEGURIDAD | | |
| 57+000 | P-28 | Preventiva (I) |
| 57+075 | P-28 | Preventiva (D) |
| 57+300 | P-2A | Preventiva (I) |
| 57+471 | R-15 | Reglamentaria (D) |
| 57+488 | P-2A | Preventiva (I) |
| 57+505 | P-41 | Preventiva (D) |
| 57+886 | I-18 | Informativa (D) |
| 57+713 | P-28 | Preventiva (D) |
| 57+830 | P-41 | Preventiva (D) |
| 57+840 | P-4A | Preventiva (D) |
| 57+895 | P-2A | Preventiva (I) |

NOTA:
N = SERIAL NUEVA
RP = REEMPLAZO DE PANEL
→ DIRECCION DE FLUJO
— LINEA BORDE CARRIL
— LINEA EJE VIA
— LINEA DOBLE DE EJE

| PENDIENTE | -4.77% en 110.00m | | -4.93% en 196.00m | | -6.83% en 220.50m | | -4.92% en 270.50m | | -4.96% en 163.00m | | -6.41% en 187.00m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTA CAPA NIVELANTE | 1548.84 | 1548.84 | 1551.00 | 1552.01 | 1552.98 | 1553.84 | 1554.91 | 1555.99 | 1556.88 | 1557.86 | 1558.85 | 1559.83 | 1560.82 | 1561.81 | 1562.81 | 1563.80 | 1565.07 | 1566.35 | 1567.70 | 1568.07 | 1570.44 | 1571.80 | 1573.17 | 1574.53 | 1575.90 | 1577.25 | 1578.52 | 1579.89 | 1580.77 | 1581.76 | 1582.75 | 1583.73 | 1584.71 | 1585.70 | 1586.68 | 1587.86 | 1588.65 | 1589.63 | 1590.61 | 1591.60 | 1592.58 | 1593.57 | 1594.56 | 1595.55 | 1596.54 | 1597.54 | 1598.53 | 1599.57 | 1600.87 | 1601.83 | 1603.04 |
| COTA DE CARPETA EXISTENTE | 1548.87 | 1551.00 | 1552.02 | 1552.87 | 1553.91 | 1554.98 | 1555.98 | 1556.82 | 1557.87 | 1558.84 | 1559.78 | 1560.75 | 1561.72 | 1562.76 | 1563.86 | 1565.08 | 1566.30 | 1567.68 | 1568.00 | 1570.37 | 1571.71 | 1573.12 | 1574.46 | 1575.87 | 1577.24 | 1578.52 | 1579.89 | 1580.73 | 1581.74 | 1582.73 | 1583.74 | 1584.72 | 1585.71 | 1586.68 | 1587.83 | 1588.63 | 1589.64 | 1590.60 | 1591.13 | 1592.02 | 1592.97 | 1593.95 | 1594.54 | 1595.54 | 1596.54 | 1597.58 | 1598.50 | 1599.51 | 1600.63 | 1601.74 | 1603.00 |
| ALINEAMIENTO | [Diagram showing horizontal alignment with curve data: R=180, R=205, R=225] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRENAJE Y OBRAS DE ARTE | [Diagram showing drainage structures: KM 57+200.00 EXISTENTE, KM 57+905.00 EXISTENTE] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEÑALIZACION | [Diagram showing traffic signs: P-28, P-41, R-15, I-18, RP] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | 57+000 | 57+100 | 57+200 | 57+300 | 57+400 | 57+500 | 57+600 | 57+700 | 57+800 | 57+900 | 58+000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CURSO DE TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS
PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 57+000 - KM 58+000

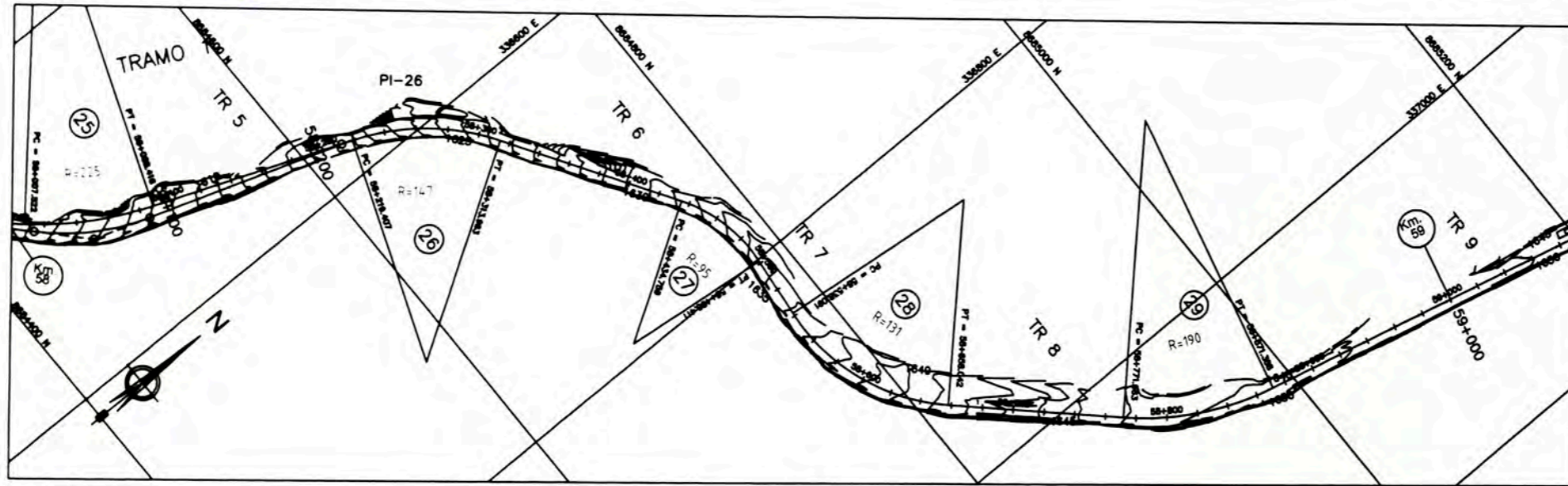
PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO:
MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA CARRETERA COCACACHA - MATUCANA
DEL KM. 57+000 AL 60+000

BACH. IRMA EDITH AZANERO RUIZ

FUENTE: MTC ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2006

P-02

ESCALA
H : 1/2000



BM 58.0
COTA=1802.780

Km. 58+000
P. Naranja, Hto. Fe 3/8
a 5.45m. a la izquierda.

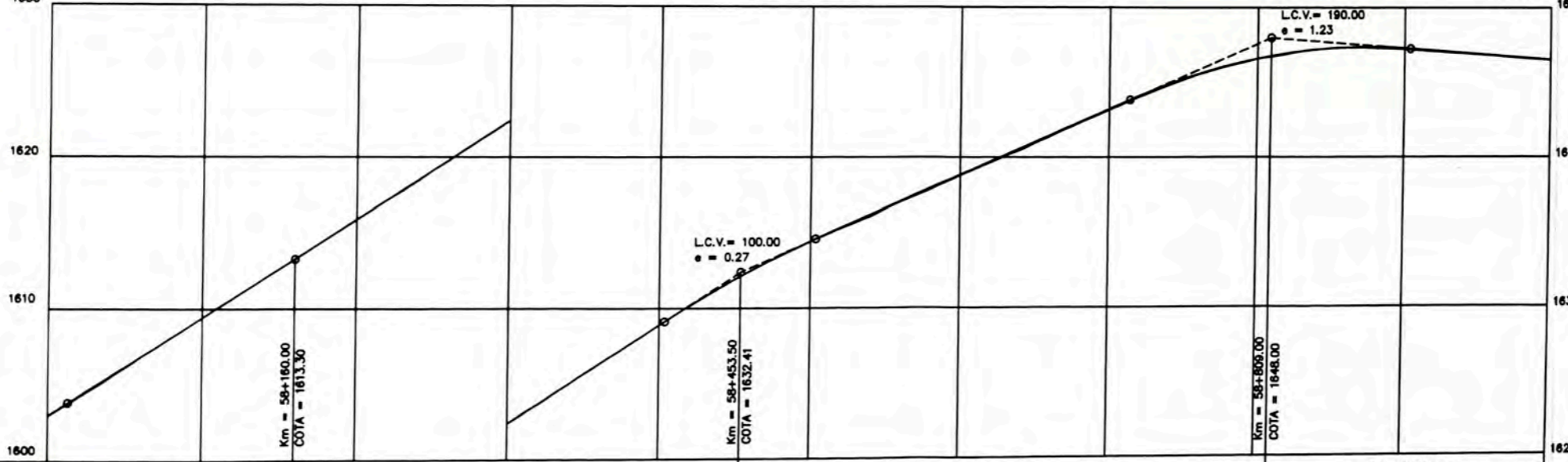
BM 58.5
COTA=1834.725

Km. 58+500
P. Naranja, Pto. Roca,
a 8.00m. a la derecha.

BM 59.0
COTA=1848.523

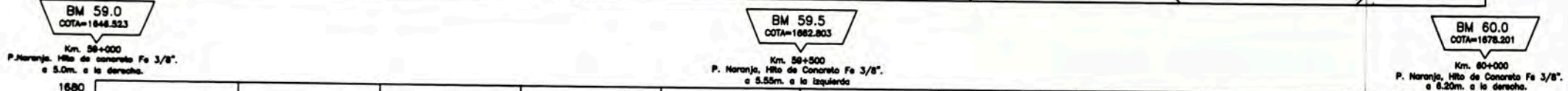
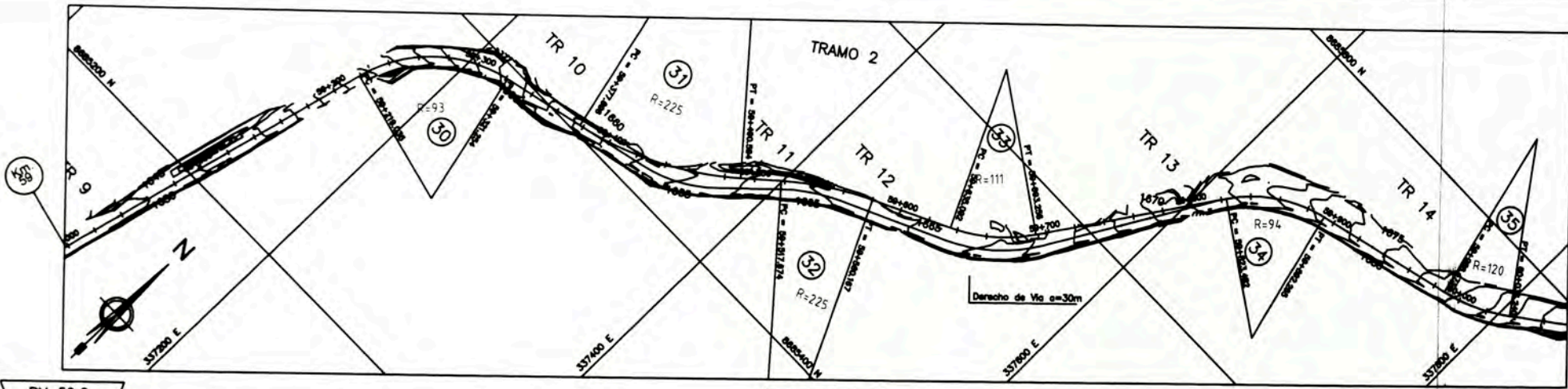
Km. 59+000
P. Naranja, Hto. Fe de 3/8
a 5.0m. a la derecha.

ESCALAS
H : 1/2000
V : 1/200

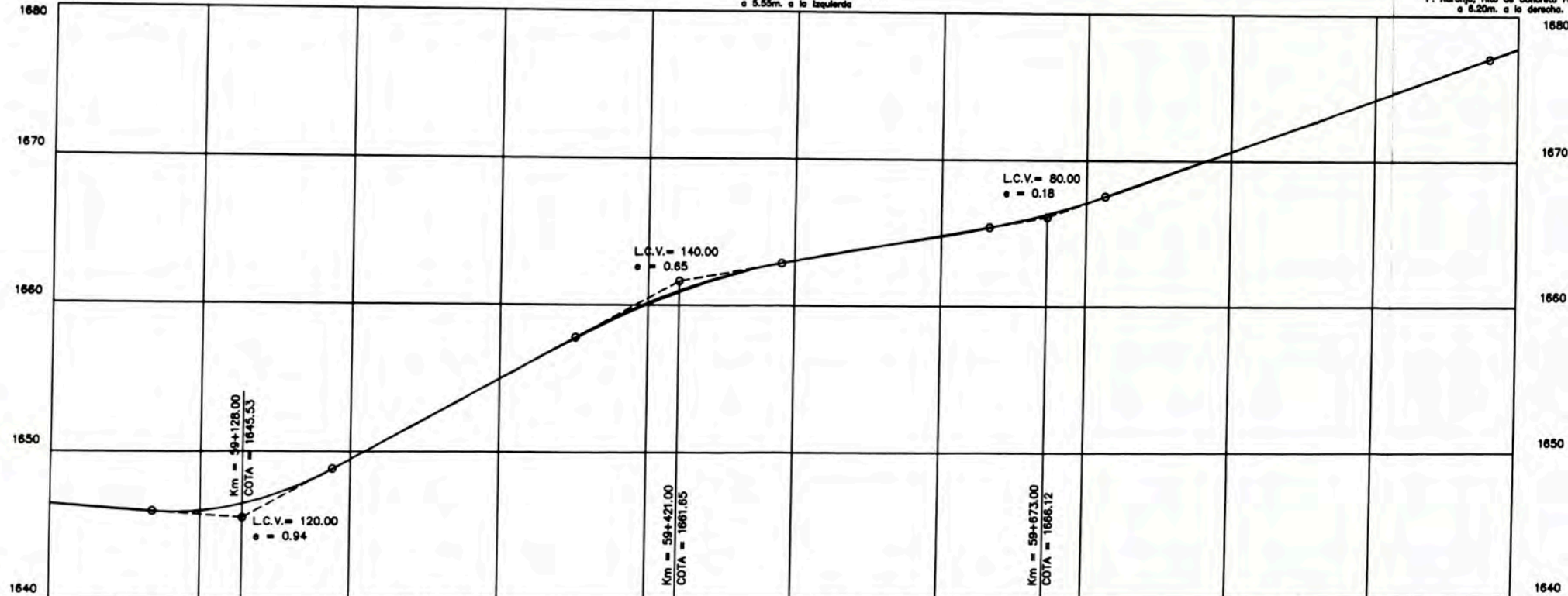


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PENDIENTE | -6.41% en 197.00m | | -6.51% en 293.50m | | | | | | | | | | -4.39% en 355.50m | | | | | | | | | | -0.77% en 318.00m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTA CAPA NIVELANTE | 1803.04 | 1804.32 | 1805.60 | 1806.88 | 1808.17 | 1809.45 | 1810.73 | 1812.02 | 1813.30 | 1814.58 | 1815.86 | 1817.14 | 1818.42 | 1819.70 | 1820.98 | 1822.26 | 1823.54 | 1824.82 | 1826.10 | 1827.38 | 1828.66 | 1829.94 | 1831.22 | 1832.50 | 1833.78 | 1835.06 | 1836.34 | 1837.62 | 1838.90 | 1840.18 | 1841.46 | 1842.74 | 1844.02 | 1845.30 | 1846.58 | 1847.86 | 1849.14 | 1850.42 | 1851.70 | 1852.98 | 1854.26 | 1855.54 | 1856.82 | 1858.10 | 1859.38 | 1860.66 | 1861.94 | 1863.22 | 1864.50 | 1865.78 | 1867.06 | 1868.34 | 1869.62 | 1870.90 | 1872.18 | 1873.46 | 1874.74 | 1876.02 | 1877.30 | 1878.58 | 1879.86 | 1881.14 | 1882.42 | 1883.70 | 1884.98 | 1886.26 | 1887.54 | 1888.82 | 1890.10 | 1891.38 | 1892.66 | 1893.94 | 1895.22 | 1896.50 | 1897.78 | 1899.06 | 1900.34 | 1901.62 | 1902.90 | 1904.18 | 1905.46 | 1906.74 | 1908.02 | 1909.30 | 1910.58 | 1911.86 | 1913.14 | 1914.42 | 1915.70 | 1916.98 | 1918.26 | 1919.54 | 1920.82 | 1922.10 | 1923.38 | 1924.66 | 1925.94 | 1927.22 | 1928.50 | 1929.78 | 1931.06 | 1932.34 | 1933.62 | 1934.90 | 1936.18 | 1937.46 | 1938.74 | 1940.02 | 1941.30 | 1942.58 | 1943.86 | 1945.14 | 1946.42 | 1947.70 | 1948.98 | 1950.26 | 1951.54 | 1952.82 | 1954.10 | 1955.38 | 1956.66 | 1957.94 | 1959.22 | 1960.50 | 1961.78 | 1963.06 | 1964.34 | 1965.62 | 1966.90 | 1968.18 | 1969.46 | 1970.74 | 1972.02 | 1973.30 | 1974.58 | 1975.86 | 1977.14 | 1978.42 | 1979.70 | 1980.98 | 1982.26 | 1983.54 | 1984.82 | 1986.10 | 1987.38 | 1988.66 | 1989.94 | 1991.22 | 1992.50 | 1993.78 | 1995.06 | 1996.34 | 1997.62 | 1998.90 | 2000.18 | 2001.46 | 2002.74 | 2004.02 | 2005.30 | 2006.58 | 2007.86 | 2009.14 | 2010.42 | 2011.70 | 2012.98 | 2014.26 | 2015.54 | 2016.82 | 2018.10 | 2019.38 | 2020.66 | 2021.94 | 2023.22 | 2024.50 | 2025.78 | 2027.06 | 2028.34 | 2029.62 | 2030.90 | 2032.18 | 2033.46 | 2034.74 | 2036.02 | 2037.30 | 2038.58 | 2039.86 | 2041.14 | 2042.42 | 2043.70 | 2044.98 | 2046.26 | 2047.54 | 2048.82 | 2050.10 | 2051.38 | 2052.66 | 2053.94 | 2055.22 | 2056.50 | 2057.78 | 2059.06 | 2060.34 | 2061.62 | 2062.90 | 2064.18 | 2065.46 | 2066.74 | 2068.02 | 2069.30 | 2070.58 | 2071.86 | 2073.14 | 2074.42 | 2075.70 | 2076.98 | 2078.26 | 2079.54 | 2080.82 | 2082.10 | 2083.38 | 2084.66 | 2085.94 | 2087.22 | 2088.50 | 2089.78 | 2091.06 | 2092.34 | 2093.62 | 2094.90 | 2096.18 | 2097.46 | 2098.74 | 2099.98 | 2101.22 | 2102.46 | 2103.70 | 2104.94 | 2106.18 | 2107.42 | 2108.66 | 2109.90 | 2111.14 | 2112.38 | 2113.62 | 2114.86 | 2116.10 | 2117.34 | 2118.58 | 2119.82 | 2121.06 | 2122.30 | 2123.54 | 2124.78 | 2126.02 | 2127.26 | 2128.50 | 2129.74 | 2130.98 | 2132.22 | 2133.46 | 2134.70 | 2135.94 | 2137.18 | 2138.42 | 2139.66 | 2140.90 | 2142.14 | 2143.38 | 2144.62 | 2145.86 | 2147.10 | 2148.34 | 2149.58 | 2150.82 | 2152.06 | 2153.30 | 2154.54 | 2155.78 | 2157.02 | 2158.26 | 2159.50 | 2160.74 | 2161.98 | 2163.22 | 2164.46 | 2165.70 | 2166.94 | 2168.18 | 2169.42 | 2170.66 | 2171.90 | 2173.14 | 2174.38 | 2175.62 | 2176.86 | 2178.10 | 2179.34 | 2180.58 | 2181.82 | 2183.06 | 2184.30 | 2185.54 | 2186.78 | 2188.02 | 2189.26 | 2190.50 | 2191.74 | 2192.98 | 2194.22 | 2195.46 | 2196.70 | 2197.94 | 2199.18 | 2200.42 | 2201.66 | 2202.90 | 2204.14 | 2205.38 | 2206.62 | 2207.86 | 2209.10 | 2210.34 | 2211.58 | 2212.82 | 2214.06 | 2215.30 | 2216.54 | 2217.78 | 2219.02 | 2220.26 | 2221.50 | 2222.74 | 2223.98 | 2225.22 | 2226.46 | 2227.70 | 2228.94 | 2230.18 | 2231.42 | 2232.66 | 2233.90 | 2235.14 | 2236.38 | 2237.62 | 2238.86 | 2240.10 | 2241.34 | 2242.58 | 2243.82 | 2245.06 | 2246.30 | 2247.54 | 2248.78 | 2250.02 | 2251.26 | 2252.50 | 2253.74 | 2254.98 | 2256.22 | 2257.46 | 2258.70 | 2259.94 | 2261.18 | 2262.42 | 2263.66 | 2264.90 | 2266.14 | 2267.38 | 2268.62 | 2269.86 | 2271.10 | 2272.34 | 2273.58 | 2274.82 | 2276.06 | 2277.30 | 2278.54 | 2279.78 | 2281.02 | 2282.26 | 2283.50 | 2284.74 | 2285.98 | 2287.22 | 2288.46 | 2289.70 | 2290.94 | 2292.18 | 2293.42 | 2294.66 | 2295.90 | 2297.14 | 2298.38 | 2299.62 | 2300.86 | 2302.10 | 2303.34 | 2304.58 | 2305.82 | 2307.06 | 2308.30 | 2309.54 | 2310.78 | 2312.02 | 2313.26 | 2314.50 | 2315.74 | 2316.98 | 2318.22 | 2319.46 | 2320.70 | 2321.94 | 2323.18 | 2324.42 | 2325.66 | 2326.90 | 2328.14 | 2329.38 | 2330.62 | 2331.86 | 2333.10 | 2334.34 | 2335.58 | 2336.82 | 2338.06 | 2339.30 | 2340.54 | 2341.78 | 2343.02 | 2344.26 | 2345.50 | 2346.74 | 2347.98 | 2349.22 | 2350.46 | 2351.70 | 2352.94 | 2354.18 | 2355.42 | 2356.66 | 2357.90 | 2359.14 | 2360.38 | 2361.62 | 2362.86 | 2364.10 | 2365.34 | 2366.58 | 2367.82 | 2369.06 | 2370.30 | 2371.54 | 2372.78 | 2374.02 | 2375.26 | 2376.50 | 2377.74 | 2378.98 | 2380.22 | 2381.46 | 2382.70 | 2383.94 | 2385.18 | 2386.42 | 2387.66 | 2388.90 | 2390.14 | 2391.38 | 2392.62 | 2393.86 | 2395.10 | 2396.34 | 2397.58 | 2398.82 | 2400.06 | 2401.30 | 2402.54 | 2403.78 | 2405.02 | 2406.26 | 2407.50 | 2408.74 | 2409.98 | 2411.22 | 2412.46 | 2413.70 | 2414.94 | 2416.18 | 2417.42 | 2418.66 | 2419.90 | 2421.14 | 2422.38 | 2423.62 | 2424.86 | 2426.10 | 2427.34 | 2428.58 | 2429.82 | 2431.06 | 2432.30 | 2433.54 | 2434.78 | 2436.02 | 2437.26 | 2438.50 | 2439.74 | 2440.98 | 2442.22 | 2443.46 | 2444.70 | 2445.94 | 2447.18 | 2448.42 | 2449.66 | 2450.90 | 2452.14 | 2453.38 | 2454.62 | 2455.86 | 2457.10 | 2458.34 | 2459.58 | 2460.82 | 2462.06 | 2463.30 | 2464.54 | 2465.78 | 2467.02 | 2468.26 | 2469.50 | 2470.74 | 2471.98 | 2473.22 | 2474.46 | 2475.70 | 2476.94 | 2478.18 | 2479.42 | 2480.66 | 2481.90 | 2483.14 | 2484.38 | 2485.62 | 2486.86 | 2488.10 | 2489.34 | 2490.58 | 2491.82 | 2493.06 | 2494.30 | 2495.54 | 2496.78 | 2498.02 | 2499.26 | 2500.50 | 2501.74 | 2502.98 | 2504.22 | 2505.46 | 2506.70 | 2507.94 | 2509.18 | 2510.42 | 2511.66 | 2512.90 | 2514.14 | 2515.38 | 2516.62 | 2517.86 | 2519.10 | 2520.34 | 2521.58 | 2522.82 | 2524.06 | 2525.30 | 2526.54 | 2527.78 | 2529.02 | 2530.26 | 2531.50 | 2532.74 | 2533.98 | 2535.22 | 2536.46 | 2537.70 | 2538.94 | 2540.18 | 2541.42 | 2542.66 | 2543.90 | 2545.14 | 2546.38 | 2547.62 | 2548.86 | 2550.10 | 2551.34 | 2552.58 | 2553.82 | 2555.06 | 2556.30 | 2557.54 | 2558.78 | 2560.02 | 2561.26 | 2562.50 | 2563.74 | 2564.98 | 2566.22 | 2567.46 | 2568.70 | 2569.94 | 2571.18 | 2572.42 | 2573.66 | 2574.90 | 2576.14 | 2577.38 | 2578.62 | 2579.86 | 2581.10 | 2582.34 | 2583.58 | 2584.82 | 2586.06 | 2587.30 | 2588.54 | 2589.78 | 2591.02 | 2592.26 | 2593.50 | 2594.74 | 2595.98 | 2597.22 | 2598.46 | 2599.70 | 2600.94 | 2602.18 | 2603.42 | 2604.66 | 2605.90 | 2607.14 | 2608.38 | 2609.62 | 2610.86 | 2612.10 | 2613.34 | 2614.58 | 2615.82 | 2617.06 | 2618.30 | 2619.54 | 2620.78 | 2622.02 | 2623.26 | 2624.50 | 2625.74 | 2626.98 | 2628.22 | 2629.46 | 2630.70 | 2631.94 | 2633.18 | 2634.42 | 2635.66 | 2636.90 | 2638.14 | 2639.38 | 2640.62 | 2641.86 | 2643.10 | 2644.34 | 2645.58 | 2646.82 | 2648.06 | 2649.30 | 2650.54 | 2651.78 | 2653.02 | 2654.26 | 2655.50 | 2656.74 | 2657.98 | 2659.22 | 2660.46 | 2661.70 | 2662.94 | 2664.18 | 2665.42 | 2666.66 | 2667.90 | 2669.14 | 2670.38 | 2671.62 | 2672.86 | 2674.10 | 2675.34 | 2676.58 | 2677.82 | 2679.06 | 2680.30 | 2681.54 | 2682.78 | 2684.02 | 2685.26 | 2686.50 | 2687.74 | 2688.98 | 2690.22 | 2691.46 | 2692.70 | 2693.94 | 2695.18 | 2696.42 | 2697.66 | 2698.90 | 2700.14 | 2701.38 | 2702.62 | 2703.86 | 2705.10 | 2706.34 | 2707.58 | 2708.82 | 2710.06 | 2711.30 | 2712.54 | 2713.78 | 2715.02 | 2716.26 | 2717.50 | 2718.74 | 2719.98 | 2721.22 | 2722.46 | 2723.70 | 2724.94 | 2726.18 | 2727.42 | 2728.66 | 2729.90 | 2731.14 | 2732.38 | 2733.62 | 2734.86 | 2736.10 | 2737.34 | 2738.58 | 2739.82 | 2741.06 | 2742.30 | 2743.54 | 2744.78 | 2746.02 | 2747.26 | 2748.50 | 2749.74 | 2750.98 | 2752.22 | 2753.46 | 2754.70 | 2755.94 | 2757.18 | 2758.42 | 2759.66 | 2760.90 | 2762.14 | 2763.38 | 2764.62 | 2765.86 | 2767.10 | 2768.34 | 2769.58 | 2770.82 | 2772.06 | 2773.30 | 2774.54 | 2775.78 | 2777.02 | 2778.26 | 2779.50 | 2780.74 | 2781.98 | 2783.22 | 2784.46 | 2785.70 | 2786.94 | 2788.18 | 2789.42 | 2790.66 | 2791.90 | 2793.14 | 2794.38 | 2795.62 | 2796.86 | 2798.10 | 2799.34 | 2800.58 | 2801.82 | 2803.06 | 2804.30 | 2805.54 | 2806.78 | 2808.02 | 2809.26 | 2810.50 | 2811.74 | 2812.98 | 2814.22 | 2815.46 | 2816.70 | 2817.94 | 2819.18 | 2820.42 | 2821.66 | 2822.90 | 2824.14 | 2825.38 | 2826.62 | 2827.86 | 2829.10 | 2830.34 | 2831.58 | 2832.82 | 2834.06 | 2835.30 | 2836.54 | 2837.78 | 2839.02 | 2840.26 | 2841.50 | 2842.74 | 2843.98 | 2845.22 | 2846.46 | 2847.70 | 2848.94 | 2850.18 | 2851.42 | 2852.66 | 2853.90 | 2855.14 | 2856.38 | 2857.62 | 2858.86 | 2860.10 | 2861.34 | 2862.58 | 2863.82 | 2865.06 | 2866.30 | 2867.54 | 2868.78 | 2870.02 | 2871.26 | 2872.50 | 2873.74 | 2874.98 | 2876.22 | 2877.46 | 2878.70 | 2879.94 | 2881.18 | 2882.42 | 2883.66 | 2884.90 | 2886.14 | 2887.38 | 2888.62 | 2889.86 | 2891.10 | 2892.34 | 2893.58 | 2894.82 | 2896.06 | 2897.30 | 2898.54 | 2899.78 | 2901.02 | 2902.26 | 2903.50 | 2904.74 | 2905.98 | 2907.22 | 2908.46 | 2909.70 | 2910.94 | 2912.18 | 2913.42 | 2914.66 | 2915.90 | 2917.14 | 2918.38 | 2919.62 | 2920.86 | 2922.10 | 2923.34 | 2924.58 | 2925.82 | 2927.06 | 2928.30 | 2929.54 | 2930.78 | 2932.02 | 2933.26 | 2934.50 | 2935.74 | 2936.98 | 2938.22 | 2939.46 | 2940.70 | 2941.94 | 2943.18 | 2944.42 | 2945.66 | 2946.90 | 2948.14 | 2949.38 | 2950.62 | 2951.86 | 2953.10 | 2954.34 | 2955.58 | 2956.82 | 2958.06 | 2959.30 | 2960.54 | 2961.78 | 2963.02 | 2964.26 | 2965.50 | 2966.74 | 2967.98 | 2969.22 | 2970.46 | 2971.70 | 2972.94 | 2974.18 | 2975.42 | 2976.66 | 2977.90 | 2979.14 | 2980.38 | 2981.62 | 2982.86 | 2984.10 | 2985.34 | 2986.58 | 2987.82 | 2989.06 | 2990.30 | 2991.54 | 2992.78 | 2994.02 | 2995.26 | 2996.50 | 2997.74 | 2998.98 | 3000.22 |

ESCALA
H : 1/2000



ESCALAS
H : 1/2000
V : 1/200



| PENDIENTE | -0.77% en 319.00m | | | | | | | | | | -5.50% en 293.00m | | | | | | | | | | 1.77% en 252.00m | | | | | | | | | | -3.56% en 347.00m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTA CAPA NIVELANTE | 1848.37 | 1848.21 | 1848.05 | 1847.89 | 1847.73 | 1847.57 | 1847.41 | 1847.25 | 1847.09 | 1846.93 | 1846.77 | 1846.61 | 1846.45 | 1846.29 | 1846.13 | 1845.97 | 1845.81 | 1845.65 | 1845.49 | 1845.33 | 1845.17 | 1845.01 | 1844.85 | 1844.69 | 1844.53 | 1844.37 | 1844.21 | 1844.05 | 1843.89 | 1843.73 | 1843.57 | 1843.41 | 1843.25 | 1843.09 | 1842.93 | 1842.77 | 1842.61 | 1842.45 | 1842.29 | 1842.13 | 1841.97 | 1841.81 | 1841.65 | 1841.49 | 1841.33 | 1841.17 | 1841.01 | 1840.85 | 1840.69 | 1840.53 | 1840.37 | 1840.21 | 1840.05 | 1839.89 | 1839.73 | 1839.57 | 1839.41 | 1839.25 | 1839.09 | 1838.93 | 1838.77 | 1838.61 | 1838.45 | 1838.29 | 1838.13 | 1837.97 | 1837.81 | 1837.65 | 1837.49 | 1837.33 | 1837.17 | 1837.01 | 1836.85 | 1836.69 | 1836.53 | 1836.37 | 1836.21 | 1836.05 | 1835.89 | 1835.73 | 1835.57 | 1835.41 | 1835.25 | 1835.09 | 1834.93 | 1834.77 | 1834.61 | 1834.45 | 1834.29 | 1834.13 | 1833.97 | 1833.81 | 1833.65 | 1833.49 | 1833.33 | 1833.17 | 1833.01 | 1832.85 | 1832.69 | 1832.53 | 1832.37 | 1832.21 | 1832.05 | 1831.89 | 1831.73 | 1831.57 | 1831.41 | 1831.25 | 1831.09 | 1830.93 | 1830.77 | 1830.61 | 1830.45 | 1830.29 | 1830.13 | 1830.00 |
| COTA DE CARPETA EXISTENTE | 1848.34 | 1848.18 | 1848.02 | 1847.86 | 1847.70 | 1847.54 | 1847.38 | 1847.22 | 1847.06 | 1846.90 | 1846.74 | 1846.58 | 1846.42 | 1846.26 | 1846.10 | 1845.94 | 1845.78 | 1845.62 | 1845.46 | 1845.30 | 1845.14 | 1844.98 | 1844.82 | 1844.66 | 1844.50 | 1844.34 | 1844.18 | 1844.02 | 1843.86 | 1843.70 | 1843.54 | 1843.38 | 1843.22 | 1843.06 | 1842.90 | 1842.74 | 1842.58 | 1842.42 | 1842.26 | 1842.10 | 1841.94 | 1841.78 | 1841.62 | 1841.46 | 1841.30 | 1841.14 | 1840.98 | 1840.82 | 1840.66 | 1840.50 | 1840.34 | 1840.18 | 1840.02 | 1839.86 | 1839.70 | 1839.54 | 1839.38 | 1839.22 | 1839.06 | 1838.90 | 1838.74 | 1838.58 | 1838.42 | 1838.26 | 1838.10 | 1837.94 | 1837.78 | 1837.62 | 1837.46 | 1837.30 | 1837.14 | 1836.98 | 1836.82 | 1836.66 | 1836.50 | 1836.34 | 1836.18 | 1836.02 | 1835.86 | 1835.70 | 1835.54 | 1835.38 | 1835.22 | 1835.06 | 1834.90 | 1834.74 | 1834.58 | 1834.42 | 1834.26 | 1834.10 | 1833.94 | 1833.78 | 1833.62 | 1833.46 | 1833.30 | 1833.14 | 1832.98 | 1832.82 | 1832.66 | 1832.50 | 1832.34 | 1832.18 | 1832.02 | 1831.86 | 1831.70 | 1831.54 | 1831.38 | 1831.22 | 1831.06 | 1830.90 | 1830.74 | 1830.58 | 1830.42 | 1830.26 | 1830.10 | 1830.00 |
| ALINEAMIENTO | [Diagram showing road alignment with various symbols for curves and points] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRENAJE Y OBRAS DE ARTE | [Diagram showing drainage structures, culverts, and manholes with stationing and descriptions] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEÑALIZACION | [Diagram showing traffic signs, markers, and lane markings] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | 59+000 | 59+100 | 59+200 | 59+300 | 59+400 | 59+500 | 59+600 | 59+700 | 59+800 | 59+900 | 60+000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

METRADOS GENERALES X KILOMETRO

| ITEM MTC | DESCRIPCION | UND | METRADO |
|----------|---|---------------------|----------|
| 200.00 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | |
| 247.00 | Remoción de carpeta asfáltica existente | m ³ | 847.44 |
| 400.00 | PAVIMENTOS | | |
| 400.01 | Fresado de carpeta asfáltica existente (a=0.05 m) | m ² | 3509.33 |
| 410.00 | Pavimento de concreto asfáltico | m ³ | 1359.76 |
| 420.01 | Cemento Asfáltico Pan 60/70 | gl | 85865.88 |
| 423.00 | Filler o relleno mineral | kg | 66757.50 |
| 430.01 | Parchado Superficial | m ² | 282.80 |
| 431.01 | Parchado Profundo | m ² | 702.00 |
| 600.00 | OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | |
| 601.00 | Excavación no Clasificada para Estructuras | m ³ | 0.00 |
| 605.00 | Relleno para estructuras | m ³ | 0.00 |
| 810.02 | C. Simple f'c = 140 kg/cm ² | m ³ | 0.00 |
| 810.04 | C.Simple f'c = 210 kg/cm ² | m ³ | 0.00 |
| 812.01 | Encofrado y desencofrado en seco | m ² | 0.00 |
| 815.00 | Acero de refuerzo Fy = 4200 kg/cm ² | kg | 0.00 |
| 835.02 | Cuneta Triangular de 1.00 x 0.50 | m | 150.00 |
| 837.00 | Cuneta francesa(circular) 1.20 x 0.20 | m | 0.00 |
| 700.00 | TRANSPORTES | | |
| 700.01 | Material proveniente de cantera para d<= 1 km | m ³ - km | 2039.91 |
| 700.02 | Material proveniente de cantera para d> 1 km | m ³ - km | 736.01 |
| 700.03 | Mezcla Asfáltica para d<= 1 km | m ³ - km | 1548.72 |
| 700.04 | Mezcla Asfáltica para d> 1 km | m ³ - km | 774.38 |
| 700.09 | Eliminación de material a botadero para d <= 1 km | m ³ - km | 1551.28 |
| 700.10 | Eliminación de material a botadero para d > 1 km | m ³ - km | 10734.89 |

NOTA:
Para determinar la Capa Nivelante se colocarán plantillas con la Rosante Geométrica calculada en base a los P'i verticales indicados en el perfil y ajustados en obra.
La rosante final se obtendrá colocando la carpeta de 0.075m sobre la Capa Nivelante.

| OBRAS DE ARTE Y DRENAJE | | |
|--------------------------|-------|-------------------------|
| KM | SIMB. | DESCRIPCION |
| 59+250 - 59+320 | CT | Cuneta Triangular (I) |
| 59+480 - 59+560 | CT | Cuneta Triangular (I) |
| SEÑALIZACION Y SEGURIDAD | | |
| 59+210 - 59+330 | PD | Postes Delineadores (I) |
| 59+405 - 59+530 | GV | Guardavía (I) |
| 59+810 - 59+842 | GV | Guardavía (I) |
| 59+860 - 59+910 | GV | Guardavía (I) |
| 59+070 | R-18 | Reglamentaria (D) |
| 59+334 | P-28 | Preventiva (I) |
| 59+414 | R-18 | Reglamentaria (I) |
| 59+350 | P-4A | Preventiva (D) |
| 59+500 | R-30 | Reglamentaria (D) |
| 59+723 | R-30 | Reglamentaria (D) |

NOTA:
N = SERIAL NUEVA
RP = REEMPLAZO DE PANEL
→ DIRECCION DE FLUJO
— LINEA BORDE CARRIL
— LINEA EJE VIA
— LINEA DOBLE DE EJE



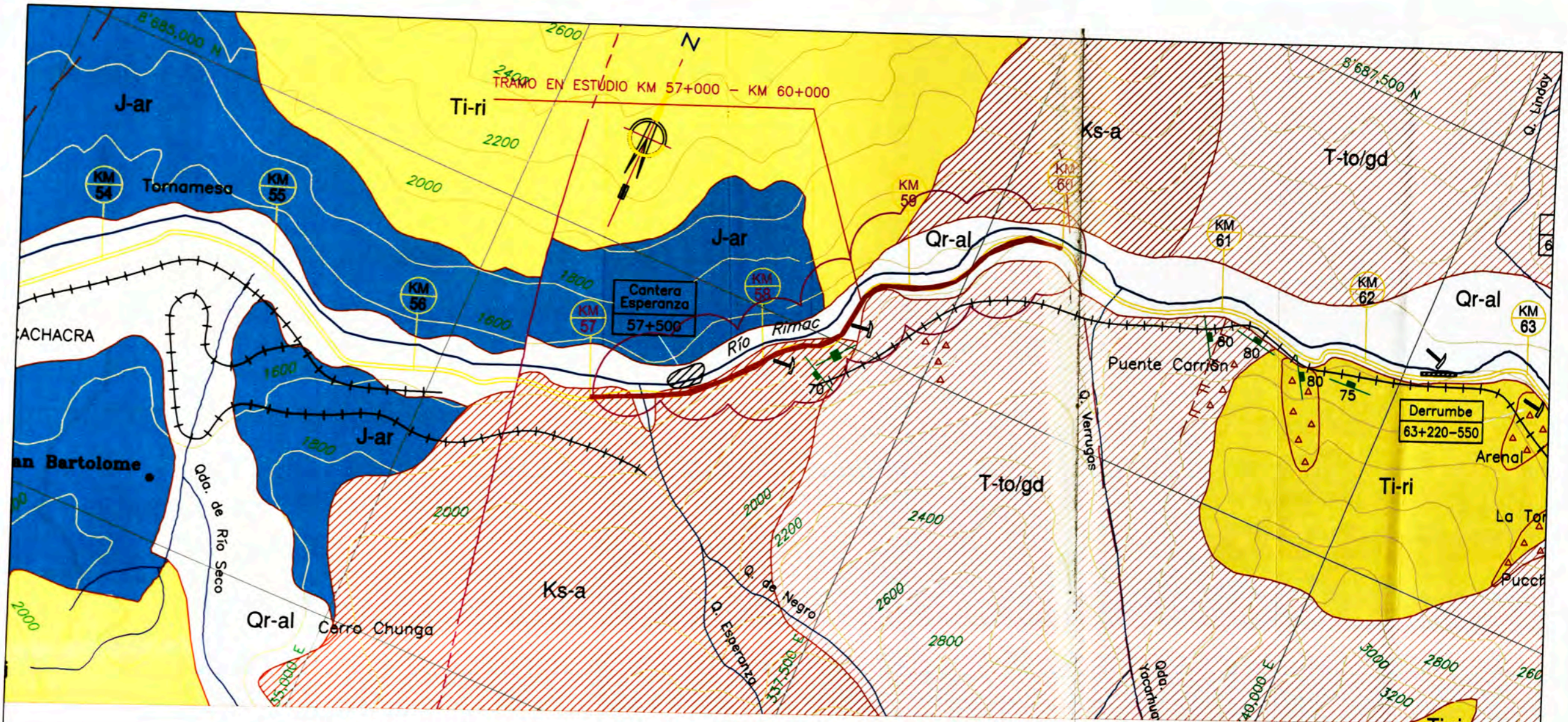
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 59+000 - KM 60+000

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA
DEL KM. 57+000 AL 60+000

BACH. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

FUENTE: MTC ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2006



LEYENDA

| ERA | SISTEMA | SERIE | UNIDADES ESTRATIGRAFICAS | ROCAS INTRUSIVAS |
|-----------|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|
| CENOZOICO | CUATERNARIO | RECIENTE | Q-al Depósitos aluviales | |
| | | PLEISTOCENO | | |
| | TERCIARIO | SUPERIOR | | |
| | | MEDIO | Ti-mi Volc. Millabingo | T-to/gd Tonallita Granodiorita |
| | INFERIOR | Ti-ri Grupo Rimac | Ks-a Andesita | |
| MESOZOICO | CRETACEO | SUPERIOR | | |
| | | INFERIOR | | |
| JURASICO | | | Jm-aj Trm. Anahuay | |

FUENTE: INGEAMET

SIMBOLOGIA

- Rumbo y buzamiento de estrato
- Buzamiento moderado: Fotostereogram
- Diastases o fracturas
- Eje de sinclinal
- Eje de anticlinal
- Eje de anticlinal invertido
- Contacto conocido
- Contacto oculto
- Pozo
- Escarpe
- Flujo de escoria
- Desquije
- Puente
- Muro
- Limpieza
- Dren horizontal
- Falda conocida
- Falda oculta
- Carretera asfaltada
- Carretera afirmada



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
 PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

GEOLOGIA REGIONAL DEL SECTOR KM 57+000 - KM 60+000

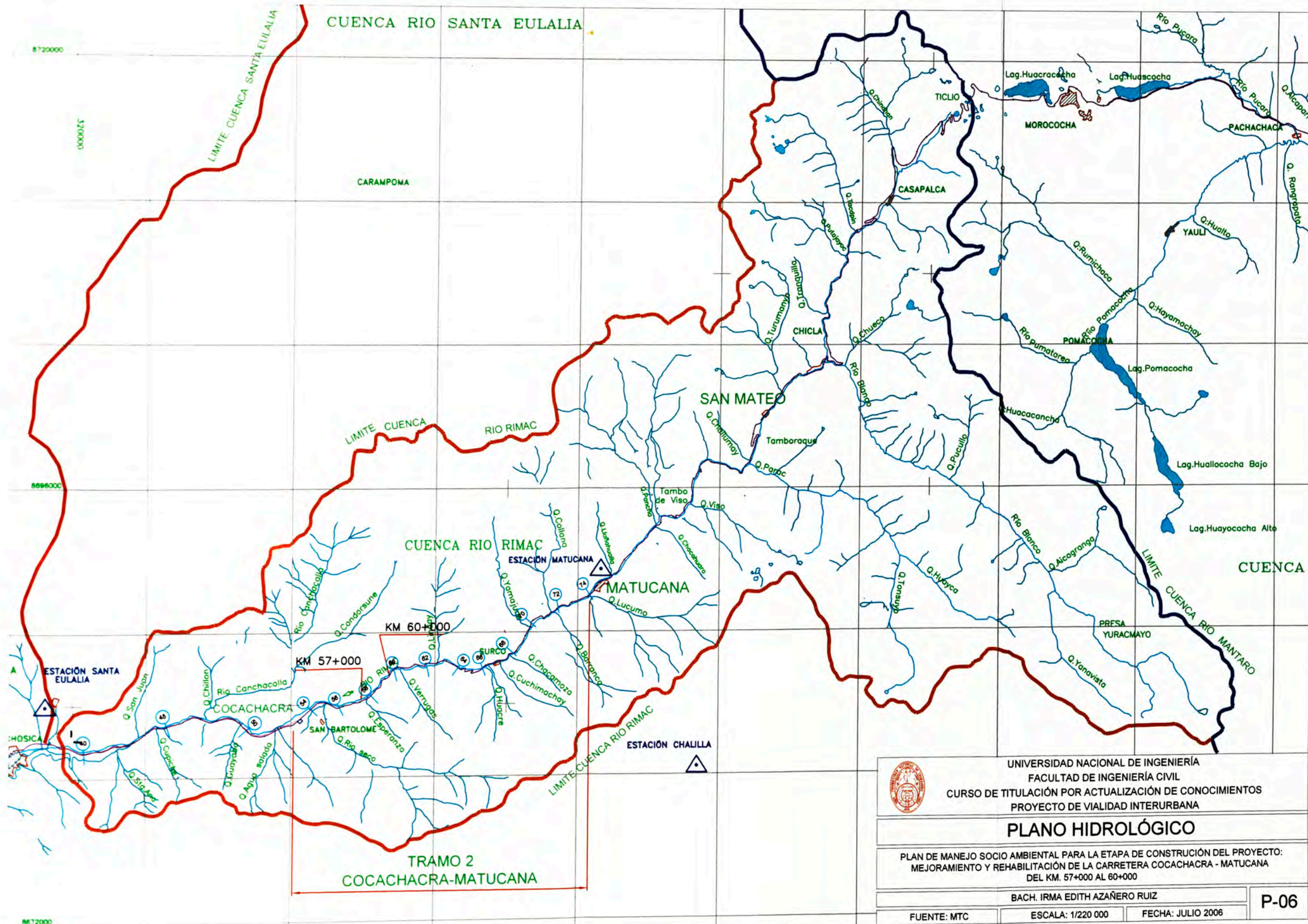
PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA COCACACHACRA - MATUCANA
 DEL KM. 57+000 AL 60+000

BACH. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

FUENTE: MTC

ESCALA: 1/25 000

FECHA: JULIO 2006



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
 PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANO HIDROLÓGICO

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA
 DEL KM. 57+000 AL 60+000

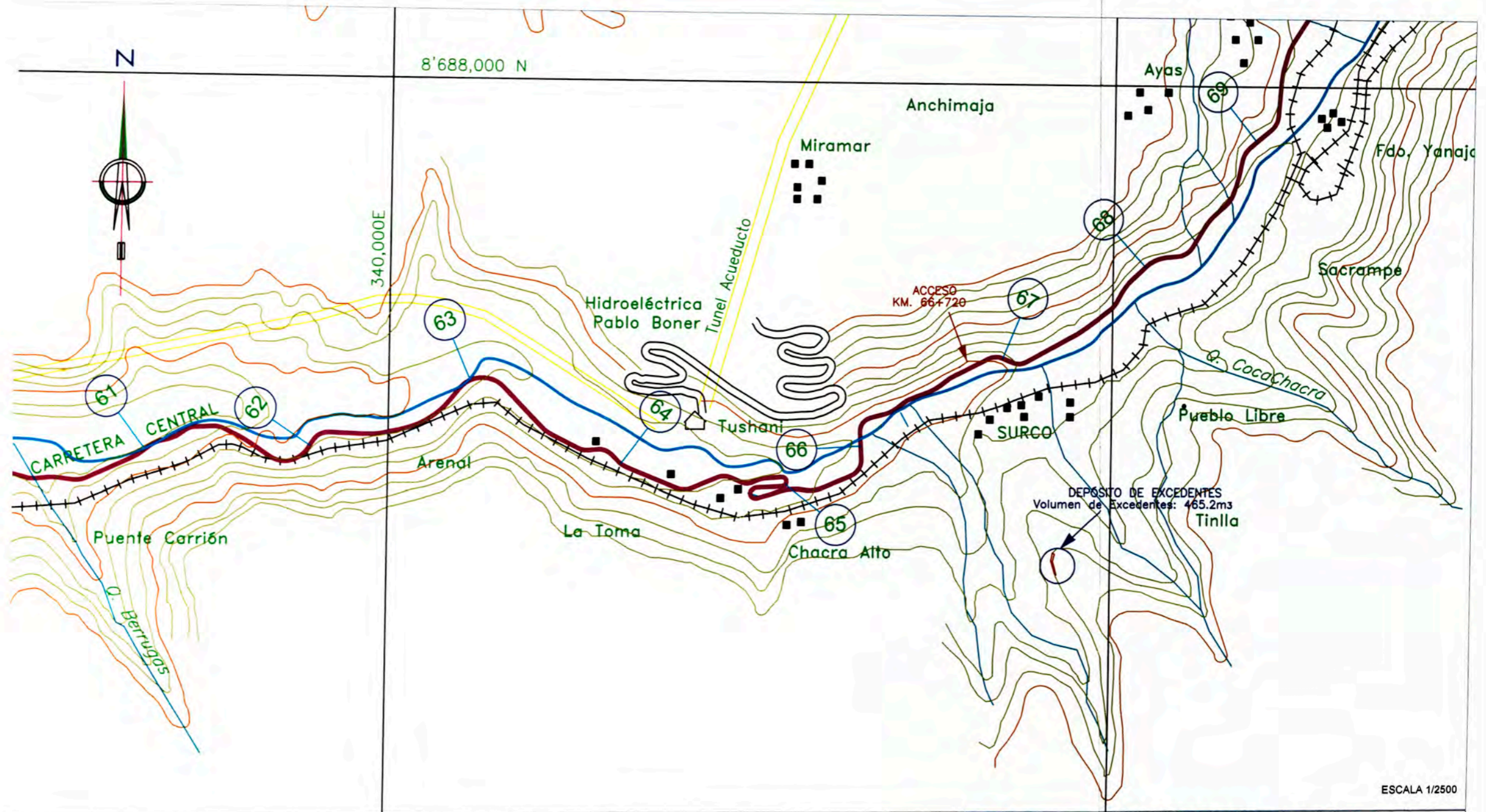
BACH. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

P-06

FUENTE: MTC

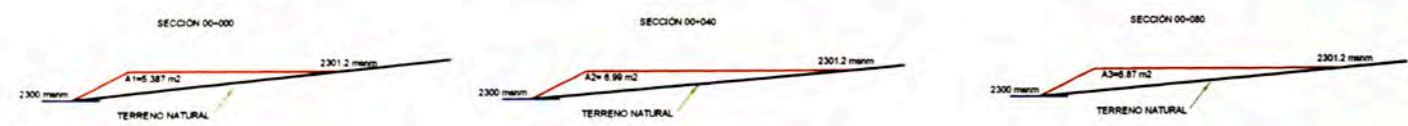
ESCALA: 1/220 000

FECHA: JULIO 2006



ESCALA 1/2500

SECCIONES TÍPICAS DEL DEPÓSITO DE EXCEDENTES



VOLUMEN DISPONIBLE 524.75 m³
 VOLUMEN A DEPOSITAR 465.2 m³
 TALLUD 2:1 (PV)

ESCALA 1/300



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
 PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANO DE DEPÓSITO DE EXCEDENTES

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA COCACACHACRA - MATUCANA
 DEL KM. 57+000 AL 60+000

BACH. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

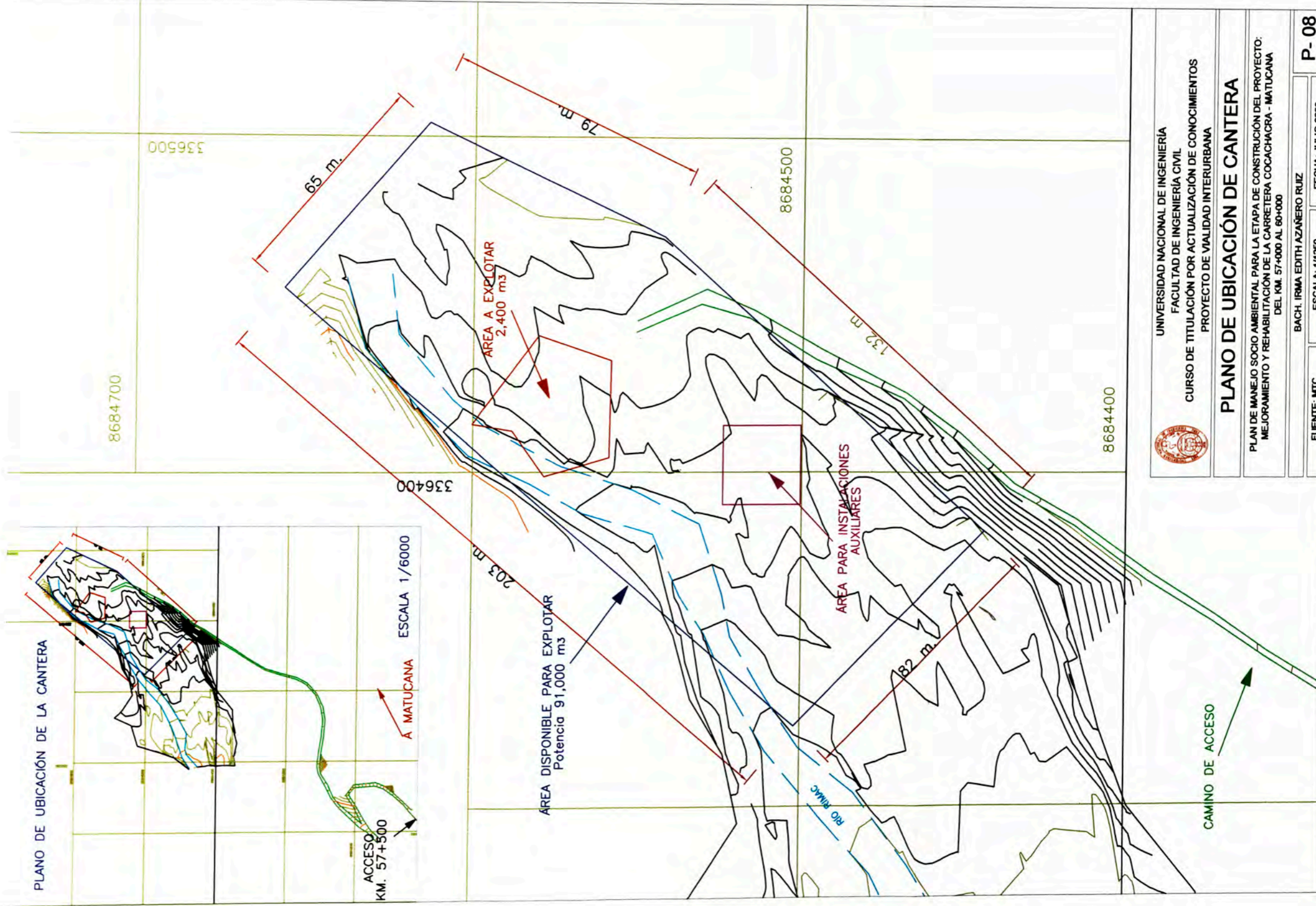
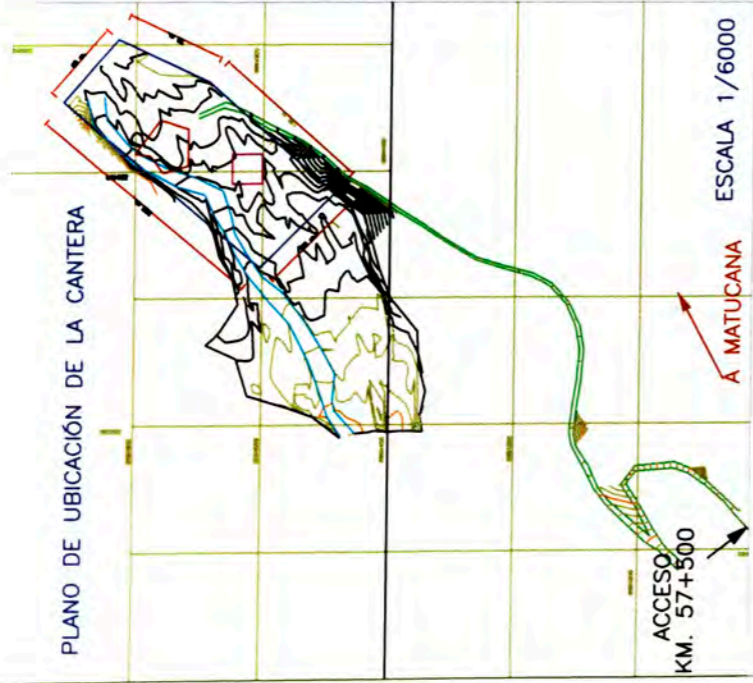
FUENTE: MTC

ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO 2006

P-07

PLANO DE UBICACIÓN DE LA CANTERA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
PROYECTO DE VALIDAD INTERURBANA

PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERA

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRTERA COCACACHACRA - MATUCANA
DEL KM. 57+000 AL 60+000

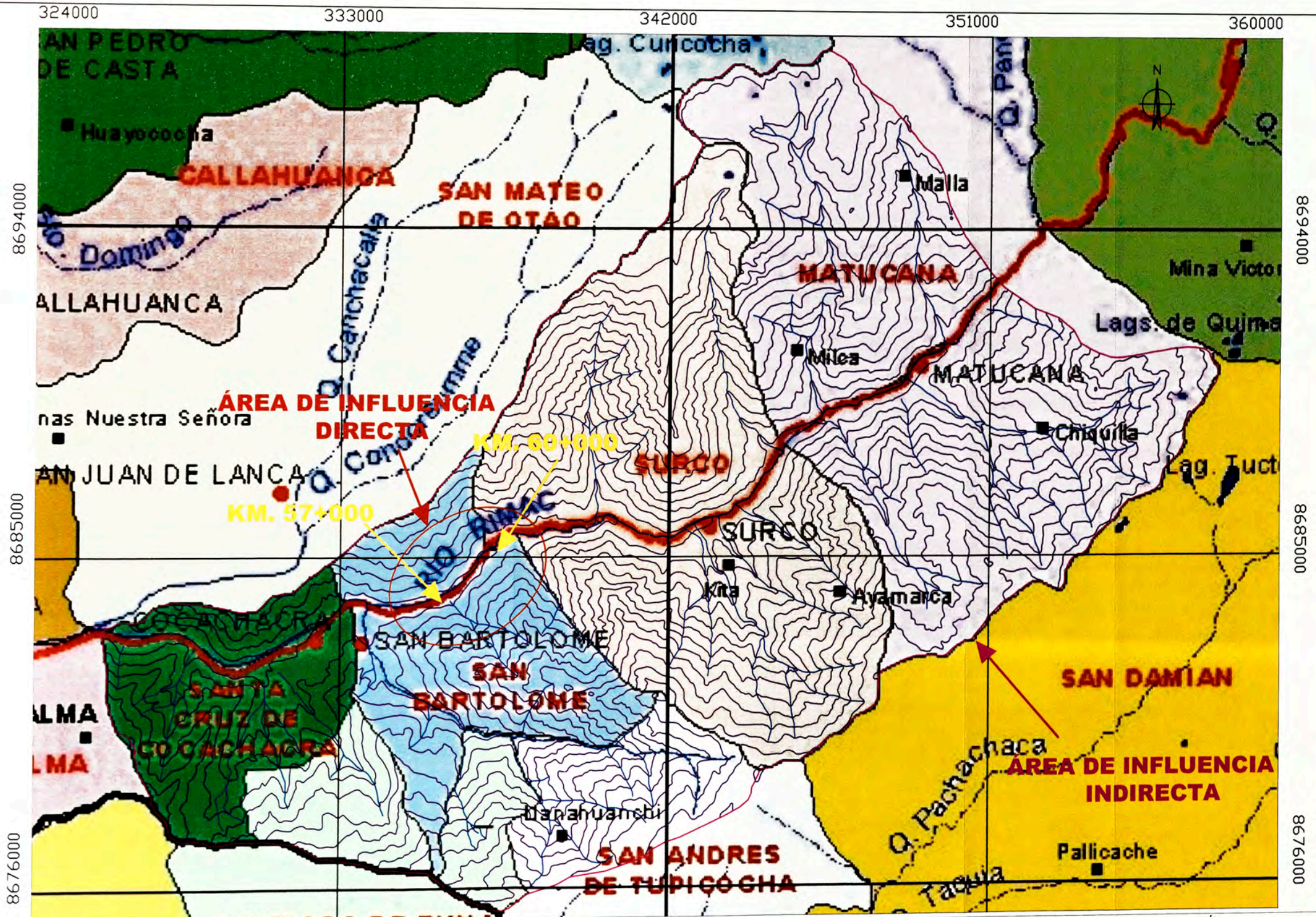
BACH. IRMA EDITH AZANERO RUIZ

FUENTE: MTC

ESCALA: 1/1250

FECHA: JULIO 2006

P- 08



8694000
8685000
8676000

324000
333000
342000

351000
360000

8694000
8685000
8676000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CURSO DE TITULACIÓN POR ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS
PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA

MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:
MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA
DEL KM. 57+000 AL 60+000

Bach. IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ

FUENTE: MTC ESCALA: 1/3 000 000 FECHA: JULIO 2006

AI-01

FUENTE TOPOGRÁFICA
CARTA NACIONAL, ESCALA 1:200 000
PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84 ZONA 18