

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL
KM 77+500 AL KM 77+800**

PROGRAMACION Y RIESGOS DE CONSTRUCCION

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JAVIER ROMULO PALOMINO TORRES

Lima- Perú

2008

A mi esposa Maribel y a mi hijo Jair
que me dan las fuerza para seguir
creciendo y triunfando en la vida.

INDICE

RESUMEN.....	2
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	3
INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I: PERFIL DEL PROYECTO.....	5
1.1 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	5
1.2 IDENTIFICACION.....	7
1.3 FORMULACION DEL PROYECTO.....	15
1.4 BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	28
CAPITULO II: PROGRAMACION Y RIESGOS DE CONSTRUCCION.....	36
2.1 PROCESO DE DESARROLLO DE LA PROGRAMACION DE OBRA.....	36
2.2 PLANIFICACION DE RIESGOS.....	50
2.3 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.....	56
2.4 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS.....	57
2.5 ANALISIS CUANTITAVO DE RIESGOS.....	58
2.6 PLANIFICACION DE LA REPUESTA DE RIESGOS.....	59
CAPITULO III: EXPEDIENTE TECNICO.....	65
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	65
3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	76
3.3 PLANILLA DE METRADOS.....	115
3.4 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	128
3.5 ANALISIS DE GASTOS GENERALES.....	142
3.6 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS MENSUALES.....	143
CONCLUSIONES.....	145
RECOMENDACIONES.....	147
BIBLIOGRAFIA.....	148
ANEXOS.....	149

RESUMEN

En el presente estudio se desarrollan los estudios básicos de ingeniería necesarios para el Proyecto de Mejoramiento de la Carretera Cañete –Yauyos del Km. 77+500 al Km. 77+800, referido al Diseño y proceso constructivo de Muros de Contención.

Este informe pretende detalla los trabajos de programación y análisis de riesgos de construcción del proyecto.

A continuación se describe el contenido de los capítulos de este estudio:

El capítulo I, Perfil del Proyecto presenta el resumen de los estudios básicos de ingeniería del proyecto, entre los temas a desarrollar se presenta las características del trazo vial, estudio de tráfico, de suelos, diseño de pavimentos, diseño estructuras hidráulicas.

El capítulo II, presenta el marco teórico, los cálculos la programación de obra del proyecto y análisis de riesgo del proyecto.

El capítulo III esta referido al Expediente Técnico en donde se muestran los resultados obtenidos, tales como: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Planilla de Metrados, Análisis de Precios Unitarios, Análisis de Gastos Generales, Presupuesto detallado, Fórmula Polinómica, Relación de Equipo Mínimo, Cronograma de Desembolso Mensual, Programa General de Ejecución y Planos de Obra.

Al final del presente trabajo se desarrolla las conclusiones y recomendaciones al estudio realizado.

Adicionalmente presentamos en los anexos los datos de ensayos de Laboratorio.

LISTAS DE CUADROS Y FIGURAS

- Figura 1: Plano general de la carretera.....	6
- Figura 2: Plano Clave.....	7
- Cuadro 1: Censo Poblacional 1993 y 2005.....	9
- Árbol de causas y efectos.....	12
- Árbol de medios y fines.....	13
- Cuadro 2: Ensayos de laboratorio de suelos.....	18
- Cuadro 3 Trafico actual de vehículos 2008.....	20
- Cuadro 4: Clasificación Vehicular.....	20
- Cuadro 5: Proyección de trafico sin proyecto.....	21
- Cuadro 6: Proyección de trafico con proyecto.....	21
- Cuadro 7: Costos de mantenimiento sin proyecto.....	22
- Cuadro 8: Balance de oferta y demanda.....	23
- Cuadro 9: Costo de inversión alternativa 1.....	24
- Cuadro 10: Costo de inversión alternativa 2.....	25
- Cuadro 11: Costo de inversión alternativa 3.....	26
- Cuadro 12: Costo de inversión y mantenimiento según alternativas.....	27
- Cuadro 13: Costos incrementales.....	27
- Cuadro 14: Ahorros por Costos de operación.....	28
- Cuadro 15: Beneficios Incrementales.....	29
- Cuadro 16: Presupuesto para mitigación ambiental.....	30
- Cuadro 17: Evaluación económica por alternativas.....	32
- Cuadro 18: Análisis de sensibilidad.....	33
- Hoja de planificación y programación.....	44
- Determinación de la duración de tareas.....	46
- Estructura de desglose de Trabajo (WBS).....	47
- Cronograma del Proyecto.....	47
- Histograma de HH.....	48
-Calculo de Personal en Obra.....	49
- Cuadro de Matriz de riesgos.....	54
- Cuadro: Tormenta de ideas (Brainstorming Session).....	61
- Cuadro: Análisis de riesgos.....	62
- Cuadro: Riesgos de la cuantificación económica.....	64

INTRODUCCION

El objetivo que se persigue en el siguiente trabajo es presentar la programación y Riesgos de construcción del Proyecto Mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos del Km. 77+500 al Km. 77+800, Puesto que siendo la construcción la última etapa del diseño, se requiere que el gerente de proyecto a cargo pueda realizar un análisis de las partidas principales del cual consta un presupuesto de obra y pueda efectuar sistemáticamente y metodológicamente un control en comparación en base a lo que "sucede" en obra.

El Riesgo del proyecto tiene su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos, pudiendo ser estos Riesgos conocidos y Riesgos desconocidos, siendo los riesgos conocidos aquellos que han sido identificados y analizados, y es posible planificarlos, en cambio los riesgos desconocidos son los que no pueden gestionarse en forma proactiva.

Es por esto la importancia de este estudio el cual se dará énfasis a los riesgos de construcción de la vía, identificando las actividades que ponen en riesgo el proyecto, calificando y cuantificando su posible impacto así como las medidas a emplear para minimizar e iluminar estos riesgos y convertirlos en oportunidades.

Las Empresas perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito del proyecto o por las oportunidades de mejorar las posibilidades del éxito del proyecto. Para tener éxito, las empresas deben de estar comprometidas a tratar la gestión de riesgos de forma proactiva y consistente durante todo el proyecto.

En el capítulo II del presente trabajo se encontraran las tablas tipos y gráficos de las cuales hacemos referencia en la literatura la forma de su manejo, utilizando métodos sencillos y rápidos.

CAPITULO 1: PERFIL DEL PROYECTO

1.1 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

Mejoramiento de la carretera Cañete - Yauyos del Km. 77+500 al Km. 77+800
Programación y riesgos de Construcción.

1.1.2 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

- Participación de las autoridades de los centros poblados de la zona.
- Participación de PROVIAS NACIONAL.
- Comerciantes y asociaciones (sector privado).
- Pobladores beneficiados de la Zona desde la Provincia de Cañete hasta la Provincia de Yauyos.

1.1.3 Marco de Referencia

Gobiernos locales

Es política sectorial local, el mejoramiento del sistema vial local que promueve el desarrollo social y económico, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible de nuestras localidades, promoviendo el mejoramiento, la conservación de las vías de comunicación que facilite el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Estado Peruano

Mediante el "Proyecto Perú" un programa bajo responsabilidad de PROVIAS NACIONAL, el cual se crea por Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, el cual es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el Mejoramiento de la carretera de competencia local distrital – provincial y departamental, comprende el Tramo desde el Km. 77+500 al

Km. 77+800, en una longitud de 300 metros a nivel de asfaltado, construcción de obras de arte, drenaje y muros de protección.

Compatibilidad del Proyecto con el Plan de Desarrollo

Los estudios de Pre-Inversión se ejecutan en marco de la ley N° 27293 Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, su Reglamento el Decreto Supremo N° 157-2002-EF y la Directiva aprobada mediante Resolución Directoral N° 012-2002-EF/68.01, y desarrollados en concordancia a las guías para formulación de proyectos del sector transportes.

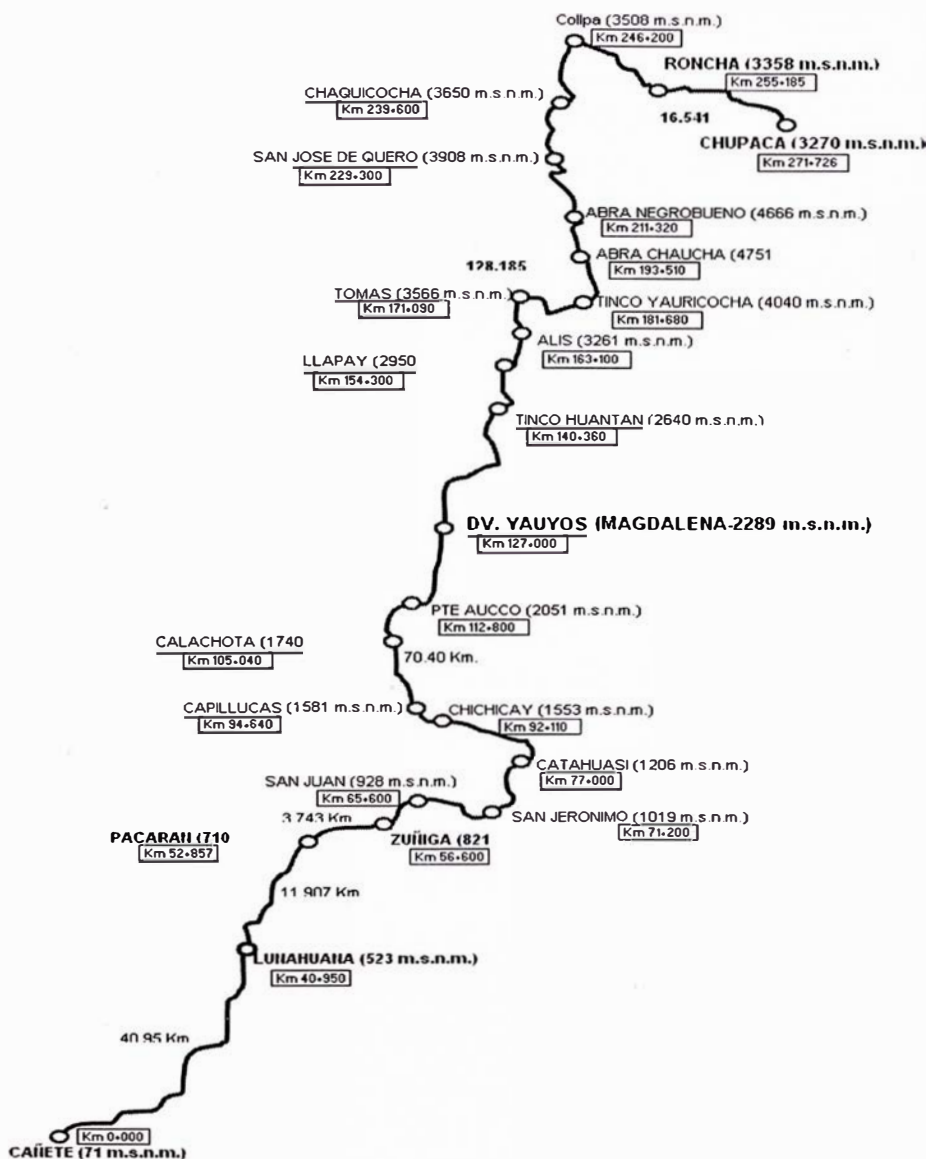
1.1.4 Ubicación del Proyecto

El Proyecto "Mejoramiento de la Carretera Cañete Yauyos del Km. 77+500 al Km. 77+800, se encuentra ubicado en las Provincias de Cañete en Lima y tiene su ámbito de influencia en un entorno de 2.5km ha ambos lados de la vía abarcando diversos Distritos y poblados.

Plano general de la carretera en estudio



Plano Clave



1.2 IDENTIFICACION DEL PROYECTO

1.2.1 Diagnostico de la situación actual

a) Situación y problemática que motiva el proyecto

Antecedentes y motivos que generaron la propuesta del proyecto.

La necesidad de interconexión entre la población de los distritos del valle cañete, Yauyos, Chupaca y Huancayo. Al ser usuarios de esta vía y esta al encontrarse en regulares condiciones de transitabilidad vehicular, se tiene la necesidad de mejorar la vía como un factor indispensable para dinamizar la economía.

Características de la situación negativa que se intenta modificar.

Las condiciones actuales del sistema vial se limitan a caminos afirmados de tramos angostos y de regulares condiciones, así mismo el estado deteriorado de cunetas hechas de material propio.

Las razones, porque es de interés de la comunidad resolver dicha situación.

Las localidades mencionadas utilizarán esta vía como nexo para el intercambio de la producción que por su naturaleza deviene en complementaria, tales como frutales de zona cálida en el caso de Cañete, y productos de zona sierra alta en el caso de Chupaca; entre otros.

La Explicación, de porque es competencia del Estado resolver dicha situación.

Dentro de las funciones y competencias de los Gobiernos Locales - Regionales, está la de fomentar la interconexión entre las localidades locales, sectoriales y aledañas integrándolas a una economía compartida; de esta manera se permitirá el servicio de transporte terrestre eficiente y seguro.

b) Zona y poblaciones afectadas

Región: Gobierno Regional de Lima
Gobierno Regional de Junín

Provincias: Cañete y Yauyos en Lima - Concepción y Chupaca en Junín.

Distrito: Multidistrital - Lunahuana, Pacarán, Zúñiga, San Jerónimo, Catahuasi, Chichicay, Capillucas, Calachota, Tinco Huantan, Llapay, Alis, Tomas, Tingo Yauricocha, San Jose de Quero, Chaquicocha, Collpa, Ronchas y Chupaca.

Los distritos afectados se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N 1
Censo Poblacional 1993 y 2005

Distrito	CENSO 1993		CENSO 2005	
	Poblacion	Vivienda	Poblacion	Vivienda
Alis	3,224	1,262	380	312
Ayauca	1,123	515	1,334	594
Cacra	930	447	1,167	448
Catahuasi	1,204	467	1,310	490
Chupaca	18,091	3,796	20,421	4,997
Huantan	929	468	966	605
Imperial	30,654	6,588	34,778	8,677
Laraos	1,188	247	855	267
Lunahuana	4,233	1,646	4,383	2,287
Nuevo Imperial	13,136	3,126	19,280	6,222
Pacaran	1,497	620	1,588	756
San Jose de Quero	6,614	1,775	6,671	1,972
San Vicente de Cañete	32,548	7,289	43,943	12,075
Tomas	939	481	596	275
Yauyos	1,966	883	1,892	1,091
Zuñiga	1,256	485	1,194	406
Huancayo	100,116	21,628	104,117	26,397

Fuente: INEI – www.inei.gob.pe

c) Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

Grado de Avance

Debido a las condiciones del camino afirmado, por su topografía, y clima, cada vez los costos de los productos resultan incrementados por los costos por fletes, y en general las condiciones de aislamiento de la población se hacen más notorias, reclamando vías de interconexión y con ellas servicios de transporte.

Temporalidad

La falta del mantenimiento de la interconexión vial es latente desde décadas, percibiéndose como pueblos aislados al interior de las regiones en mención, el problema es percibido durante todas la épocas del año.

Relevancia

Es de suma importancia el mejoramiento de la vía, puesto que se mejorara la integridad económica entre los centros poblados del valle del Río Cañete con los corredores dinámicos de Lima-Cañete y Huancayo-Lima.

d) Intentos de soluciones anteriores.

No se tiene conocimiento de otras Entidades que hubiesen tomado acciones relacionados a solucionar el problema planteado.

e) Interés de los grupos involucrados

Este proyecto se enmarca dentro de los lineamientos de política de los gobiernos Regionales de Lima y Junín.

1.2.2 Definición del problema y sus causas

Problema central

La actual vía se encuentra a nivel de afirmado, siendo su superficie de rodadura de material de cantera pero de baja conservación, y en ciertos tramos se encuentra en condiciones críticas que merece un tratamiento especial.

El deterioro de la vía ocasiona en el usuario conlleve a mayores tiempos de transporte, elevados costos, falta de comunicación entre otros.

El deterioro de la vía ocasiona en el poblador rural, en su condición de agricultor, tenga dificultades para el traslado de sus productos prolongado el tiempo de traslado y elevando el costo de transporte, colocando al agricultor en una situación desventajosa, ya que los precios de sus productos no compensan el incremento de los costos, lo que ocasiona un bajo nivel de vida de los pobladores.

Análisis de las Causas y Efectos.

El problema central es el deficiente nivel de transitabilidad y perjuicio en el acceso a la producción agrícola entre los mercados locales y regionales.

Las causas principales que han identificado el problema son:

Causas Indirectas

Insuficiente sección vial y falta de Mantenimiento de la infraestructura vial.

- Carencia de Obras de infraestructura vial.
- Carencia de fortalecimiento institucional.

Causas Directa

- Vía en regulares condiciones de Transitabilidad.

Se han identificado los siguientes efectos:

Efectos Indirectos

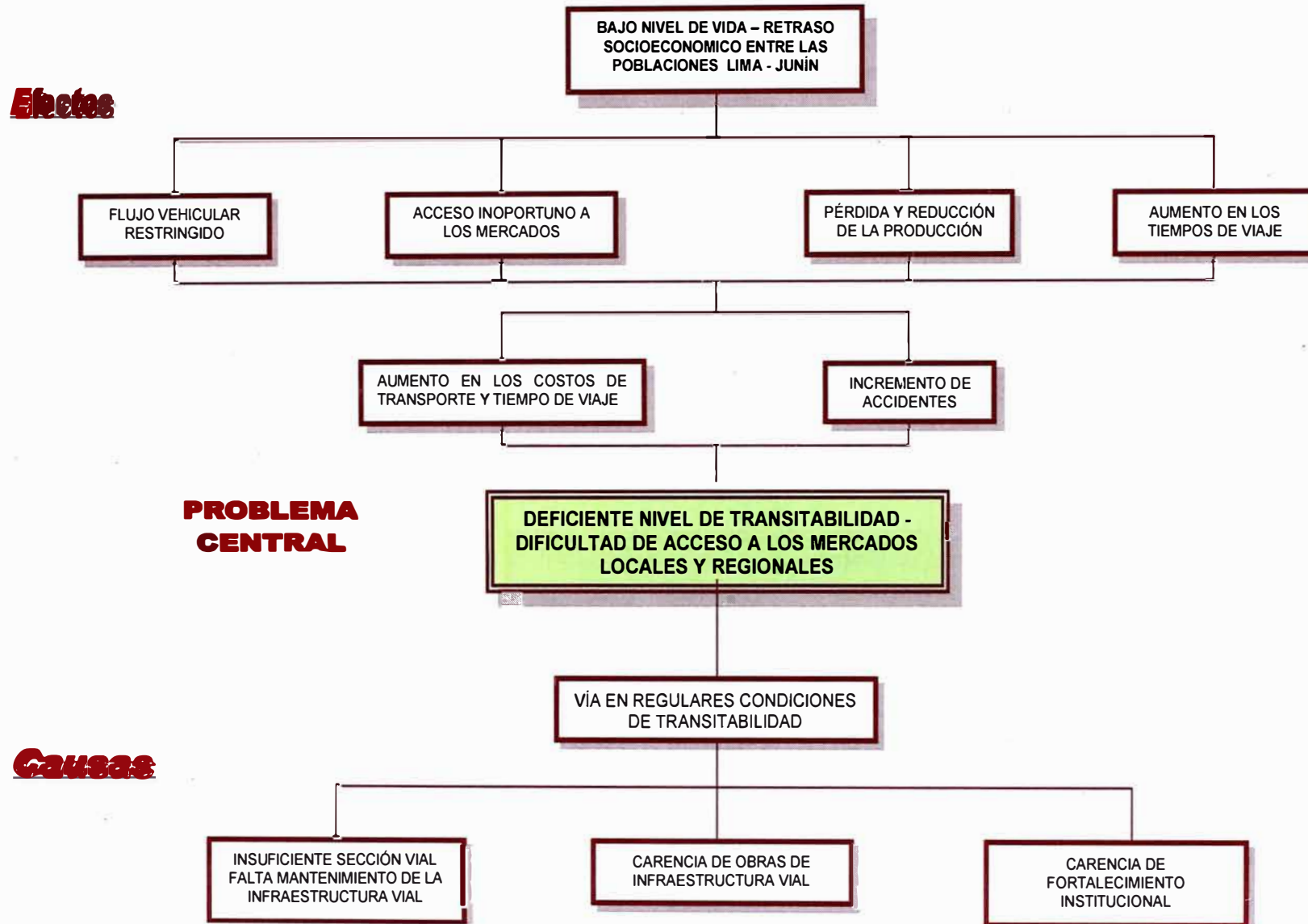
- Flujo vehicular restringido.
- Acceso inoportuno a los mercados locales.
- Pérdida y reducción de la producción.
- Aumento en los tiempos de viaje.

Efectos Directos

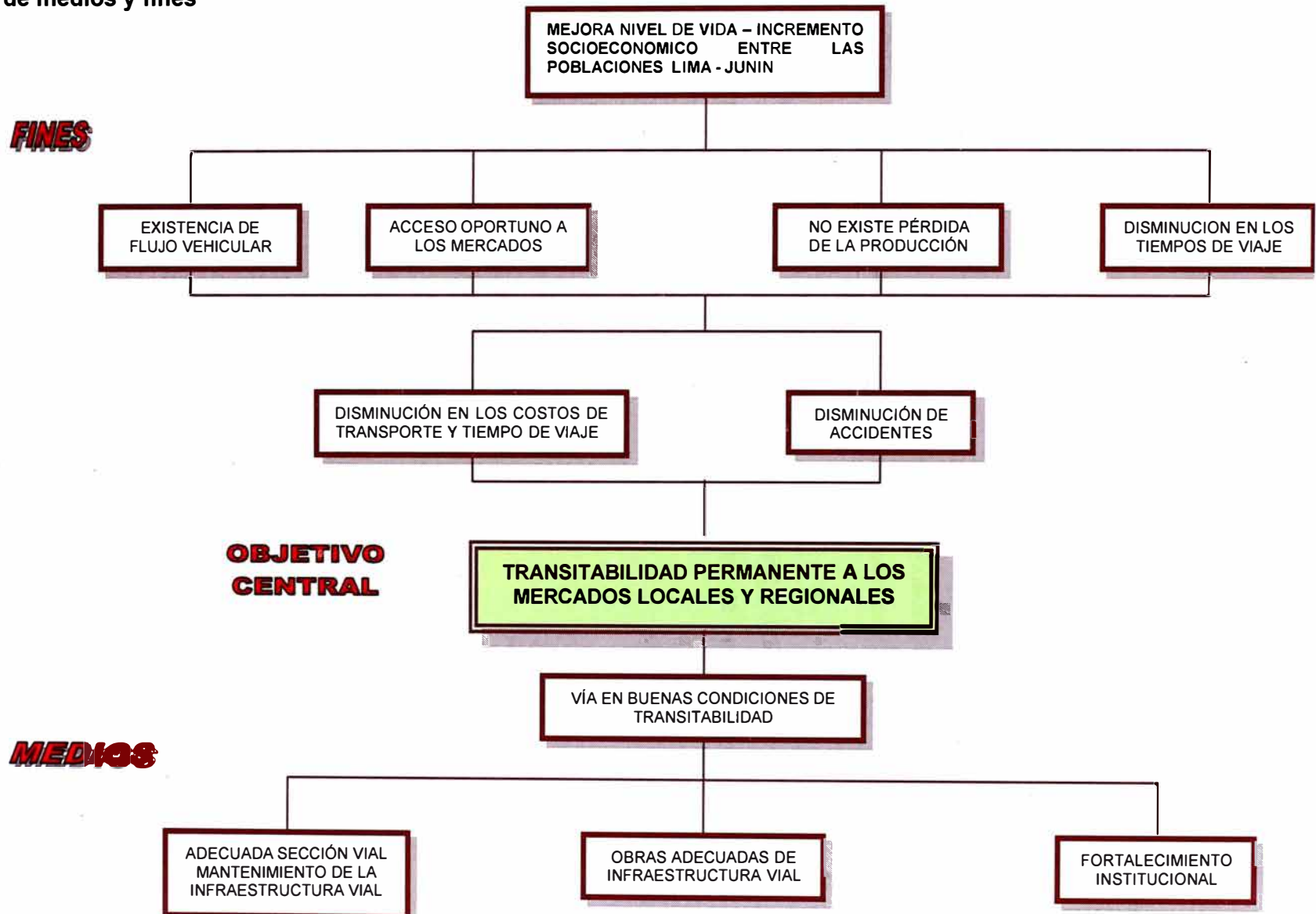
- Aumento de los costos de transporte y tiempo de viaje.
- Incremento de accidentes.

Todos estos efectos contribuyen a un efecto final expresado como: "bajo nivel de vida y retraso socioeconómico entre las poblaciones de Lima y Junín".

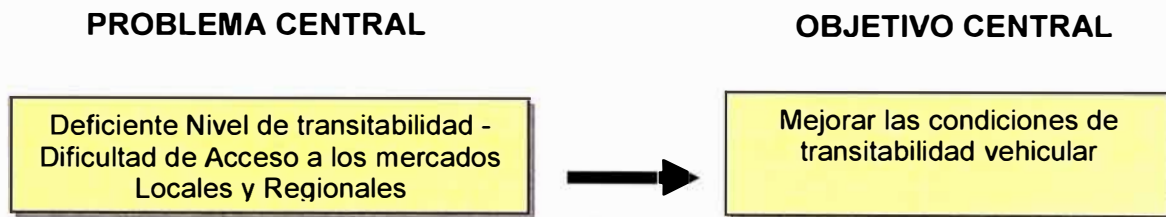
1.2.3 Árbol de causas y efectos



1.2.4 Árbol de medios y fines



1.2.5 Objetivos del Proyecto



Objetivo General

El objetivo del proyecto es de alcanzar un nivel adecuado de transitabilidad para la red vial nacional, a través del mejoramiento de la superficie de rodadura.

Los medios de primer nivel son:

- Vía en Buena condición de Transitabilidad, reducción de la pérdida horas/hombre y menor costo del transporte de la producción hacia los mercados zonales.

Los medios fundamentales del proyecto son:

- Adecuada sección vial
- Ejecución de obras de infraestructura vial.
- Fortalecimiento institucional.

1.2.6 Planteamiento de alternativas

Planteamiento de acciones:

De acuerdo al análisis efectuado, se han planteado acciones relacionados con cada uno de los medios fundamentales, así se tienen:

a) Existencia de Obras de Mantenimiento de la Infraestructura vial

- Programa de Mantenimiento vial durante el horizonte del proyecto.

b) Obras de infraestructura vial

- Mejoramiento de la Carretera a nivel de afirmado.
- Mejoramiento de la Carretera a nivel de tratamiento superficial bicapa.
- Mejoramiento de la Carretera a nivel de carpeta asfáltica.

Planteamiento de alternativas

Luego del análisis de las acciones planteadas, se estableció que la solución está en el desarrollo un proyecto con tres (03) alternativas que se basan fundamentalmente en la accesibilidad a los centros de producción, así como también garantizar la transitabilidad permanente de los vehículos de transporte de carga y pasajeros; para lo cual se plantean en base a acciones mutuamente excluyentes:

Alternativa 1:

Mejoramiento de la Carretera a nivel de afirmado.

Alternativa 2:

Mejoramiento de la Carretera a nivel de tratamiento superficial bicapa.

Alternativa 3:

Mejoramiento de la Carretera a nivel de carpeta asfáltica.

1.3 FORMULACION DEL PROYECTO

Se analizara la demanda de transporte que atenderá el proyecto, en base al costo de operación vehicular (COV), sobre la base de esto se definirán los recursos necesarios para la inversión y operación, para cada una de las alternativas a analizarse dentro del tramo 77+500 al 77+800. Patrón referencial para toda la vía del Proyecto comprendido.

1.3.1 Horizonte del Proyecto

El horizonte de la vida útil del proyecto es de 10 años, que corresponde a una carretera pavimentada.

1.3.2 Área de influencia

El área de influencia del proyecto está conformado por los centros poblados que delimitan a cada lado de la vía aproximadamente en 2.5 Km.

1.3.3 Trabajo de campo

a) Topografía

Se tomaron datos de campo con los siguientes equipos: 01 wincha de lona de 30m, 01 eclímetro de Ingeniero, 01 brújula, 01 GPS, se referenciaron las progresivas del tramo mediante estacado y pintura sobre elementos de la vía.

Se realizó el seccionamiento cada 20m en tramos rectos y 10m entramos curvos, se realizo el levantamiento del eje de vía.

b) Hidrología

Se tomaron datos de las zonas vulnerables del tramo, se hallaron pases de agua utilizados por los lugareños como alcantarillas, estas se encontraban obstruidas, para el traslado de agua hacia sus cultivos. Se verificó la existencia de un canal revestido en la parte alta margen izquierdo de la vía y que mediante compuerta utilizan el agua para regadío en un área verde aproximada de 1,000 m².

c) Geología

Se realizó el reconocimiento del área de estudio, especialmente al área de influencia directa donde estará ubicada la carretera. Se realizó la evaluación de los componentes físicos tales como: geología, geomorfología, uso actual de la tierra, se verificó la presencia de fallas, zona de deslizamiento, para lo cual se tomo como base la carta geológica del cuadrángulo de Lunahuana, el cual ha sido elaborado por INGEMET.

d) Impacto Ambiental

Para el componente biológico se evaluó la flora y fauna de la zona, evaluando la flora mediante el método de parcelas, este análisis se realizo sobre la unidad de vegetación del fondo del valle, para la evaluación de la fauna, (específicamente de aves) se uso la metodología de transeptos, para lo cual se realizó un transepto ubicado sobre la unidad del fondo del valle, por otro lado se realizó entrevistas semi-estructuradas a la población para informarnos sobre los cultivos de mayor demanda tanto comercial como de consumo de la zona, tomando datos adicionales de la fauna existente y emigrante.

En la evaluación de la calidad ambiental se recolectó muestras de agua, captadas en la zona de mayor probabilidad de uso.

En la evaluación social se recolecto datos primarios, tales como población, educación y vivienda los cuales fueron recogidos en la Municipalidad Distrital de Pacarán.

e) Estudio de suelos

Se realizó prospecciones a cielo abierto, tomando muestras tanto para el diseño del pavimento, como de las canteras probables a utilizar en el desarrollo del proyecto.

Las metodologías fueron las siguientes:

- *Muestras tomadas en la vía:* se realizaron calicatas a ambos lados de la vía a 1.20m de profundidad verificando la estratigrafía de composición del suelo.
- *Muestras tomadas de Canteras:* se realizaron calicatas en la cantera propuesta de afirmado a una profundidad de 3.0m verificando su estratigrafía.

f) Ubicación de canteras

Se ubicó 01 cantera de cerro en la progresiva 77+990 material para el uso de afirmado en la vía (se tomaron las muestras para los ensayos requeridos) cuyo volumen de explotación aproximado es de 4'800,000m³ al 80% de su potencia, se determinó 01 cantera para agregados (hormigón de río) cuyas coordenadas del acceso son: E=389977, N=8579136 y Altitud=853msnm. No se pudo ingresar por condiciones naturales del cauce del río, se estimó su volumen de explotación en 20,000 m³ al 75% de su potencia.

g) Ubicación de botaderos

Se ubicó 01 botadero al margen izquierdo de la vía, el área aproximada utilizable se encuentra en el orden de 6Ha y cuyas coordenadas son: E=390746, N=8579534 y Altitud=899msnm.

h) Ubicación de puntos de agua

Se ubicaron 02 puntos de agua los cuales se ubican en:

- *Primer punto de agua:* Progresiva 76+000 cuyas coordenadas son: E=389563, N=8578201 y altitud=816msnm.
- *Segundo punto de agua:* Progresiva 77+440 cuyas coordenadas son: E=389854, N=8578753 y altitud=820msnm.

A los cuales se les tomaron los testigos requeridos para su respectivo análisis en laboratorio.

i) Conteo Vehicular

Se verifico el tráfico local y externo de la zona tomando muestras fotográficas del mismo. Por el corto tiempo empleado a esta labor se dispuso de otras fechas para su conteo el cual es detallado en el ESTUDIO DEL TRÁFICO.

1.3.4 Trabajo de Gabinete

a) Estudio de suelos

Las muestras tomadas en campo fueron llevadas a laboratorio requiriendo los ensayos necesarios para su interpretación, luego de obtener los resultados se procederá con el diseño del pavimento, de ser aprobado los materiales o en caso contrario se determinará un nuevo material tomado de campo.

Cuadro N° 2
Ensayos de laboratorio de Suelos

ENSAYOS SOLICITADOS EN LABORATORIO	
ESTUDIO DE SUELOS	ESTUDIO DE CANTERA
-ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO -HUMEDAD NATURAL -LIMITES DE ATEMBERG -CLASIFICACIÓN DE SUELOS -PROCTOR MODIFICADO -CBR -PERFIL ESTRATIGRAFICO	-ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO -HUMEDAD NATURAL -LIMITES DE ATEMBERG -CLASIFICACIÓN DE SUELOS -PROCTOR MODIFICADO -CBR -EQUIVALENTE ARENA -ABRASIÓN -PESO VOLUMETRICO -PESO ESPECIFICO

b) Diseño geométrico

Con los datos obtenidos en campo se realizaron las siguientes labores:

- Se trasladó los datos del levantamiento topográfico a hojas de cálculo – software EXCEL
- Se tradujeron estos últimos en coordenadas para luego utilizar el software Autocad Land generando las curvas de nivel dentro del área involucrada(se trabajó en el sistema WGS84).
- Se trazo el EJE de la vía
- Se seccionó cada 20m en tramos rectos y 10m en tramos curvos incluyendo los datos de obtenidos en campo.

Finalmente se realizó el diseño geométrico.

c) Estudio geológico y geomorfológico

La geología de la zona presenta las siguientes unidades: formación Quilmaná (Kis-q) y formaciones cuaternarias (Qr-al)

La geomorfología de la zona en estudio donde se extienden 2 unidades fisiográficas: Vertientes montañosas desérticas y valles aluviales de cultivos intensivos

d) Estudio hidrológico e hidráulico

Los estudios hidrológicos han sido calculados en base a la estación Pacarán la cual es la más cercana al área de proyecto.

e) Diseño hidráulico

Los parámetros hidráulicos de diseño se muestran en el anexo.

1.3.5 Análisis de la demanda

Para estimar la demanda actual, se ha considerado el comportamiento y características del flujo vehicular, así como sus principales determinantes.

Este análisis comprende la demanda de transporte que atenderá el proyecto, que servirá de base para estimar los beneficios por ahorro en costos de operación vehicular y beneficios por ahorro en tiempo.

Para el presente estudio, el análisis de la demanda ha considerado la medición del tráfico de la mencionada vía, el cual ha sido realizado para efecto de conocer el volumen diario de vehículos que transitan por la vía.

Se realizaron los conteos de tráfico el día viernes 19, sábado 20 y domingo 21 de septiembre del 2008 en el km. 77+500 (mínimo 3 días las 24 horas).

a) Demanda Actual

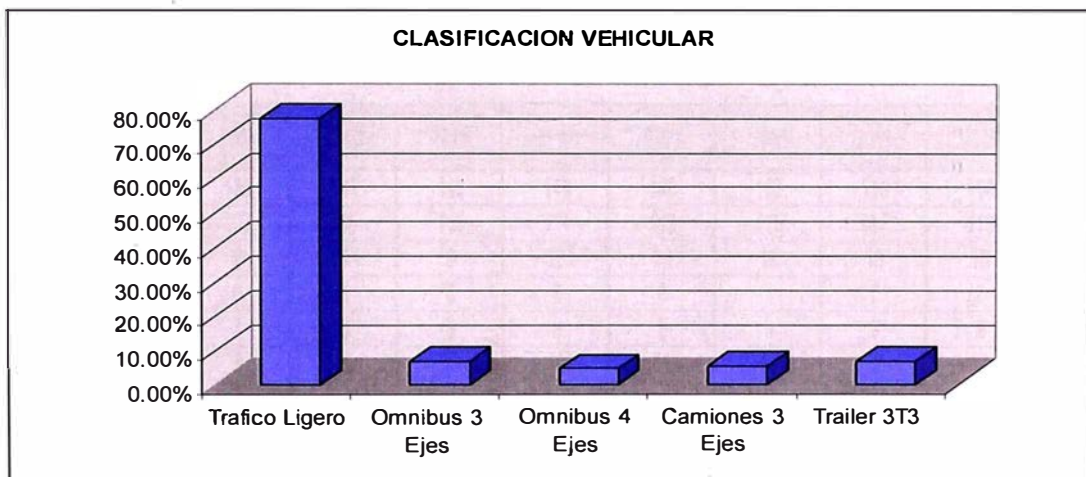
Los resultados del estudio del tráfico actual se reflejan en términos del Índice Medio Diario (IMD) y que se han identificado por el nivel de tráfico existente en la vía. A la fecha se han realizado los correspondientes conteos de tráfico, tanto en forma diaria, con conteos horarios, así como conteos en intervalos de quince minutos para los periodos de máxima demanda. Se adjunta al presente en la sección anexos los cuadros de conteo correspondientes.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados del conteo realizado.

Cuadro Nº 3
Trafico Actual por tipo de Vehículos 2008
Carretera Cañete - Yauyos

Tipo de Vehículo	IMD	Distribucion %
Trafico Ligero	105	77.21%
Omnibus 3 ejes	9	6.62%
Omnibus 4 ejes	6	4.41%
Camiones 3 ejes	7	5.15%
Trailer 3 ejes	9	6.62%
IMD	136	100.00%

Cuadro Nº 4
Clasificación Vehicular



b) Demanda Proyectada

La tasa de crecimiento asumida para la proyección del tráfico (periodo 2008– 2018, se ha diferenciado para vehículos livianos y de transporte de pasajeros respecto de los vehículos pesados o de carga. Para el caso de la proyección se ha considerado una tasa de crecimiento promedio de 1.50% por ciento anual para vehículos de pasajeros, estimada de las proyecciones del área de influencia en la situación sin proyecto y para el crecimiento de Camiones, Semitráilers y Tráilers un tasa del 3.6%. (Fuente Plan de transporte Intermodal)

El tráfico proyectado para el horizonte de análisis se obtuvo aplicando las tasas correspondientes al IMD anual por tipo de vehículo del año base (2008).

Cuadro N° 5
Proyección de tráfico sin proyecto

Tipo de vehículo	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Trafico Ligero	105	107	108	110	111	113	115	117	118	120	122
Omnibus 3 Ejes	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10
Omnibus 4 Ejes	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
Camiones 3 Ejes	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10
Trailer 3T3	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13
TOTAL	136	129	131	133	135	137	141	143	144	147	149

Cuadro N° 6
Proyección de tráfico con proyecto

TIPO DE VEHICULO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TRAFICO NORMAL	136	138	141	143	145	148	152	155	156	159	162
Trafico Ligero	105	107	108	110	111	113	115	117	118	120	122
Omnibus 3 Ejes	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10
Omnibus 4 Ejes	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
Camiones 3 Ejes	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10
Trailer 3T3	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13
TRAFICO GENERADO	0	25	26	26	26	26	27	29	29	29	30
Trafico Ligero	0	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20
Omnibus 3 Ejes	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Omnibus 4 Ejes	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camiones 3 Ejes	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Trailer 3T3	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
TOTAL	136	163	167	169	171	174	179	184	185	188	192

1.3.6 Análisis de la oferta

La oferta vial actualmente se encuentra a nivel de afirmado en estado regular. La topografía de este sector es medio accidentada, el ancho de la vía es variable desde los 5.8 a 6.20 metros, vía de doble sentido.

Características Técnicas de la vía Pacaran –Chupaca

Para un Índice Medio Diario (IMD) de transito: 136 vehículos/día.

Características de la vía

Tipo de Vía	Diseño Geométrico
Carretera tipo IV	Velocidad directriz: 30km/hr
Superficie de rodadura: Afirmando	Pendiente máxima: 5%
Estado de superficie: Regular	Radio mínimo: 50m
Bajo volumen de transito < 200 veh/día	Vías: Doble
IMD 136	Ancho de plataforma: 6.00m

1.3.7 Costos Estimados

a) Costos en la situación “sin proyecto”:

Para la situación sin proyecto se considera una situación base optimizada que consiste en realizar algunas intervenciones a fin de facilitar la transitabilidad, sin que ello signifique una solución al problema planteado; es decir que se pretende evitar que la vía se deteriore totalmente, por lo que se recomienda ejecutar actividades de mantenimiento mínimo.

En tal sentido, las actividades de optimización consisten en realizar trabajos de limpieza general y nivelación del estado actual de las mencionadas vías. Esta alternativa si bien otorga condiciones mínimas de transitabilidad no soluciona el problema.

Cuadro N° 7
Costos de Mantenimiento
Situación sin proyecto

Partida	Und	Cantidad	P. Unitario	Parcial
Limpieza General	km	4.00	150.00	600.00
Limpieza de Derrumbes	m3	6.00	6.98	41.88
Encausamiento de Cursos de Agua	m3	20.00	8.78	175.60
Bacheo	m3	2.38	75.00	178.50
				995.98
SI. / Km-año periodico				995.98
SI. / Km-año rutinario				817.48

b) Costos en la situación “con proyecto”:

La oferta con proyecto esta dado por el Mejoramiento de la Vía en tramos críticos con un adecuado plan de mantenimiento vial. Los costos están expresados para las 3 alternativas y consideran los costos de inversión, operación y mantenimiento a precios privados.

Cuadro N° 8
Balance oferta demanda

Características	Sin Proyecto	Con proyecto
IMD	136	>136
Transitabilidad	Interrumpida	Fluida
Estado	Regular	Bueno
Superficie	Afirmado Regular	Asfaltado bueno
Velocidad	30 Km/hora	30 Km/hora
Ancho de Superficie	Variable	6

Costos de Inversión - Alternativa 1

Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de afirmado, limpieza de derrumbes y otras actividades que en suma se estima un presupuesto de S/. 549,582.02 Nuevos Soles

Obra	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUÑIGA-Dv. YAUYOS-CHUPACA					
	CAÑETE (KM. 00 + 000) - CHUPACA (KM. 281 + 730)					
Fórmula	ALTERNATIVA 01					
Ciente	CURSO DE TITULACION 2008					
Departame	LIMA - HUANCAYO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	Total
01	OBRAS PRELIMINARES					77,672.46
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	glb	1.00	66,260.48	71,925.52	
01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.60	3,591.84	5,746.94	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,232.50
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	216.99	3.85	835.40	
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	173.59	13.55	2,352.14	
02.03	CORTE ROCA FIJA	m3	43.40	22.17	962.12	
02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACION DE SUB - RASANTE EN ZONAS DE	m2	80.43	1.03	82.84	
03	TERRAPLENES					21,755.65
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	260.24	5.10	1,327.20	
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	867.45	23.55	20,428.45	
04	PAVIMENTOS					11,859.66
04.01	AFIRMADO	m3	482.10	24.60	11,859.66	
05	OBRAS DE DRENAJE					200,064.64
05.01	OBRAS DE DRENAJE	glb	1.00	200,064.64	200,064.64	
05.17	MURO					10,500.00
05.17	MURO DE CONTENCION	m3	50.00	210.00	10,500.00	
06	TRANSPORTES					9,480.39
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 KM	m3	777.55	4.98	3,872.20	
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1KM	m3	466.17	4.36	2,032.51	
06.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1KM	m3	820.11	4.36	3,575.68	
07	SEÑALIZACION					12,108.79
07.01.01	SEÑALIZACION	glb	1.00	12,108.79	12,108.79	
08	VARIOS					21,792.81
8.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	7,264.27	21,792.81	
	TOTAL COSTO DIRECTO					369,466.90
	GASTOS GENERALES	15%				55,420.04
	UTILIDADES	10%				36,946.69
						=====
	SUBTOTAL					461,833.63
	IGV	19%				87,748.39
						=====
	TOTAL					549,582.02

Cuadro N° 9

**Costos de Mantenimiento
Situación con proyecto Alternativa 1**

Partidad	Und	Cantidad	P. Unitario	Parcial
Limpieza General	km	4.00	150.00	600.00
Limpieza de Derrumbes	m3	6.00	6.98	41.88
Encausamiento de Cursos de Agua	m3	20.00	8.78	175.60
Bacheo	m3	5.00	75.00	375.00
Desencaminado	km	3.00	350.00	1050.00
Limpieza de Cunetas	ml	500.00	2.30	1150.00
Limpieza de Alcantarillas	und	0.60	215.00	129.00
Roce	m2	200.00	0.55	110.00
Reposición de base	m3	10.00	90.00	900.00
				S/. / Km-año periodico
				4,531.48
				S/. / Km-año rutinario
				3,256.48

Costos de Inversión - Alternativa 2

Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de tratamiento superficial bicapa, limpieza de derrumbes y otras actividades que en suma se estima un presupuesto de S/. 614,346.01 nuevos Soles.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	Total
Obra	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUÑIGA-Dv. YAUYOS-CHUPACA					
Fórmula	CAÑETE (KM. 00 + 000) - CHUPACA (KM. 281 + 730)					
Cliente	ALTERNATIVA 02					
Departamento	CURSO DE TITULACION 2008					
	LIMA - HUANCAYO					
01	OBRAS PRELIMINARES					77,672.46
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	glb	1.00	66,260.48	71,925.52	
01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.60	3,591.84	5,746.94	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,232.50
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	216.99	3.85	835.40	
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	173.59	13.55	2,352.14	
02.03	CORTE ROCA FIJA	m3	43.40	22.17	962.12	
02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACION DE SUB - RASANTE EN ZONAS DE	m2	80.43	1.03	82.84	
03	TERRAPLENES					21,755.65
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	260.24	5.1	1,327.20	
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	867.45	23.55	20,428.45	
04	PAVIMENTOS					55,155.20
04.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	482.10	24.60	11,859.66	
04.02	BASE GRANULAR	m3	338.01	34.78	11,755.99	
04.03	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	3.40	7,507.10	
04.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	2,196.75	10.94	24,032.45	
05	OBRAS DE DRENAJE					200,064.64
05.01	OBRAS DE DRENAJE	glb	1.00	200,064.64	200,064.64	
05.17	MURO					10,500.00
05.17	MURO DE CONTENCION	m3	50.00	210.00	10,500.00	
06	TRANSPORTES					9,723.67
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 KM	m3k	777.55	4.98	3,872.20	
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1KM	m3k	466.17	4.36	2,032.51	
06.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1KM	m3k	820.11	4.36	3,575.68	
06.07	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA TSB d < 1KM	m3k	55.80	4.36	243.28	
07	SEÑALIZACION					12,108.79
07.01.01	SEÑALIZACION	glb	1.00	12,108.79	12,108.79	
08	VARIOS					21,792.81
8.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	7264.27	21,792.81	
	TOTAL COSTO DIRECTO					413,005.72
	GASTOS GENERALES	15%				61,950.86
	UTILIDADES	10%				41,300.57
						=====
	SUBTOTAL					516,257.15
	IGV	19%				98,088.86
						=====
	TOTAL					614,346.01

Cuadro N° 10
Costos de Mantenimiento
Situación con proyecto Alternativa 2

Partidad	Und	Cantidad	P. Unitario	Parcial
Limpieza General	km	4.00	150.00	600.00
Limpieza de Derrumbes	m3	6.00	6.98	41.88
Encausamiento de Cursos de Agua	m3	20.00	8.78	175.60
Bacheo	m3	6.00	75.00	450.00
Desencalaminado	km	3.00	74.30	222.90
Limpieza de Cunetas	ml	300.00	2.30	690.00
Limpieza de Alcantarillas	und	0.60	215.00	129.00
Roce	m2	300.00	0.55	165.00
Reposición de base	m3	20.00	125.00	2500.00
				S/. / Km-año periódico
				4,974.38
				S/. / Km-año rutinario
				2,024.38

Costos de Inversión - Alternativa 3

Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de carpeta asfáltica, limpieza de derrumbes y otras actividades que en suma se estima un presupuesto de S/. 623,201.38 Nuevos Soles.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	Total
Obra REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUÑIGA-Dv. YAUYOS-CHUPACA						
Fórmula ALTERNATIVA 03						
Cliente CURSO DE TITULACION 2008						
Departamento LIMA - HUANCAYO						
01	OBRAS PRELIMINARES					77,672.46
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	glb	1.00	66,260.48	71,925.52	
01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.60	3,591.84	5,746.94	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,232.50
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	216.99	3.85	835.40	
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	173.59	13.55	2,352.14	
02.03	CORTE ROCA FIJA	m3	43.40	22.17	962.12	
02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACION DE SUB - RASANTE EN ZONAS DE	m2	80.43	1.03	82.84	
03	TERRAPLENES					21,755.65
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	260.24	5.10	1,327.20	
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	867.45	23.55	20,428.45	
04	PAVIMENTOS					61,108.39
04.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	482.10	24.60	11,859.66	
04.02	BASE GRANULAR	m3	338.01	34.78	11,755.99	
04.03	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	3.40	7,507.10	
04.04	MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	m2	2,196.75	13.65	29,985.64	
05	OBRAS DE DRENAJE					200,064.64
05.01	OBRAS DE DRENAJE	glb	1.00	200,064.64	200,064.64	
05.17	MURO					10,500.00
05.17	MURO DE CONTENCIÓN	m3	50.00	210.00	10,500.00	
06	TRANSPORTES					9,723.67
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 KM	m3k	777.55	4.98	3,872.20	
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1KM	m3k	466.17	4.36	2,032.51	
06.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1KM	m3k	820.11	4.36	3,575.68	
06.07	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d < 1KM	m3k	55.80	4.36	243.28	
07	SEÑALIZACION					12,108.79
07.01.01	SEÑALIZACION	glb	1.00	12,108.79	12,108.79	
08	VIARIOS					21,792.81
8.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	7,264.27	21,792.81	
	TOTAL COSTO DIRECTO					418,958.91
	GASTOS GENERALES	15%				62,843.84
	UTILIDADES	10%				41,895.89
						=====
	SUBTOTAL					523,698.64
	IGV	19%				99,502.74
						=====
	TOTAL					623,201.38

Cuadro N° 11 Costos de Mantenimiento Situación con proyecto Alternativa 3

Partidad	Und	Cantidad	P. Unitario	Parcial
Limpieza General	km	4.00	150.00	600.00
Limpieza de Derrumbes	m3	6.00	6.98	41.88
Encausamiento de Cursos de Agua	m3	20.00	8.78	175.60
Bacheo	m3	6.00	75.00	450.00
Desencalaminado	km	3.00	74.30	222.90
Limpieza de Cunetas	ml	300.00	2.30	690.00
Limpieza de Alcantarillas	und	0.60	215.00	129.00
Roce	m2	300.00	0.55	165.00
Reposición de base	m3	20.00	225.00	4500.00
				S/. / Km-año periódico 6,974.38
				S/. / Km-año rutinario 2,024.38

1.3.8 Costos incrementales

Se obtienen de la diferencia entre la situación con proyecto menos la situación sin proyecto, calculados en nuevos soles, a precios de mercado y sociales

a) Precios sociales

Para el cálculo de los precios sociales se aplica una corrección a precios de mercado, tomando los factores de conversión de 0.79 para la inversión, 0.75, para los costos de mantenimiento.

Cuadro Nº 12
COSTOS DE INVERSION Y MANTENIMIENTO SEGÚN ALTERNATIVA
En Miles de Soles a Precios Sociales

AÑO	ALTERNATIVA BASE	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		INVERSION	MANTENIMIENTO	INVERSION	MANTENIMIENTO	INVERSION	MANTENIMIENTO
2008	0.00	78,028.10	0.00	125,951.28	0.00	132,503.96	0.00
2009	172.28		686.30		426.64		426.64
2010	172.28		686.30		426.64		426.64
2011	209.90		955.01		1048.35		1469.85
2012	172.28		686.30		426.64		426.64
2013	172.28		686.30		426.64		426.64
2014	209.90		955.01		1048.35		1469.85
2015	172.28		686.30		426.64		426.64
2016	172.28		686.30		426.64		426.64
2017	209.90		955.01		1048.35		1469.85
2018	172.28		-7116.51		-12168.49		-12823.76

* En el último año se ha considerado un valor residual equivalente al 10%.

Cuadro Nº 13
COSTOS INCREMENTALES
En Miles de Soles a Precios Sociales

AÑO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
2008	78028.10	125951.28	132503.96
2009	514.02	254.35	254.35
2010	514.02	254.35	254.35
2011	745.11	838.45	1259.95
2012	514.02	254.35	254.35
2013	514.02	254.35	254.35
2014	745.11	838.45	1259.95
2015	514.02	254.35	254.35
2016	514.02	254.35	254.35
2017	745.11	838.45	1259.95
2018	-7288.79	-12340.77	-12996.04

1.4 **BENEFICIOS DEL PROYECTO**

Los beneficios del proyecto se estiman directamente por los ahorros en los costos de operación vehicular y ahorro en los costos sociales del tiempo a lo largo del horizonte de análisis.

Beneficios en la situación sin proyecto

En la situación sin Proyecto no existe beneficio alguno para los usuarios de la vía en estudio.

Beneficios en la situación con proyecto

La construcción de la carretera generará los siguientes beneficios a la población involucrada:

- Reducirá los tiempos y costos de transporte.
- Mejorará la calidad de vida de la población del área de referencia.
- Permitirá acceso a mejoras tecnológicas e insumos para mejorar la productividad de los sembríos.
- Beneficiará indirectamente a las poblaciones contiguas al departamento.
- Integrará la zona a la red vial nacional.
- Ampliará la red vial de los departamentos de Lima y Junin.

Cuadro N° 14
AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA N° 01
En Miles de Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHICULO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TRAFICO GENERADO		9204.55	9579.32	9860.41	9918.56	10328.86	10387.01	10794.09	11052.56	11168.86	11449.95
Trafico Ligero		5175.74	5350.20	5408.36	5466.51	5582.82	5640.97	5757.28	5815.44	5931.74	5989.90
Omnibus 3 Ejes		749.55	749.55	749.55	749.55	843.24	843.24	843.24	843.24	843.24	843.24
Omnibus 4 Ejes		339.23	339.23	339.23	339.23	339.23	339.23	407.08	407.08	407.08	407.08
Camiones 3 Ejes		1337.55	1337.55	1560.48	1560.48	1560.48	1560.48	1783.40	1783.40	1783.40	2006.33
Trailer 3T3		1602.48	1802.79	1802.79	1802.79	2003.09	2003.09	2003.09	2203.40	2203.40	2203.40

AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA N° 02
En Miles de Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHICULO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TRAFICO GENERADO		9996.09	10406.39	10719.79	10781.17	11235.10	11296.49	11745.57	12033.11	12155.88	12469.26
Trafico Ligero		5463.28	5647.43	5708.82	5770.20	5892.97	5954.36	6077.13	6138.52	6261.29	6322.67
Omnibus 3 Ejes		840.01	840.01	840.01	840.01	945.01	945.01	945.01	945.01	945.01	945.01
Omnibus 4 Ejes		371.54	371.54	371.54	371.54	371.54	371.54	445.85	445.85	445.85	445.85
Camiones 3 Ejes		1512.01	1512.01	1764.02	1764.02	1764.02	1764.02	2016.02	2016.02	2016.02	2268.02
Trailer 3T3		1809.25	2035.40	2035.40	2035.40	2261.56	2261.56	2261.56	2487.71	2487.71	2487.71

AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA N° 03
En Miles de Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHICULO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TRAFICO GENERADO		10787.64	11233.49	11579.18	11643.80	12141.34	12205.96	12697.04	13013.66	13142.89	13488.57
Trafico Ligero		5750.82	5944.67	6009.28	6073.90	6203.13	6267.75	6396.98	6461.60	6590.83	6655.44
Omnibus 3 Ejes		930.47	930.47	930.47	930.47	1046.78	1046.78	1046.78	1046.78	1046.78	1046.78
Omnibus 4 Ejes		403.85	403.85	403.85	403.85	403.85	403.85	484.62	484.62	484.62	484.62
Camiones 3 Ejes		1686.48	1686.48	1967.56	1967.56	1967.56	1967.56	2248.64	2248.64	2248.64	2529.71
Trailer 3T3		2016.02	2268.02	2268.02	2268.02	2520.02	2520.02	2520.02	2772.02	2772.02	2772.02

1.4.2 Beneficios Incrementales

El Mejoramiento de esta vía brindará óptimas condiciones de transitabilidad tanto para los transportistas como para los usuarios de los vehículos y peatones. Estos impactos significarían el incremento de la mejora en el nivel de vida de la población asentada en el área de influencia y sus alrededores, ya que permitirá brindar mejores condiciones de servicialidad y confort a los usuarios de la vía. Los beneficios por costo operación vehicular COV y Costo Social del Tiempo se han estimado en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 15
BENEFICIOS INCREMENTALES
En Miles de Soles

Año	Alternativa N° 01	Alternativa N° 02	Alternativa N° 03
2009	20040.64	21754.58	23468.51
2010	20896.80	22704.43	24512.08
2011	21294.19	12420.80	13407.81
2012	11585.64	18234.62	19533.41
2013	17310.62	13776.13	14900.45
2014	13058.90	13756.74	14864.91
2015	12965.19	15246.13	16528.77
2016	14244.59	15830.91	17174.92
2017	14826.13	14170.28	15317.20
2018	13339.97	14519.21	15698.45

En tal sentido los beneficios incrementales son el resultado de la diferencia entre los beneficios de la situación sin proyecto el cual no reporta beneficio alguno y los beneficios en la situación con proyecto el cual si reporta beneficios reflejados en los ahorros de operación vehicular y ahorro en el tiempo de los usuarios

1.4.3 Impacto Ambiental

Se han identificado los probables impactos negativos y sus costos para mitigación respectiva, la metodología seguida es la definida por el Ministerio de Economía y Finanzas y el Sector.

Cuadro N° 16

PRESUPUESTO EN SOLES PARA MITIGACION AMBIENTAL - ALTERNATIVA N° 01
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de afirmado

Partida	Und	Cantidad	P. Unit	Parcial
Personal de la UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	Glb	1.00	3,000.00	3,000.00
Implementacion de planes de manejo	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00
Reacondicionamiento de DME	m2	85.41	4.00	341.64
Reacondicionamiento de canteras	m2	85.41	4.00	341.64
Reacondicionamiento de área ocupada por campamento	m2	26.69	4.00	106.76
Reacondicionamiento de área ocupada por máquinas	m2	16.01	4.00	64.06
Análisis de laboratorio (Agua, Aire, ruido)	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00
Señalización Ambiental	Glb	1.00	500.00	500.00
TOTAL				8,354.10

PRESUPUESTO EN SOLES PARA MITIGACION AMBIENTAL - ALTERNATIVA N° 02
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de tratamiento superficial bicapa

Partida	Und	Cantidad	P. Unit	Parcial
Personal de la UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	Glb	1.00	3,500.00	3,500.00
Implementacion de planes de manejo	Glb	1.00	2,000.00	2,000.00
Reacondicionamiento de DME	m2	96.09	4.00	384.34
Reacondicionamiento de canteras	m2	106.76	4.00	427.05
Reacondicionamiento de área ocupada por campamento	m2	26.69	4.00	106.76
Reacondicionamiento de área ocupada por Planta de Chancado	m2	21.35	4.00	85.41
Reacondicionamiento de área ocupada por máquinas	m2	16.01	4.00	64.06
Análisis de laboratorio (Agua, Aire, ruido)	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00
Señalización Ambiental	Glb	1.00	500.00	500.00
TOTAL				9,567.62

PRESUPUESTO EN SOLES PARA MITIGACION AMBIENTAL - ALTERNATIVA N° 03
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de carpeta asfáltica

Partida	Und	Cantidad	P. Unit	Parcial
Personal de la UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00
Implementacion de planes de manejo	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00
Reacondicionamiento de DME	m3	106.76	4.00	427.05
Reacondicionamiento de canteras	m3	128.11	4.00	512.46
Reacondicionamiento de área ocupada por campamento	m2	26.69	4.00	106.76
Reacondicionamiento de área ocupada por Planta de Chancado	m2	21.35	4.00	85.41
Reacondicionamiento de área ocupada por Planta de Asfalto	m2	16.01	4.00	64.06
Reacondicionamiento de área ocupada por máquinas	m2	16.01	4.00	64.06
Análisis de laboratorio (Agua, Aire, ruido)	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00
Señalización Ambiental	Glb	1.00	500.00	500.00
TOTAL				11,259.80

1.4.4 Evaluación Económica

La evaluación económica, se realiza por la metodología Beneficio/ Costo, por cuanto se han valorado convenientemente los beneficios.

Se han calculado los beneficios, y determinado los costos incrementales, y como los indicadores; Valor Actualizado Neto (VAN), la Tasa de Retorno Interna (TIR), para el cálculo, los flujos se actualizan con la tasa de descuento social igual al 14%, y los costos y beneficios de acuerdo a los factores normados.

1.4.5 Análisis de sensibilidad

En el desarrollo del análisis de sensibilidad o sensibilidad se nos permite analizar la relación entre la variación del valor del proyecto y de alguna de las variables independientes.

Para nuestro caso las variables son: los Costos de Mejoramiento, Mantenimiento y los Beneficios.

Para ello se ha ensayado cuatro casos de variación de Costos y beneficios, todos con la tasa descuento fijada en 14%.

Cuadro N° 17
EVALUACION ECONOMICA ALTERNATIVA N° 01
En Miles de Soles

Año	Inversión	Costo de Impac. Ambien.	Costo de Mantenimiento	Beneficio Ahorro COV	Flujo Neto
2008	78028.10	6.27			-78,034.37
2009			514.02	20,040.64	19,526.62
2010			514.02	20,896.80	20,382.78
2011			745.11	21,294.19	20,549.08
2012			514.02	17,310.62	16,796.60
2013			514.02	13,058.90	12,544.88
2014			745.11	12,965.19	12,220.08
2015			514.02	14,244.59	13,730.57
2016			514.02	14,826.13	14,312.11
2017			745.11	13,339.97	12,594.86
2018			-7,288.79	0.00	7,288.79

TASA DE DESCUENTO : 14% VAN 7019.45
TIR 16.62%
B/C 1.09

EVALUACION ECONOMICA ALTERNATIVA N° 02
En Miles de Soles

Año	Inversión	Costo de Impac. Ambien.	Costo de Mantenimiento	Beneficio Ahorro COV	Flujo Neto
2008	125951.28	7.18			-125958.46
2009			254.35	21754.58	21500.23
2010			254.35	22704.43	22450.08
2011			838.45	12420.80	11582.35
2012			254.35	13776.13	13521.78
2013			254.35	13756.74	13502.39
2014			838.45	15246.13	14407.68
2015			254.35	15830.91	15576.56
2016			254.35	14170.28	13915.93
2017			838.45	14519.21	13680.76
2018			-12340.77	0.00	12340.77

TASA DE DESCUENTO : 14% VAN -41784.49
TIR 3.96%
B/C 0.66

EVALUACION ECONOMICA ALTERNATIVA N° 03
En Miles de Soles

Año	Inversión	Costo de Impac. Ambien.	Costo de Mantenimiento	Beneficio Ahorro COV	Flujo Neto
2008	132503.96	8.44			-132512.40
2009			254.35	23468.51	23214.16
2010			254.35	24512.08	24257.73
2011			1259.95		12147.86
2012			254.35	14900.45	14646.10
2013			254.35	14864.91	14610.56
2014			1259.95	16528.77	15268.82
2015			254.35	17174.92	16920.57
2016			254.35	15317.20	15062.85
2017			1259.95	15698.45	14438.50
2018			-12996.04	0.00	12996.04

TASA DE DESCUENTO : 14% VAN -42079.87
TIR 4.40%
B/C 0.68

Cuadro N° 18

**ANALISIS DE SENSIBILIDAD
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE - CHUPACA
SEGÚN ALTERNATIVA**

ALTERNATIVA	INVERSION (+20%)		BENEFICIOS (-10%)		COSTOS (+10%) BENEFICIOS (-10%)		COSTOS (+20%) BENEFICIOS (-20%)	
ALTERNATIVA 1	VAN (Miles S/.)	-8586.14	VAN (Miles S/.)	-1576.79	VAN (Miles S/.)	-1668.30	VAN (Miles S/.)	-10356.05
	TIR (%)	10.07%	TIR (%)	13.37%	TIR (%)	13.37%	TIR (%)	10.07%
	B/C	0.91	B/C	0.98	B/C	0.98	B/C	0.87
ALTERNATIVA 2	VAN (Miles S/.)	-66974.54	VAN (Miles S/.)	-50078.80	VAN (Miles S/.)	-49956.45	VAN (Miles S/.)	-58128.46
	TIR (%)	-0.10%	TIR (%)	1.94%	TIR (%)	1.94%	TIR (%)	-0.10%
	B/C	0.55	B/C	0.60	B/C	0.60	B/C	0.53
ALTERNATIVA 3	VAN (Miles S/.)	-68580.66	VAN (Miles S/.)	-51042.95	VAN (Miles S/.)	15163.29	VAN (Miles S/.)	431.83
	TIR (%)	0.20%	TIR (%)	2.31%	TIR (%)	2.31%	TIR (%)	0.20%
	B/C	0.57	B/C	0.61	B/C	1.12	B/C	1.00

1.4.6 Selección de la mejor alternativa

Realizada la evaluación económica a precios sociales del proyecto se determina que la alternativa más favorable desde el punto de vista social es la Alternativa N° 3.

ALTERNATIVA	INVERSION (+20%)		BENEFICIOS (-10%)		COSTOS (+10%) BENEFICIOS (-10%)		COSTOS (+20%) BENEFICIOS (-20%)	
ALTERNATIVA 3	VAN (Miles S/.)	-68580.66	VAN (Miles S/.)	-51042.95	VAN (Miles S/.)	15163.29	VAN (Miles S/.)	431.83
	TIR (%)	0.20%	TIR (%)	2.31%	TIR (%)	2.31%	TIR (%)	0.20%
	B/C	0.57	B/C	0.61	B/C	1.12	B/C	1.00

1.4.7 Matriz lógico para la alternativa seleccionada

MATRIZ PRELIMINAR DE MARCO LÓGICO

SECTOR	TRANSPORTES	ENTIDAD RESPONSABLE	GOBIERNO REGIONAL LIMA Y JUNIN	
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO		REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUÑIGA-DV. YAUYOS-CHUPACA		
	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Mejorar la calidad de vida de la población del cañete-lunahuana-pacaran-zuñiga-dv Yauyos-chupaca.	Baja un 20% los COV en el primer año. Baja un 10% los tiempos de viaje de los usuarios.	Censos Nacionales (índices e indicadores estadísticos) Encuesta Nacional de Hogares (Enho)	
PROPÓSITO	Adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular	Empresas de transporte de carga y pasajeros. Ahorro COV.	Encuestas de pasajeros y usuarios Conteos de Tráfico. Presupuestos de obra.	Se continúa con las actividades rehabilitación y mejoramiento carretera cañete-lunahuana-pacaran-zuñiga-dv Yauyos-chupaca.
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos críticos de Calzada vehicular en buen estado. • Tramos de la vía se encuentran con protección • Suficiente obras de arte. • Veredas existentes en buen estado. • Suficientes paraderos y basureros. • Programas de arborización 	<ul style="list-style-type: none"> • 284 Km de vía rehabilitada y mejorada. • 284 Km. De vía mantenida por año. 	Inventario Vial. Informes de Obra. Valorizaciones de Obra. Costos de mantenimiento por kilómetro.	Se implementa actividades de mantenimiento y asignación del presupuesto para actividades de mantenimiento. Recurso presupuestal oportuno.
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de estudios definitivos • Ejecución de obra. • Supervisión de obra. • Gastos generales. • Mitigación de Impacto Ambiental negativo 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Expediente Técnico • 01 Avenida principal de acceso debidamente viabilizadas • 1 Responsable de supervisión de obra • 15% del costo directo para gastos generales. • 3% del costo directo para mitigar el impacto Ambiental negativo. 	Cuadernos de Obra Monitoreo y control de avance de elaboración de los estudios definitivos (obras civiles) y , Supervisión por parte de la Unidad Ejecutora Reportes de avance de la Unidad Ejecutora. Liquidación de Obra	Participación activa de Municipios de cañete-lunahuana-pacaran-zuñiga-dv Yauyos-chupaca. Los precios de los materiales e insumos no deben tener un incremento alarmante que garantice la culminación de la obra. No se producirá un desastre natural que dañe la infraestructura a construir.

CAPITULO II: PROGRAMACION Y RIESGOS DE CONSTRUCCION

2.1 PROCESOS DE DESARROLLO DE LA PROGRAMACION

2.1.1 Programación de Obra

La programación es el proceso por medio el cual se asocia a cada actividad de un proyecto a una duración de acuerdo algún criterio. En esta fase se determinan las fechas de inicio y término de cada actividad y todo el proyecto en general, y armonía con los recursos humanos, de capital y equipo disponible.

2.1.2 Listado y descripción de actividades

Las actividades de producción son los que se pueden tomar directamente de los planos y especificaciones técnicas; y que implican la utilización de los recursos materiales, mano de obra y equipo. Estas actividades son las más obvias y consumen la mayor parte del tiempo de ejecución del proyecto.

2.1.3 Rendimientos

Los rendimientos considerados son los que figuran en el expediente técnico, para el equipo mecánico se ha considerado los rendimientos estándar para zona, con una altitud aproximadamente de 800 m.s.n.m.

2.1.4 Calculo de tiempos

La determinación de la duración adecuada para cada actividad, incidirá directamente en la programación, logrando que sea eficaz. A veces es fácil establecer estas duraciones, pero con frecuencia es una tarea compleja que toma tiempo. Cualesquiera que sean los métodos que se empleen, a menudo la duración del proyecto es una condición del contrato, por tanto se deben hacer ajustes para lograr que la duración del proyecto sea la especificada en las bases de licitación.

La duración de una actividad depende del método que se va a usar para realizarlo, así como también de la cantidad de trabajo que implica; por tanto debe de establecerse con claridad que recursos se necesitan para las actividades.

Los tiempos de duración de las actividades han sido calculadas en base a los metrados, rendimientos, requerimiento mínimo de equipo mecánico y cuadrillas asignadas.

2.1.4 Organigrama del Proyecto

Factores funcionales de la organización

El tipo de organización empleado para llevar a cabo labores de construcción esta influido por consideraciones peculiares a esta industria.

Un equipo de construcción realiza su trabajo solo una vez en cada sitio; la siguiente vez su trabajo lo realizara en un nuevo lugar, con un nuevo patrón y bajo nuevas, aunque con frecuencias similares, especificaciones. Mas aun, desde el comienzo de cada proyecto de construcción, el contratista se ve obligado a trabajar en el lugar donde se encuentre la obra. Su propósito es terminar la obra de una manera tan rápida y económica como sea posible y después abandonar el lugar. En contraste, la mayoría de los otros negocios crecen en el lugar en donde su planta u oficinas permanentes.

2.1.5 Diagramas de Barras Gantt

Es el más usado representar un programa de proceso productivo. Es muy útil para observar y registrar el avance. Tiene quizás el inconveniente de planificar y programar al mismo tiempo, por lo que involucra procesos mentales y juiciosos de valor que convendría explicar:

El proceso para la elaboración de diagrama de barras es el siguiente:

1. Se determina las principales actividades que se realizaran durante la ejecución de la obra.
2. Se estima la fecha de inicio y termino de cada actividad, en base a los metrados, rendimientos, disponibilidad de equipo mecánico y cuadrillas asignadas.
3. Cada actividad se representa mediante una barra recta construida a escala conveniente, cuya longitud representara la duración de la actividad.
4. Se elaborara una relación de todas las actividades principales y manteniendo el orden secuencial de ejecución, se grafica las barras que representan a cada actividad, en una escala de tiempo.

De lo que se trata es de representar la secuencia de ejecución de un número determinado de actividades, por lo que solo es posible descomponer el proceso en actividades principales, dejando cualquier detalle de planeacion y programación de las actividades menores.

A pesar de las limitaciones, el diagrama de barras tiene gran aceptación, por que cualquier persona lo puede entender fácilmente. Presenta todo el programa en un formato compacto y fácil de usar tanto en la oficina como en la obra y permite mostrar visualmente el plan y el avance del proyecto.

A continuación se presenta el diagrama de GANTT de toda la obra secuencialmente en las partidas de:

- Obras provisionales
- Trabajos preliminares
- Movimientos de tierras
- Concreto simple
- Obras de arte
- Explanaciones
- Pavimentos
- Varios

2.1.6 Determinación de la ruta crítica

La ruta crítica es la cadena de actividades formada desde el primer suceso hasta el ultimo, cuyas holguras de tiempo son cero; de otro modo la ruta crítica es la cadena en la cual las actividades no tienen holgura de tiempo, para comenzar ni para terminar, es decir, que si alguna de estas actividades se demora, se retrasaría todo el proyecto.

Otras de sus definiciones es decir que la ruta crítica es la duración más larga a través del proyecto y marca la duración del mismo.

De los diagramas de barras representados, se aprecia que la ruta crítica la conforman las siguientes partidas:

- Obras provisionales
- Movimientos de Tierras
- Concreto simple
- Explanaciones
- Pavimentos.

2.1.7 Cronograma de Obra

Son gráficos donde se expresan las relaciones de las actividades de un plan ya establecido, figurando además las partidas de trabajo y el tiempo en que debe ejecutarse la misma.

Así mismo son documentos que permiten al supervisor determinar el avance de obra y predecir la probabilidad de cumplir con el programa planeado, mediante esto se determina que actividades sobrepasaran el costo y tiempo de ejecución señalados; con lo que el plan se modifica o actualiza para ajustarse a los requerimientos del contrato.

Lo primero que se debe hacer cuando se comienza la preparación de un estimado es hacer un programa del tiempo necesario para realizar la operación propuesta y fijar un plan tentativo de los métodos para hacer el trabajo. Es necesario estudiar con detalle los planos y las especificaciones antes de visitar el lugar del proyecto. Este estudio se avanza lo suficiente como para establecer un programa de avance tentativo para las partidas más importantes o dirigentes del trabajo.

El programa de avance muestra todas las partidas que afectan el progreso del trabajo y considera la duración de la construcción en un lugar particular. En donde sea aplicable, considera las posibles fechas de entrega de los materiales proporcionado por el contratista, las fechas de recepción de partidas de equipo principales que son proporcionados por el propietario, y otros factores de control. Con estas fechas se determina las tasas de producción para las partidas de control del trabajo y se establecen tentativamente el tipo, la cantidad y el tamaño de las diversas unidades de equipo y de la planta de construcción necesaria para determinar el trabajo como lo requiere este programa. Los programas de avance se preparan de diversas formas.

Finalmente, se deben declarar los requisitos de efectivo que se derivan de los gastos e ingresos programados.

A continuación se describe de manera breve los principales cronogramas o programas necesarios para el control de obra:

a) Cronograma valorizado de avance de obra

Siendo necesario llevar el control de costos y avances obtenidos durante la ejecución de la obra, es necesario ejecutar un cronograma valorizado, considerando las actividades ya definidas y respetando la programación original, es decir el cronograma nos muestra la programación mensual valorizada de la ejecución de la obra contratada.

b) Calendario de avance de obra

Por decreto Ley 21825 se crea las fórmulas polinómicas de reajuste en las que se aplicaran los índices de variación de precios.

Este decreto ley ha sido reglamentado por decreto supremo 031-77-VC y 11-79-VC, con su modificatoria D.S. 017-79-VC.

En el artículo 7 en su último término indica la importancia que tienen los calendarios para el control de los reajustes y dice: “Las modalidades acerca de calendarios de adquisiciones, calendarios de avance de obra, adelantos o entrega de materiales, que puedan incidir en el pago de los reajustes, serán clara y expresamente establecidos en el contrato”.

Así mismo indica que “por cada parte del presupuesto a la cual corresponde una fórmula polinómica de reajuste deberá elaborarse su respectivo calendario de avance”, esto con la finalidad de efectuar un control adecuado de los reajustes.

c) Importancia

Los calendarios de avance de obra son muy importantes en el manejo de las obras, por que el pago de los reajustes están supeditados a los avances programados y dado el incremento galopante de los precios que determinan los índices hace variar los reajustes en forma elevada de mes a mes, y si estos no son calculados de acuerdo con los avances programados, los pagos indebidos pueden ser sustanciales.

d) Tipos de calendario de avance de obra

- Calendario valorizado de avance de obra, adecuado a la fecha de inicio de obra y mes calendario.
- Calendario reprogramado por ampliaciones de plazo o modificaciones de tiempo por partidas.
- Calendario acelerado por atraso de obra.

e) Características de cada uno de ellos

- El calendario valorizado de avance de obra adecuado a la fecha de inicio y meses calendario, es el que fijara los montos programados en un mes específico para ser afectado por los coeficientes de reajuste de dicho mes. Este calendario resulta de la interpolación que se realizara al presentado a la suscripción de contrato.

- Calendario reprogramado por ampliaciones de plazo o modificaciones de periodos de ejecución de partidas sin variación del plazo. Son los resultantes de las Interpolaciones sucesivas que se realicen al calendario valorizado a fecha de inicio de obra y mese calendario, por las causales de ampliación o modificación, de acuerdo a cada una de las causales, variaran en parte o en toda su estructura.
- Los calendarios acelerados, se producen por atraso de obra, deben reflejar una recuperación del atraso producido en los meses subsiguientes hasta coincidir con el calendario vigente.
- Este calendario no se utiliza para efectuar la comparación de los reajustes, es solo transitorio y se ejecuta con la finalidad de recuperar el atraso y sobre todo para cumplir con lo establecido en el artículo 5.7.2. del RULCOP.

f) Forma de presentación del calendario valorizado de avance de obra

La presentación del calendario debe ser precisa y contener todos los datos necesarios para su manejo, se presentara del siguiente modo:

- Caracteres de identificación: Tipo de calendario, obra a la que pertenece: nombre, formula polinómica que representa, monto de presupuesto base y contratado, plazo de ejecución, fecha de inicio y termino.
- El cuadro debe consignar: N de partida o código, descripción, fecha de inicio y termino para cada partida, meses calendario.
- Debe ser ejecutado con montos de presupuesto base.
- Consignar en los totales, costos directos, costos generales y utilidades, monto total base, montos de contrato, que se obtienen de las base por el factor relación.
- Debe consignarse los montos mensuales y acumulados con sus respectivos porcentajes de avance.

g) Cronograma de desembolsos mensuales

Es aquel cronograma que representa los desembolsos mensuales de cada una de las actividades o partidas, que sumadas dan como resultado el monto mínimo a valorizar en el mes para que la obra no este atrasada.

h) Cronograma de utilización de equipos

Representa el requerimiento mensual de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Asimismo es necesario para la evaluación de las solicitudes que el contratista presenta a la entidad contratante, para la adquisición de los adelantos específicos para compra de materiales.

i) Formulas Polinómicas

Son las que permiten reajustar en forma automática las valorizaciones de obra, como efecto de variación de precios de los elementos que intervienen en la construcción.

El sistema de formulas polinómicas constituye un medio de reconocimiento practico e inmediato de los mayores costos, por la constante fluctuación de los precios de los elementos que determinan el valor de obras, especialmente en épocas inflacionarias, en estos periodos la falta de reconocimiento oportuno de mayores costos, desequilibra la estructura económica del proceso constructivo, afectando el cumplimiento de los plazos de ejecución de obra.

Es conveniente destacar que el sistema de formulas polinómicas ha demostrado su eficacia en diversos países de América Latina y Europa como un instrumento ágil y automático de reconocimiento de los incrementos del costo de obras publicas y privadas.

Asimismo se le puede definir como la sumatoria de términos también llamados monomios que contienen la incidencia de los principales elementos del costo de la obra cuya suma determina para un periodo dado el coeficiente de reajuste del monto de obra. La suma de los coeficientes de incidencia de cada termino es siempre iguala la unidad y en cada monomio la incidencia esta multiplicada por el índice de variación de precio del elemento representado por el monomio.

2.1.8 Metodología

La metodología de aplicación esta basado en la teoría de las restricciones de Eliyahu Goldratt y en la ley de Vilfrido Pareto (pocos vitales muchos triviales), es decir para analizar las causas de un problema debemos escoger el 20% de dichas causas y con ello habremos solucionado el 80% del problema. Si queremos determinar el tiempo a emplear escogemos el 20% de las tareas que tienen el mayor número de horas-hombre y habremos definido con toda seguridad el 80% del plazo del Proyecto.

a) Convertir el plazo del proyecto, de días calendario a días útiles

Se debe de establecer los días útiles de trabajo, puesto que en un mes hay en promedio 30 días calendario y 25 días útiles; podemos establecer un factor de conversión: 30 días calendario/ 25 días útiles es igual a 1.20.

b) Determinación del Buffer o amortiguamiento de Plazo del Proyecto

En construcción, se da la siguiente regla práctica:

Considerar un buffer de 10 al 20% del plazo (en días útiles).

Ejemplo Buffer del Proyecto: 10% de 100 días útiles = 10 días útiles

 20% de 100 días útiles = 20 días útiles

El equipo de trabajo involucrado (Gerente de Proyecto, Planificador, Ingenieros de campo) debe optar por el buffer inferior o superior o el promedio de dichos valores

c) Aplicar el principio de Pareto (pocos vitales muchos triviales o Ley 80/20)

Debemos escoger la tarea más restrictiva (la que marca el ritmo de la construcción) del 20% de las tareas más importantes por ejecutar, teniendo en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Cantidad de horas-hombre(HH)
- Recursos limitados (equipo-material-mano de obra, en ese orden)
- Cadena de tareas (Las tareas o actividades escogidas, aplicando Pareto, deben pertenecer a fases diferentes)

d) Dimensionamiento del Tiempo de la tare restrictiva

Una vez identificada y escogida la tarea más restrictiva del Proyecto se determina su duración elaborando un diagrama de barras Gantt de dicha tarea y relacionándola con las tareas anteriores (Restricciones de inicio) y posteriores a ella (Restricciones de término), estableciendo una cadena crítica.

e) Determinación de las duraciones de las demás tareas

Una vez definida la duración de la tarea restrictiva, ninguna tarea podrá tener una duración mayor (como máximo podrá igualar dicha duración).

HOJA DE PLANIFICACION Y PROGRAMACION

De acuerdo al análisis de precios unitarios procedemos a realizar el cálculo de las HH directas y la cuadrillas de personal a participar.

Descripción Partida	Und.	Metrado	Horas Hombre (HH)	Capataz	Operario	Oficial	Peon	Produccion diaria (Ru)
OBRAS PRELIMINARES								
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	glb	1.00						1.00
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	glb	1.00	153.33	0.20	2.25		3.30	0.30
DESBROCE Y LIMPIEZA	Ha	1.60	48.00	0.50			4.00	1.20
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	599.56	35.34	0.20	1.00	1.00	2.00	570.00
CORTE EN ROCA SUELTA	m3	276.72						
CORTE ROCA FIJA	m3	46.12						
PERFILADO, NIVELACION Y COMPAC.DE SUB-RASANTE	m2	79.95	1.57	1.00	2.00		4.00	2,860.00
TERRAPLENES								
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	210.15	21.30	1.00	2.50		6.00	750.00
RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	700.50	66.55	1.00	2.50		6.00	800.00
REMOCION DE DERRUMBES (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)	m3	41.51	7.18	0.20	0.50		6.00	310.00
PAVIMENTOS								
BASE GRANULAR	m3	338.01	80.28	0.50	3.00		6.00	320.00
IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	43.18	1.00	3.00	1.00	6.00	4,500.00
MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	m2	2,196.75	197.71	1.00	2.00		6.00	800.00
OBRAS DE ARTE								
Muro								
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	490.77	69.69	0.10	1.00		6.00	400.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	951.15	1,521.84		1.00	1.00		10.00
CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.	m3	376.60	1,631.93	1.00	3.00	3.00	6.00	24.00
TUBERIA PVC d=3" - LLORADORES	m	98.00	52.27			1.00	1.00	30.00
TUBERIA PVC d=4" - DESAGUE DE MUROS	m	163.52	104.65			1.00	1.00	25.00
JUNTA DE MURO	m2	37.25						34.00
RELLENO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	281.06	861.92	0.10	1.50		3.00	12.00
Alcantarilla								
MATERIAL IMPERMEABLE	m3	16.80	34.72	0.10	1.00		2.00	12.00
GEOTEXTIL	m2	410.20	40.69	0.10	1.00		2.00	250.00
MATERIAL DE FILTRO	m3	135.80	280.65	0.10	1.00		2.00	12.00
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA EMBOQUILLADO	m3	9.45	15.12		1.00		3.00	20.00
ALCANTARILLA TMC Ø = 24"	m	26.00	166.40	1.00		1.00	6.00	10.00
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	169.40	10.84		1.00		1.00	250.00
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 - ALCANTARILLAS	m3	32.76	189.28	1.00	3.00	3.00	6.00	18.00
EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	13.91	42.43	0.10		2.00	4.00	16.00
Cuneta								
CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS	m	270.00	83.70	0.10		1.00	2.00	80.00
TRANSPORTE								
TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM	m3k	1,352.88	50.11		1.50	0.50		432.00
TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM	m3k	42.18	0.53		1.00	0.50		960.00
TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d > 1 KM	m3k	700.50	21.35		1.50	0.50		525.00
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d > 1 KM	m3k	820.11	24.99		1.50	0.50		525.00
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM	m3k	111.59	3.40		1.50	0.50		525.00
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM	m3k	5.93	0.06		1.00	0.50		1,225.00
SEÑALIZACION								
SEÑALIZACION INFORMATIVA								
PANELES DE SEÑALES INFORMATIVOS	m2	0.78	9.52	0.10		2.00	4.00	4.00
CIMENTACIONES DE SEÑALES INFORMATIVAS	u	4.00	8.32	0.50			6.00	25.00
TUBOS D=3"	m	23.08	101.55	0.50	1.00		4.00	10.00
SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 M X 0.60 M)	u	2.00	4.96	0.10		1.00	2.00	10.00
SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	1.00	2.48	0.10			3.00	10.00
POSTES DELINEADORES	u	15.00	12.60	0.10		1.00	1.00	20.00
POSTE KILOMETRICO	u	1.00	1.68	0.10		1.00	1.00	10.00
MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	85.91	6.01			1.00	6.00	800.00
PINTADO DE PARAPETOS Y MUROS	m2	43.92	37.48	0.20		1.00	2.00	30.00
TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	u	81.00	20.74	0.20	2.00	1.00		100.00

Aplicando el principio de Pareto a las 16 partidas (tareas), considerando solo aquellas partidas que tienen calculadas sus HH.

Escogemos el 20% de 16: 3 partidas.

Dichas partidas son:

- Concreto ciclópeo en muros (1,631.93HH)
- Mezcla asfáltica Emulsionada (197.7HH)
- Topografía y georeferenciación (153.33HH)

De ellas se toma la más restrictiva; es decir: Concreto Ciclópeo en Muros

Identificando la actividad más restrictiva se elabora la cadena crítica del proyecto, definiendo las restricciones de inicio y término:

1.-Restricciones de inicio

- Topografía
- Excavaciones para estructuras en material suelto

2.-Tarea Respectiva

- Concreto ciclópeo en Muros

3.-Restricciones de término

- Relleno estructural con material de préstamo
- Base Granular
- Carpeta asfáltica

4.-Calculo de duraciones

$T_u = \text{Cantidad} / R_u$

Donde: T_u , es el tiempo unitario

Cantidad es el metrado total de cada tarea y

R_u , es la producción diaria de cada cuadrilla unitaria

$f = T_u / T_p$

Donde: f , es el Factor de cuadrilla

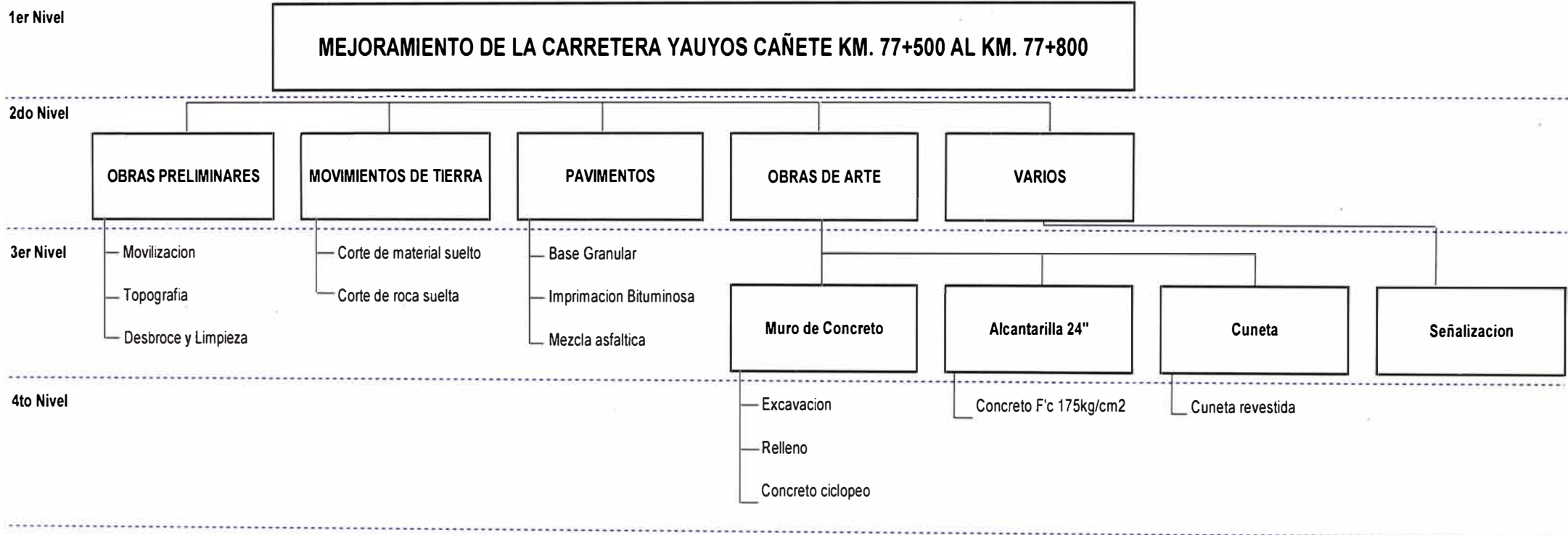
T_p , Tiempo programado

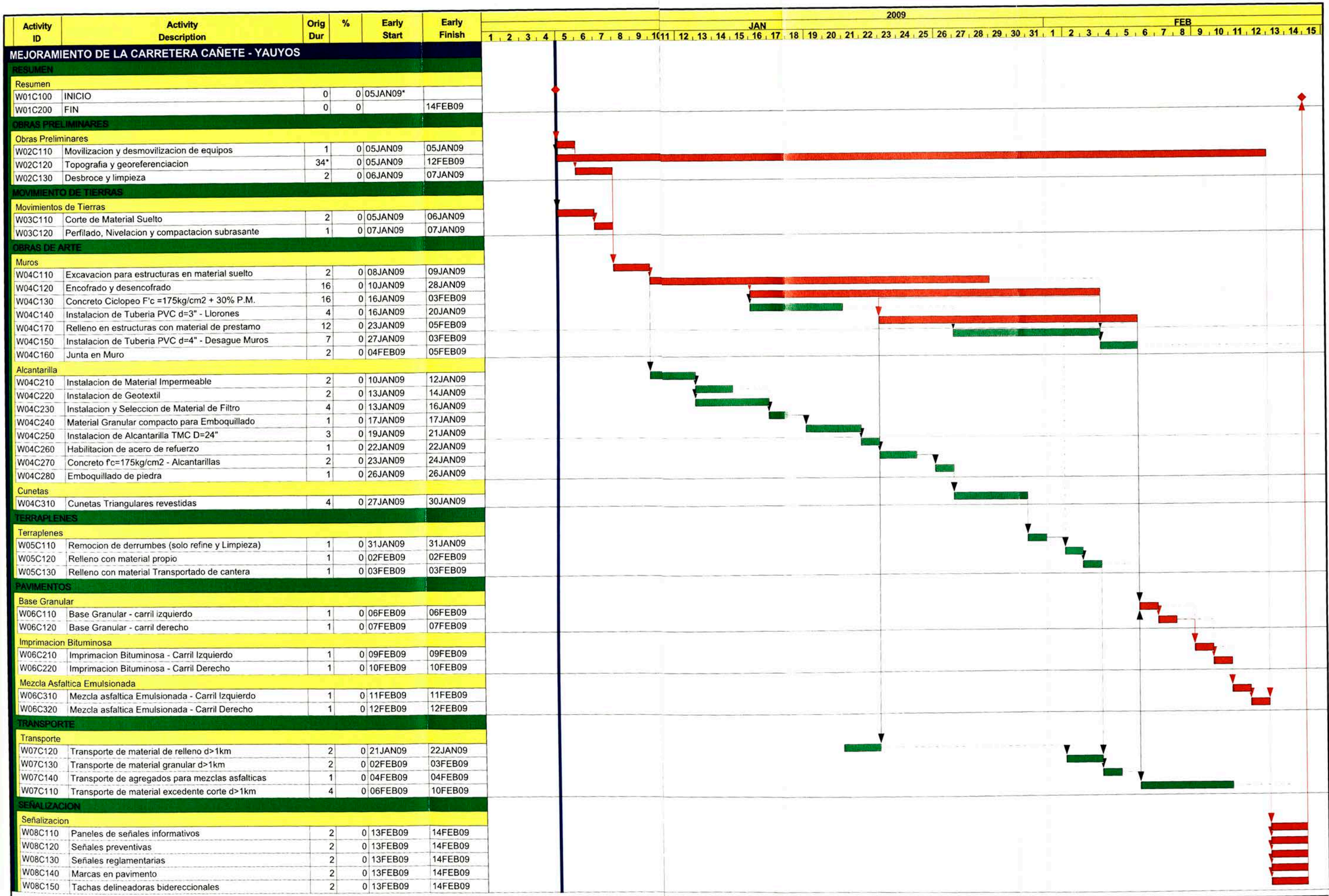
DETERMINACION DE LA DURACION DE TAREAS

Se realiza el cálculo del tiempo unitario y la cantidad de cuadrillas a participar para optimizar recursos, determinar el tiempo final a emplear.

Descripción Partida	Tiempo Unitario (Tu)	Factor Cuadrilla (f)	Tiempo Programado	Capataz	Operario	Oficial	Peon
OBRAS PRELIMINARES							
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	1.00	1.00	1.00				
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	3.33	1.00	4.00	0.20	2.25		3.30
DESBROCE Y LIMPIEZA	1.33	1.00	2.00	0.50			4.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS							
CORTE EN MATERIAL SUELTO	1.05	1.00	2.00	0.20	1.00	1.00	2.00
CORTE EN ROCA SUELTA							
CORTE ROCA FIJA							
PERFILADO, NIVELACION Y COMPAC.DE SUB-RASANTE	0.03	1.00	1.00	1.00	2.00		4.00
TERRAPLENES							
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	0.28	1.00	1.00	1.00	2.50		6.00
RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	0.88	1.00	1.00	1.00	2.50		6.00
REMOCION DE DERRUMBES (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)	0.13	1.00	1.00	0.20	0.50		6.00
PAVIMENTOS							
BASE GRANULAR	1.06	1.00	2.00	0.50	3.00		6.00
IMPRIMACION BITUMINOSA	0.49	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	6.00
MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	2.75	1.00	3.00	1.00	2.00		6.00
OBRAS DE ARTE							
Muro							
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	1.23	1.00	2.00	0.10	1.00		6.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	95.12	6.00	16.00		6.00	6.00	
CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.	15.69	1.00	16.00	1.00	3.00	3.00	6.00
TUBERIA PVC d=3" - LLORADORES	3.27	1.00	4.00			1.00	1.00
TUBERIA PVC d=4" - DESAGUE DE MUROS	6.54	1.00	7.00			1.00	1.00
JUNTA DE MURO	1.10	1.00	2.00				
RELLENO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL DE PRESTAMO	23.42	2.00	12.00	0.20	3.00		6.00
Alcantarilla							
MATERIAL IMPERMEABLE	1.40	1.00	2.00	0.10	1.00		2.00
GEOTEXTIL	1.64	1.00	2.00	0.10	1.00		2.00
MATERIAL DE FILTRO	11.32	3.00	4.00	0.30	3.00		6.00
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA EMBOQUILLADO	0.47	1.00	1.00		1.00		3.00
ALCANTARILLA TMC 0 = 24"	2.60	1.00	3.00	1.00		1.00	6.00
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	0.68	1.00	1.00		1.00		1.00
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 - ALCANTARILLAS	1.82	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	6.00
EMBOQUILLADO DE PIEDRA	0.87	1.00	1.00	0.10		2.00	4.00
Cuneta							
CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS	3.38	1.00	4.00	0.10		1.00	2.00
TRANSPORTE							
TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM	3.13	1.00	4.00		1.50	0.50	
TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM	0.04	1.00	1.00		1.00	0.50	
TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d > 1 KM	1.33	1.00	2.00		1.50	0.50	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d > 1 KM	1.56	1.00	2.00		1.50	0.50	
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM	0.21	1.00	1.00		1.50	0.50	
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM	0.00	1.00	1.00		1.00	0.50	
SEÑALIZACION							
SEÑALIZACION INFORMATIVA							
PANELES DE SEÑALES INFORMATIVOS	0.20	1.00	1.00	0.10		2.00	4.00
CIMENTACIONES DE SEÑALES INFORMATIVAS	0.16	1.00	1.00	0.50			6.00
TUBOS D=3"	2.31	1.00	3.00	0.50	1.00		4.00
SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 M X 0.60 M)	0.20	1.00	1.00	0.10		1.00	2.00
SEÑALES REGLAMENTARIAS	0.10	1.00	1.00	0.10			3.00
POSTES DELINEADORES	0.75	1.00	1.00	0.10		1.00	1.00
POSTE KILOMETRICO	0.10	1.00	1.00	0.10		1.00	1.00
MARCAS EN EL PAVIMENTO	0.11	1.00	1.00			1.00	6.00
PINTADO DE PARAPETOS Y MUROS	1.46	1.00	2.00	0.20		1.00	2.00
TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	0.81	1.00	1.00	0.20	2.00	1.00	

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (WBS)



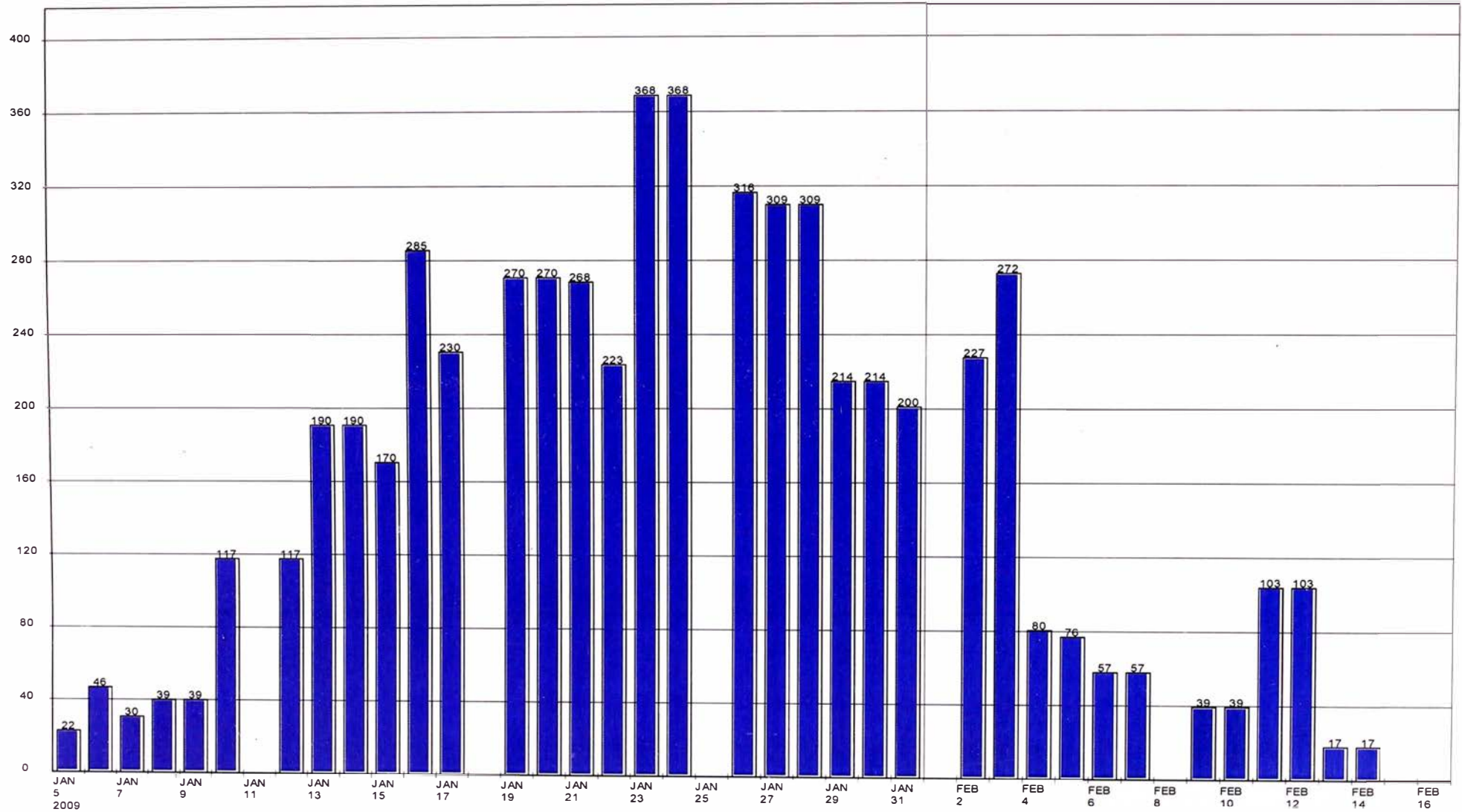


Start Date	05JAN09	Early Bar
Finish Date	14FEB09	Progress Bar
Data Date	05JAN09	Critical Activity

**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS
DEL KM 77+0 AL 77+800**

Date	Revision	Checked	Approved
25NOV08	CRONOGRAMA DE PROYECTO - NIVEL 3	JPT	

HORAS HOMBRE



Project Start 5JAN09
Project Finish 14FEB09
Data Date 5JAN09
Plot Date 1DEC08

Schedule dates
 Normal Limit/Resource Above Normal
 Maximum Limit/Resource Above Maximum

TESI

MEJORAMIENTO CARRETERA YAUYOS CAÑETE
DEL KM 77+500 AL KM 77+800
GRAFICA DE RECURSOS HH

Sheet 1 of 1

Date	Revision	Checked	Approved

CALCULO DEL PERSONAL EN OBRA

Con el resultado del Histograma de HH se procede a calcular el personal a laborar por día.

Tiempo		HH Totales	Número de personas	
			Según Cálculo	Real
Semana 1	05-Ene-09	22	3	5
	06-Ene-09	46	6	5
	07-Ene-09	30	4	5
	08-Ene-09	39	5	5
	09-Ene-09	39	5	5
	10-Ene-09	117	15	10
	11-Ene-09			
Semana 2	12-Ene-09	117	15	25
	13-Ene-09	190	24	25
	14-Ene-09	190	24	25
	15-Ene-09	170	22	25
	16-Ene-09	285	36	25
	17-Ene-09	230	29	25
	18-Ene-09			
Semana 3	19-Ene-09	270	34	35
	20-Ene-09	270	34	35
	21-Ene-09	268	34	35
	22-Ene-09	223	28	35
	23-Ene-09	368	46	40
	24-Ene-09	368	46	40
	25-Ene-09			
Semana 4	26-Ene-09	316	40	40
	27-Ene-09	309	39	40
	28-Ene-09	309	39	40
	29-Ene-09	214	27	40
	30-Ene-09	214	27	40
	31-Ene-09	200	25	40
	01-Feb-09			
Semana 5	02-Feb-09	227	29	30
	03-Feb-09	272	34	30
	04-Feb-09	80	10	15
	05-Feb-09	76	10	15
	06-Feb-09	57	8	15
	07-Feb-09	57	8	15
	08-Feb-09			
Semana 6	09-Feb-09	39	5	15
	10-Feb-09	39	5	15
	11-Feb-09	103	13	15
	12-Feb-09	103	13	15
	13-Feb-09	17	3	5
	14-Feb-09	17	3	5

2.2 PLANIFICACION DE RIESGOS

Los proyectos reúnen un conjunto de contratos y acuerdos entre varias partes, incluyendo al gobierno como regulador, patrocinadores (entidades privadas o públicas), operadores, concesiones y los prestamistas. Además, frecuentemente involucran una compañía proyecto, estructurada como un patrimonio autónomo, que puede tomar prestados fondos.

Dado que existen distintas fases en los proyectos como, etapa de preconstrucción (cuando se concibe y estructura el proyecto), etapa de construcción (cuando se inician las obras) o etapa de operación y mantenimiento (cuando se realizan labores de adecuación, mantenimiento y operación) es importante tener en cuenta el momento en que se encuentran los proyectos a fin de analizar los diferentes riesgos a los que se pueden ver enfrentados y la forma de mitigarlos, aspectos claves en la asignación de una calificación.

Cuando se analizan concesiones viales en etapas pre-operativas la evaluación es más compleja y cubre las etapas de diseño, construcción y operación. En forma adicional a la predictibilidad de los ingresos, es necesario que los riesgos de sobrecostos y demoras estén considerados y plenamente cubiertos. De otra parte, en la etapa operativa de una concesión vial el proceso de calificación enfatiza la demanda de tráfico como el factor más importante del éxito de una concesión y, por lo tanto, de la capacidad de pago del proyecto de concesión.

Los mayores riesgos crediticios de los proyectos de concesiones pueden agruparse en tres grandes categorías:

1. Riesgo soberano o político
2. Riesgo comercial o del proyecto
3. Riesgo financiero.

Entendiendo los componentes de estas tres categorías de riesgo, se puede evaluar de modo más sistemático y determinar cuáles de ellos pueden ser mitigados mediante estructuras de emisión más sólidas.

1. Riesgos soberanos o políticos

Los riesgos soberanos o políticos pueden definirse como los riesgos de una concesión derivados de actuaciones o promulgación de regulaciones de fuentes gubernamentales y pueden dividirse en dos categorías:

1.1 Riesgo legal: Contratos, resolución de conflictos y arbitraje

Evalúa la estructura legal que respalda la ejecución de los proyectos de concesión, así como sus cambios a través del tiempo con el fin de determinar posibles vacíos o cláusulas que puedan generar riesgos sobre la estabilidad de los ingresos, gastos y recursos de financiación. En este sentido, se tienen en cuenta los términos y condiciones de los diferentes acuerdos y contratos involucrados en el proceso de concesión vial. Así mismo se realiza un estudio respecto a los posibles riesgos asociados al sistema jurídico y a modificaciones en la legislación vigente que pudieran afectar cualquiera de las partes involucradas.

1.2. Riesgo Regulatorio

Los riesgos regulatorios son bastante comunes en la ejecución de los proyectos de infraestructura, y particularmente de concesiones viales. Las autoridades regulatorias pueden rechazar o modificar fórmulas tarifarias diseñadas (peajes) que pueden alterar el flujo de caja del proyecto. La finalización y operación del contrato puede retrasarse mediante obstáculos que provienen de las autorizaciones ambientales para las concesiones y, una vez operando la concesión, pueden presentarse modificaciones en los estándares ambientales que pueden elevar el costo de la operación de las mismas.

En la revisión del contexto general regulatorio se analizan las garantías que protejan los intereses de los acreedores ante nuevos e inesperados cambios en la situación económica del país o la concesión. Dentro de este aspecto se consideran las condiciones establecidas para realizar ajustes de las tarifas y su efectividad, así como también las cláusulas contenidas para cubrir imprevistos.

El mejor mitigante para el riesgo regulatorio es un ente regulatorio que opere con máxima transparencia dentro de un sistema de leyes que contemple algún recurso contra acciones arbitrarias. Sin embargo, este no es el caso más dominante en los mercados emergentes.

2. Riesgos comerciales de las concesiones viales

Los riesgos comerciales de una concesión se refieren al riesgo de construcción, a la falta de viabilidad económica o financiera de una concesión (riesgo de patrocinio), a riesgos operacionales y de oferta y a riesgos de demanda.

2.1. Riesgos de construcción

El riesgo de construcción se refiere a los desarrollos durante el período de construcción que conduzcan a retrasos de tiempo o dinero y/o a posibles cambios en las especificaciones que puedan ocasionar déficit en los parámetros de operación. Se define este riesgo como aquel que determina que un proyecto bien concebido y ejecutado no logre completarse por alguna razón y en consecuencia no genere o limite el flujo de caja inicialmente proyectado.

El riesgo geológico es otro tipo de riesgo asociado al de construcción, que es más usual en las concesiones que están en periodo de construcción, aunque también se puede presentar en concesiones en operación en cuyo caso podría limitar el flujo de tráfico. Este aspecto adquiere especial relevancia en la geografía Peruana que se caracteriza por relieves abruptos y cordilleras jóvenes en constante transformación con suelos inestables por procesos de erosión donde son usuales los derrumbes y zonas de difícil acceso. Igualmente, las concesiones que incorporan la construcción de túneles y puentes ameritan mayor análisis.

2.2. Riesgos de patrocinio

El Patrocinador está definido como el principal inversionista y/o promotor patrimonial del proyecto. Mientras que el patrocinador puede o no ser responsable por cumplir las obligaciones financieras del proyecto, es la "fuerza conductora" detrás del prestatario que puede influenciar sus acciones a fin de cumplir con la construcción total del proyecto. En algunas situaciones, puede existir una obligación del patrocinador en la forma de "una obligación total de buena fe y de crédito", de una garantía parcial, o de una garantía de terminación de pagos.

2.3. Riesgos operacionales y de oferta

Una vez que el proyecto de construcción de la concesión ha sido construido y se encuentra operando, puede enfrentar una variedad de problemas de operación que pueden causar que el nivel o calidad del tráfico sea menor a lo proyectado por los

inversionistas. Estos riesgos pueden aumentar los costos del proyecto originados por huelgas laborales, problemas financieros, fallas de equipos o desastres naturales.

2.4. Riesgos de demanda y concesión

Un proyecto de infraestructura usualmente genera un bien o un servicio diseñado para satisfacer la demanda esperada, que puede no materializarse de acuerdo al nivel proyectado. Cuando la demanda cae por debajo de las expectativas, los flujos de caja pueden verse afectados, reduciendo la probabilidad de pago oportuno. La estabilidad del tráfico y su composición son elementos relevantes en el análisis para asignar una calificación de riesgo crediticio, así mismo se evalúan aspectos como la existencia de rutas alternas que tengan el potencial de convertirse en competidoras, niveles históricos y pronósticos de tráfico y características socioeconómicas de la región considerando su diversificación etc.

3. Riesgo Financiero

Los proyectos deben resistir varios riesgos provenientes del lado de los ingresos y de los gastos, como el riesgo de mercado cuando la tasa de interés de la financiación no es fija sino variable, o cuando los préstamos están denominados en una moneda diferente a la del país en el que el proyecto obtiene sus ingresos, etc. Una medida cuantitativa de la fortaleza de crédito de una concesión es la relación entre el flujo de caja operativo y las obligaciones de principal y de intereses. El flujo de caja operativo se calcula cuidadosa y conservadoramente con el fin de determinar la capacidad que tiene el proyecto para pagar la deuda adquirida en forma oportuna bajo diversos escenarios de tensión. La capacidad para soportar escenarios de estrés incluso en periodos de construcción y poder disminuir la probabilidad de incumplimiento es un componente esencial en los procesos de calificación.

Basándose en el programa de avance, se describirá los riesgos en construcción, haciendo hincapié a las actividades con características indefinidas, peligrosas e inciertas, así como en las partidas que es posible que aumenten o disminuyan.

2.2.1 Organización

El análisis de riesgos se llevará a cabo por el equipo de control de proyectos el cual tendrán la finalidad de identificar los riesgos y utilizar los resultados del análisis de riesgos y sus posibles repercusiones en la duración del proyecto, los cuales se documentara en el registro de riesgos el proyecto . El equipo de control de proyectos deberá contar con el apoyo que sea necesario con las entidades que participen en la propuesta del proyecto para que así sea efectiva su funcionabilidad y operatividad.

2.2.2 Metodología

El Cuadro de análisis de riesgos puede ser aplicado en dos enfoques, dependiendo del tamaño del proyecto o fase del proyecto (propuesta de proyecto o fase de ejecución)

El primero es un enfoque simplificado que no requiere ningún software.

El segundo es el MONTE CARLO método, que requiere un software específico.

Método simplificado

Cronograma de incertidumbre

Tan pronto como el cronograma real del proyecto este detallado y sea factible se deberá de identificar todos los caminos críticos del proyecto que tengan una holgura inferior o igual a la incertidumbre el cronograma.

Ejemplo:

Duración Total del Proyecto = 12 meses

Estimación de la incertidumbre = 5%

Incertidumbre del cronograma = $12 \times 5\% = 0.60$ mes \leftrightarrow 18 días

Todas las actividades del proyecto con holgura total \leq 18 días deberán ser considerados en la evaluación de riesgos.

Evaluación de Riesgos

Los posibles riesgos de las actividades relacionados con la ruta crítica serán posteriormente identificados. Estos riesgos se documentan al proyecto en la propuesta de registro de riesgos (si está disponible). Puede utilizarse Información a partir de proyectos similares. El impacto de cada riesgo en la correspondiente

actividad se documenta en el programa de análisis de riesgos. El desvío que deben considerarse para cada actividad se calcula entonces:

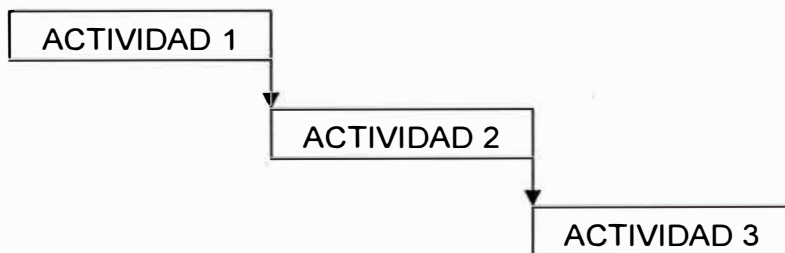
$$\text{Desviación} = \text{Impacto (días calendario)} \times \text{Probabilidad (\%)}$$

Resumen del análisis de riesgos

Según el cronograma del proyecto se debe de considerar las principales rutas críticas.

Para cada ruta crítica, el impacto total de los riesgos en el calendario es calculado de acuerdo con el siguiente ejemplo:

Ruta Critica 1 (RC1): Total Float (TF) = 27 días



$$\text{Total Impacto} = \text{desviación 1} + \text{desviación 2} + \text{desviación 3} - \text{TF}$$

RC 1:

Actividad	Duración optimista (días calendarios) (a)	Impacto del riesgo (días calendarios) (b)	Riesgos Probabilidad (en %) (c)	desviación (días calendarios) =(b)x(c)
Act. 1	253	57	30%	17
Act. 2	167	45	40%	18
Act. 3	128	35	20%	7
Total Impacto:				42

$$\text{Total impacto} = 42 - 27 = 15 \text{ días calendarios}$$

Sólo el camino crítico con un importante impacto total se presentara en el cuadro resumen de análisis de riesgos

Resultados del análisis

Soluciones para reducir el impacto o la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que han sido evaluados.

El Cronograma del proyecto se complementará con el análisis de riesgo del proyecto.

2.3 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

La Identificación de Riesgos determina qué riesgos pueden afectar al proyecto y documenta sus características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se pueden incluir, según corresponda, las siguientes: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos, expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, clientes, usuarios finales, otros directores de proyectos, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estos miembros del personal son a menudo participantes clave de la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos por parte de todo el personal del proyecto.

La Identificación de Riesgos es un proceso iterativo porque se pueden descubrir nuevos Riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de la iteración y quién participará en cada ciclo variará de un caso a otro.

El proceso de Identificación de Riesgos lleva al proceso de Análisis Cualitativo de Riesgos y al proceso de Análisis Cuantitativo de Riesgos. En algunas ocasiones, simplemente la identificación de un riesgo puede sugerir su respuesta, y esto debe registrarse para realizar otros análisis y para su implementación en el proceso de Planificación de la Respuesta a los Riesgos.

Técnicas de Recopilación de Información

- **Tormenta de ideas:** El equipo del proyecto generan ideas acerca de los riesgos del proyecto bajo el liderazgo de un facilitador. Los riesgos son identificados y categorizados por tipo de riesgo.
- **Técnica Delphi:** El equipo del proyecto participa en forma anónima. Un facilitador emplea un cuestionario para solicitar ideas importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y luego enviadas nuevamente a los expertos para que realicen comentarios adicionales.
- **Entrevistas:** Entrevistar a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia puede servir para identificar los riesgos.

Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.

2.4 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

El Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como costo, cronograma, alcance y calidad.

Las definiciones de los niveles de probabilidad e impacto, así como las entrevistas a expertos, pueden ayudar a corregir los sesgos que a menudo están presentes en los datos usados en este proceso. Una evaluación de la calidad de la información disponible sobre los riesgos del proyecto también ayuda a comprender la evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto.

El Análisis Cualitativo de Riesgos es una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo de Riesgos. El Análisis Cualitativo de Riesgos deberá ser revisado continuamente durante el ciclo de vida del proyecto para que esté actualizado con los cambios en los riesgos del proyecto

Evaluación de Probabilidad e Impacto de Riesgos

La evaluación de probabilidad de los riesgos investiga la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos investiga el posible efecto sobre un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad, incluidos tanto los efectos negativos por las amenazas que implican, como los efectos positivos por las oportunidades que generan.

Matriz de Probabilidad e Impacto

Los riesgos se pueden ser priorizados para un análisis cuantitativo basándose en su calificación. Las calificaciones son asignadas de acuerdo a su probabilidad e impacto evaluado.

La evaluación de la importancia de cada riesgo y su prioridad, generalmente se realiza usando una matriz de probabilidad e impacto. Dicha matriz especifica combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a la calificación de los riesgos como de prioridad baja, moderada o alta.

Las oportunidades y las amenazas pueden manejarse en la misma matriz, usando definiciones de los distintos niveles de impacto apropiados para cada una.

La puntuación del riesgo ayuda a guiar las respuestas a los riesgos.

Cuadro de Matriz de riesgos

Impacto		Riesgo				
		1	2	3	4	5
		Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
E	Muy Alto	10	14	18	22	25
D	Alto	8	13	16	20	24
C	Medio	4	8	12	16	21
B	bajo	2	4	6	8	10
A	Insignificante	1	3	5	7	9

2.5 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso del Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas del proyecto. El proceso Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el efecto de esos riesgos y les asigna una calificación numérica. También presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

Este proceso usa técnicas tales como la simulación Monte Carlo y el análisis mediante árbol de decisiones para:

- Cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades
- Evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto
- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación al riesgo general del proyecto.
- Identificar objetivos de costo, cronograma o alcance realistas y viables, dados los riesgos del proyecto
- Determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.

El Análisis Cuantitativo de Riesgos debe repetirse después de la Planificación de la Respuesta a los Riesgos, también como parte del Seguimiento y Control de Riesgos, para determinar si el riesgo general del proyecto ha sido reducido satisfactoriamente.

2.6 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA DE RIESGOS

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Se realiza después de los procesos Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos.

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.

Las respuestas a los riesgos planificadas deben ser congruentes con la importancia del riesgo, tener un costo efectivo en relación al desafío, ser aplicadas a su debido tiempo, ser realistas dentro del contexto del proyecto, estar acordadas por todas las partes implicadas, y a cargo de una persona responsable. A menudo, es necesario seleccionar la mejor respuesta a los riesgos entre varias opciones.

Estrategia para Riesgos Negativos o Amenazas

Existen tres estrategias que se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar:

Evitar. Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo, por ejemplo, ampliando el cronograma o reduciendo el alcance. Algunos riesgos que surgen en las etapas tempranas del proyecto pueden ser evitados aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia.

Transferir. Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero. Transferir el riesgo simplemente da a otra parte la responsabilidad de su gestión; no lo elimina.

Transferir la responsabilidad del riesgo es más efectivo cuando se trata de exposición a riesgos financieros. Transferir el riesgo casi siempre supone el pago de una prima de riesgo a la parte que toma el riesgo. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía, etc. Pueden usarse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad por riesgos especificados. En muchos casos, se puede usar un tipo de contrato de costos para transferir el riesgo de costos al comprador, mientras que un contrato de precio fijo puede transferir el riesgo al vendedor, si el diseño del proyecto es estable.

Mitigar. Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y / o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo. Adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable son ejemplos de acciones de mitigación. Donde no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación puede tratar el impacto del riesgo, dirigiéndose específicamente a los elementos que determinan su severidad.

TORMENTA DE IDEAS (BRAINSTORMING SESSION)

Se identifico y categorizó los siguientes riesgos que pueden afectar el proyecto:

ITEM RIESGO	DESCRIPCION	ACCION - ESTRATEGIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
GENERAL			
1	Terremotos, deslizamientos de laderas	ACEPTAR	BAJO
2	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental EIA - sociales y ambientales	MITIGAR	BAJO
3	Conflictos laborales en el trabajo, demoras y quejas de la comunidad	MITIGAR	MEDIO
4	Debido a la alta demanda de equipos en el mercado se puede tener problemas para alquilar equipos para una corta duración	MITIGAR	BAJO
5	Daños a Infraestructuras (Puentes, otros) y a la propiedad de terceros	MITIGAR	BAJO
6	Insuficiente capacitacion del Personal Trabajador	MITIGAR	BAJO
7	Metodos de construccion Fallidos, Uso incorrecto de recursos (Personal y equipos)	MITIGAR	BAJO
8	Restriccion del Trafico que puede afectar la produccion y generar retrasos en la construccion	MITIGAR	BAJO
9	Actos de Vandalismo, Hurto de equipos y materiales.	MITIGAR	BAJO
PROCESO CONSTRUCTIVO			
1	Mal Levantamiento Topografico, errores de calculo y dimensionamiento	MITIGAR	BAJO
2	Dosificacion Inadecuada de la mezcla del concreto	MITIGAR	BAJO
3	Dosificacion Inadecuada de mezcla de asfalto, falta de curado de Liga, Exceso de Ligante Bituminoso.	MITIGAR	MEDIO
4	Falla de Equipos y maquinaria de Trabajo, pobre mantenimiento de equipos	MITIGAR	MEDIO
5	Mala compactacion de la Base, Exceso o falta de contenido de humedad	MITIGAR	BAJO
6	Cambios de diseño e ingeniería en el trayecto de construcción	MITIGAR	BAJO

ANALISIS CUALITATIVO Y RESPUESTA DE RIESGOS

Se realizó el análisis cualitativo de los riesgos y se procedió a buscar las medidas de mitigación de los mismos, los cuales fueron seleccionados y agrupados según su impacto:

Riesgos Generales

ITEM RIESGO	DESCRIPCION	RIESGO	IMPACTO	RANKING	MEDIDAS DE MITIGACION	EVALUACION DE MITIGACION	RANKING DE MITIGACION
GENERAL							
1	Terremotos, deslizamientos de laderas	2	E	14	Plan de Respuesta de Emergencia en terremotos y evacuación. El Personal será capacitado sobre la forma de evacuar en condiciones de seguridad. Después de un evento sísmico importante, el sitio y el entorno a las zonas afectadas serán investigadas y se realizara una evaluación de los daños teniendo en cuenta al personal que trabaja en la ladera de cerro.	2D	13
2	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental EIA - sociales y ambientales	2	D	13	Ejecucion de plan de evaluacion de Impacto Ambiental. Un equipo integrado del medio ambiente desarrolla y garantizara el EIA. Las actividades de construcción serán revisados con frecuencia para abordar las cuestiones del medio ambiente	1A	1
3	Conflictos laborales en el trabajo, demoras y quejas de la comunidad	3	C	12	Desarrollar una estrecha alineación con las autoridades locales y las comunidades. Estrategia de Reclutamiento y condiciones de empleo tanto para el personal de la zona y foraneos. Se puede contratar un Abogado para la gestión de sindicalista y huelgas.	2B	4
4	Debido a la alta demanda de equipos en el mercado se puede tener problemas para alquilar equipos para una corta duración.	2	C	8	Logistica debe de anticipar las necesidades de equipamiento, contar con los proveedores indicados.	1B	2
5	Daños a Infraestructuras (Puentes, otros) y a la propiedad de terceros	2	C	8	Se debera realizar un Plan de formación a los conductores de equipos y unidades moviles para evitar daños a las infraestructuras. Se elaboraran planes de manejo de accidentes. Estudio de ruta y Plan de Transporte de carga y vigilancia de la carga (sin sobrecarga).	2A	3
6	Insuficiente capacitacion del Personal Trabajador	2	B	4	Se debera Impartir charlas de inducción, formación en materia de seguridad y de formación ambiental.	2A	3
7	Metodos de construccion Fallidos, Uso incorrecto de recursos (Personal y equipos)	2	B	4	Realizar detalles de los metodos de construccion y disposicion de recursos a emplear, puesto que reducen al minimo el potencial de fracasos al proyecto.	1A	1
8	Restriccion del Trafico que puede afectar la produccion y generar retrasos en la construccion	2	B	4	Se debe analizar la metodologia de construccion considerando las restricciones de acceso, espacio y movilizacion de los equipos en la zona y poder optimizar el tiempo a emplear.	1A	1
9	Actos de Vandalismo, Hurto de equipos y materiales.	2	B	4	Se debe de considerar tener personal permanente de vigilancia y solicitar apoyo Policial a la comisaria de pácaran si sucediera algun caso	1A	1

Riesgos en el Proceso constructivo

ITEM RIESGO	DESCRIPCION	RIESGO	IMPACTO	RANKING	MEDIDAS DE MITIGACION	EVALUACION DE MITIGACION	RANKING DE MITIGACION
PROCESO CONSTRUCTIVO							
1	Mal Levantamiento Topografico, errores de calculo y dimensionamiento	2	D	13	Se debe de contar con personal especializado en Topografia, uso de equipos Topograficos calibrados y en buen estado.	2B	4
2	Dosificacion Inadecuada de la mezcla del concreto	2	D	13	Se debe realizar pruebas previas del diseño de mezcla con los agregados y agua a emplear. Se debe realizar controles calidad rigurosos en la fabricacion del concreto.	2B	4
3	Dosificacion Inadecuada de mezcla de asfalto, falta de curado de Liga, Exceso de Ligante Bituminoso.	3	C	12	Realizar pruebas con la dosificacion de mezcla de asfalto, se debe verificar el buen funcionamiento del equipo que aplica el material ligante. Buen control del proceso constructivo.	2B	4
4	Falta de Equipos y maquinaria de Trabajo, pobre mantenimiento de equipos	3	B	6	Solicitar la certificacion de Operación de los equipos, realizar mantenimientos preventivos a los equipos. Check List de Inspeccion.	2A	3
5	Mala compactacion de la Base, Exceso o falta de contenido de humedad	2	B	4	Se deben realizar pruebas de compactacion, correcto proceso constructivo, buena supervision.	1A	1
6	Cambios de diseño e ingenieria en el trayecto de construccion	2	B	4	Verificar en campo la Topografia de estudio y el funcionamiento de diseño, anticipar cualquier cambio de ingenieria.	1A	1

CUANTIFICACION ECONOMICA DE RIESGOS DE CONSTRUCCION

Para la realización de este análisis se ha considerando las actividades criticas del proyecto que son: Muro de Concreto y Pavimentación, las cuales se han evaluado considerando las probabilidades de ocurrencia de estos riesgos: Mínimo 5%, Esperado 10%, Máximo 100%.

ID	DESCRIPCION DE RIESGOS	VALOR DEL RIESGO			CONTINGENCIA (5% COSTO)	RESIDUAL
		MINIMO	ESPERADO	MAXIMO		ESPERADO
1) PRINCIPALES RIESGOS		11,845	24,665	236,890	11,844	12,821
1	Dosificación Inadecuada de la mezcla del concreto	8,151	16,302	163,024	8,151	8,151
2	Dosificación Inadecuada de mezcla de asfalto, falta de curado de Liga, Exceso de Ligante Bituminoso.	1,995	5,985	39,899	1,995	3,990
3	Mala compactacion de la Base, Exceso o falta de contenido de humedad	1,698	2,378	33,968	1,698	680
						-
2) OTHER RISKS		-	633	31,662		
Total Risks		11,845	25,298	268,552	11,844	12,821

La cuantificación económica esta basado, según el presupuesto del proyecto y evalúa solo la actividad impactada como fines comparativos mas no el retrabajo.

Capítulo III: EXPEDIENTE TECNICO

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.10 GENERALIDADES

3.11 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se ha puesto especial atención en lo que respecta a la mejora de la Infraestructura Vial, debido a la creciente demanda de transporte de carga y pasajeros, provocada por el incremento de la población y desarrollo económico de la provincia; así también por la carencia de una infraestructura adecuada que permita satisfacer estas necesidades.

El Expediente Técnico del Proyecto: "Mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos del Km77+500 al Km77+800" ha sido desarrollado de tal manera que permita el mejoramiento de 300m de carretera existente; en el cual se ejecutarán diversas actividades con la finalidad de cumplir con las metas y objetivos que se plantea en el presente Proyecto y obtener el consiguiente beneficio de las poblaciones de esta zona.

3.12 ANTECEDENTES

Las condiciones actuales del sistema vial presentan caminos afirmados de tramos angostos y de regulares condiciones de baja conservación y así mismo tienen cunetas deterioradas de material propio, este deterioro de la vía ocasiona en el usuario conlleve a mayores tiempos de transporte, elevados costos, falta de comunicación entre otros. Estos problemas ocasiona en el poblador rural, en su condición de agricultor, tenga dificultades para el traslado de sus productos prolongado el tiempo de traslado y elevando el costo de transporte, colocando al agricultor en una situación desventajosa, ya que los precios de sus productos no compensan el incremento de los costos, lo que ocasiona un bajo nivel de vida de los pobladores.

Las localidades del valle de cañete utilizan esta vía como nexo para el intercambio de la producción que por su naturaleza deviene en complementaria, tales como frutales de zona cálida en el caso de Cañete, y productos de zona sierra alta en el caso de Chupaca; entre otros.

Una vez ejecutado el Mejoramiento de la Carretera se pondrá en servicio al 100%; permitiendo de esta manera un gran ahorro de tiempo y dinero si se compara con la actual carretera que se viene utilizando.

Esta carretera, además de enlazar los pueblos mas importantes económicamente de la Provincia de Cañete, permitirá integrar el futuro corredor vial interprovincial Lima – Cañete – Huancayo.

3.13 OBJETIVOS

A) Objetivos Generales

- Promover el desarrollo sostenible e integral de la Provincia de Cañete.
- Brindar las mejores condiciones de infraestructura vial para promover la inversión privada en esta zona.
- Materializar a mediano plazo la vía terrestre que permitirá completar el corredor interprovincial Lima – Cañete – Huancayo.

B) Objetivos Específicos

- Facilitar la salida de productos agropecuarios en la zona, tales como pan llevar, hortalizas, frutas, hierbas aromáticas, etc.; además del ganado vacuno, ovino, caprino y otros productos de origen lácteo hacia los principales centros de consumo de Lima.
- Mediante la puesta en servicio de esta vía se prevé promover el intercambio comercial entre los diferentes centros poblados que se encuentran inmersos en esta vía y en especial con la ciudad de Lima.
- Apertura de nuevas fuentes de trabajo en las actividades agrícolas, forestales y ganaderas de la zona.

3.20 SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.21 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES

a) Ubicación Política y Geográfica del Proyecto

La ubicación política de la zona del proyecto es como sigue:

Distritos	: Pacaran - Zuñiga
Provincia	: Cañete
Departamento	: Lima
Región	: Lima

La ubicación geográfica general del área del proyecto está comprendido entre las siguiente coordenadas: 8°57'9,136N – 78°39'9,977E; la altitud del proyecto se encuentra entre los 850 a 900 m.s.n.m. Geológicamente esta ubicado en la formación Quilmaza y formaciones cuaternarias.

b) Vías de Comunicación y Acceso

Las vías de acceso más factible para llegar a la zona del proyecto se presentan en el cuadro siguiente:

Vías de Comunicación y Acceso a la Obra

De	A	Distancia (km)	Tiempo (hr)	Tipo de Vía	Frecuencia	Medio de Transp.
Lima	Cañete	120.00	2.00	Asfaltada	Diaria	Ómnibus
Cañete	Pacaran	76.00	1.00	Asfaltado y afirmado	Diaria	Ómnibus

c) Fisiografía y Topografía

La zona en estudio se caracteriza por presentar una superficie accidentada con altitudes de 800 a 900 m.s.n.m.

El total la carretera Lima – Cañete -Chupaca es de 281 Km., sin embargo, para el presente proyecto solo se efectuará el mejoramiento de la carretera en el Tramo 77+500 al 77+800. En general la carretera en su totalidad es de un afirmado en regulares condiciones.

d) Clima y Vegetación

El clima de la zona se caracteriza por ser de tipo calido - templado, con temperaturas inestables.

El área presente un clima seco, presenta un periodo de sequía corresponde a los meses de Mayo a Noviembre, sin embargo ocasionalmente se produce algo de precipitación, siendo nula en los meses de Junio a Agosto, estos meses se caracterizan por ser los más fríos y las temperaturas más altas se registran en Noviembre y Diciembre.

La vegetación está constituida en su mayor parte por plantas de tallo corto, así como pastos naturales como musgos y líquenes.

La zona en estudio es en términos generales improductiva en agricultura.

3.22 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

a) Población

Actualmente, la población de los distritos de Pacaran, zuñiga zona este de la provincia de Cañete alcanza a un aproximado de 2,700 habitantes. Está conformada aproximadamente por 1,050 familias, compuesta mayormente por niños y adultos.

Cabe indicar que la población juvenil emigra a la ciudad de Lima y a otras ciudades de la costa como consecuencia de la falta de empleo.

b) Actividad Principal de la Población y el Nivel de Vida

La zona Este de la provincia de Cañete (Pacaran y zuñiga) se dedica principalmente a la agricultura y complementariamente a la ganadería, tiene una cédula de cultivos orientada básicamente a productos de pan llevar (papa, trigo, cebada, maíz); así como, hortalizas y frutales (principalmente manzana delicia) en la parte baja; constituyéndose la zona en una fuente de abastecimiento de alimentos para los habitantes de Lima, de ahí la importancia de apoyar el presente proyecto.

El nivel de vida de la población es pobre; los ingresos por sus cosechas no alcanzan la rentabilidad esperada debido a que la comercialización de los mismos es a través de intermediarios, con poco margen de ganancia del agricultor, beneficiándose en mayor proporción los comercializadores.

c) Población Económicamente Activa

La población económicamente activa, según los datos proporcionados por los comuneros, considerando a la población masculina y femenina en edad y capacidad de trabajar en la agricultura, ganadería y otras actividades menores es del 75 % de la población.

d) Infraestructura de Servicios Básicos de la Población

Educación: La población del Distrito de Pacaran cuenta con Centros Educativos Inicial (PRONOEI), Nivel Primario, Secundario.

Salud: Existe un Centro de Salud con personal médico permanente en la localidad de Pacaran y Postas Médicas en los caseríos y anexos. Para atenderse de casos de mayor gravedad, recurren a hospitales de Lima.

Vivienda: Los pobladores de esta zona, habitan en viviendas de tipo albañilería noble y algunos de material de adobe, los techos mayormente son de calamina.

Fuentes de Energía: Las principales localidades de la zona, cuentan con servicio de energía eléctrica todo el día y con conexiones domiciliarias; asimismo disponen de alumbrado público. Sin embargo en muchos Centros Poblados este servicio no es atendido.

Saneariamiento Público: Al igual que el servicio de energía eléctrica, solo los centros poblados mayores cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con conexiones domiciliarias, siendo de uso mayor los pilones públicos. Cuentan con sistema de desagüe en forma parcial.

3.23 METAS DEL PROYECTO

El Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos comprende la ejecución de las siguientes metas.

Ensanchamiento uniforme de la vía a 6 m. en una longitud aprox. de 300m.,
Asfaltado, construcción de Obras de arte Muro de contención de 140m, 01
alcantarilla y cuneta revestida de 300 de longitud.

3.30 EL PROYECTO

3.31 ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA ZONA DEL PROYECTO

a) Trabajos Preliminares

Recopilación de Información.

Con el propósito de conocer estudios definitivos existentes, características geométricas, etc.; se obtuvo algunas informaciones disponibles en diferentes instituciones tales como:

- * I.G.N. (Carta Nacional – Yauyos)
- * Municipalidad Provincial de Cañete (estudios anteriores)
- * Municipalidad Distrital de Pacaran (estudios anteriores)
- * Ministerio de Transportes y Comunicaciones (normas de diseño de carreteras)

b) Trabajo de campo

Se tomaron datos de campo con los siguientes equipos:

- 01 wincha de lona de 30m,
- 01 eclímetro de Ingeniero,
- 01 brújula,
- 01 GPS,

Se referenciaron las progresivas del tramo mediante estacado y pintura sobre elementos de la vía.

Del Trabajo Desarrollado

Topografía: Se realizó el seccionamiento del eje de la vía cada 20m. A estos dos puntos se le tomó con un GPS navegador sus coordenadas y cotas.

El seccionamiento se efectuó en el tramo comprendido entre las progresivas Km 77+500 al Km. 77+800.

La zona en estudio presenta una topografía con pendiente de 5% y se ha tenido en cuenta los niveles existentes. El perfil Longitudinal se caracteriza por ser variable y se adecua a la topografía existente en ascenso y descenso.

Ingeniería: Paralelamente al trabajo de topografía, se ha recopilado la información necesaria para el diseño de las obras de Ingeniería, como son las obras de Arte (alcantarillas, muros, Cunetas); así como también la identificación de canteras, fuentes de agua, botaderos, áreas para campamentos, patio de maquinas, etc.

c) Trabajo de Gabinete

Descripción General del Trazo

En general, para el mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos en gabinete se ha rediseñado el trazo existente, replanteando sus características geométricas (secciones transversales, pendientes, radios, peraltes, sobre ancho, taludes, etc.). Es decir, se ha mejorado sus características técnicas obteniéndose de esta manera (de acuerdo con la topografía actual del terreno), la geometría del eje, el perfil longitudinal y las correspondientes secciones transversales definitivas.

En las secciones transversales se ha colocado las cajas correspondientes con taludes de corte en relación al material existente.

3.32 PLANTEAMIENTO

El proyecto de "Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos Km 77+500 al Km 77+800", concibe sobre el trazo general existente, rediseñándolo hasta mejorar sus características geométricas (secciones transversales, pendientes, radios horizontales, radios verticales, peraltes, bombeos, sobre anchos, taludes, etc.). Es decir, se ha replanteado sus características técnicas tanto en planimetría como en altimetría; asimismo, se plantea la construcción de Obras de Arte (Alcantarillas y Badenes), Cunetas de Drenaje y Asfaltado obteniéndose de esta manera como resultado un diseño que este de acuerdo con la magnitud e importancia de esta carretera.

3.33 VIABILIDAD TÉCNICA Y SOCIAL DEL PROYECTO

a) Aspectos Técnicos

Tráfico

Según el correspondiente análisis del Tráfico, los volúmenes que circulan actualmente, son bastante reducidos y sólo alcanzan a 136 vehículos por día, en el tramo Pacaran – Yauyos, de los cuales entre el 77% corresponden a vehículos ligeros y el 13% a vehículos pesados. Al calcularse las proyecciones de este tráfico durante el periodo de análisis del Proyecto (10 años), se ha determinado que éste se incrementará a 192 vehículos, considerablemente en una variable del 100 al 140%.

De acuerdo a lo anterior, se ha determinado las características de diseño, tales como el ancho de la sección transversal, radio mínimo de curvas, así también el tipo y conformación del pavimento; todo ello en conformidad con las Normas Peruanas para el diseño de carreteras.

Velocidad Directriz

Desde el punto de vista de circulación, y teniendo en cuenta la proporción de tráfico pesado, así como la altitud sobre el nivel del mar en la que se sitúa el Proyecto, la pendiente será uno de los factores que gobernará la velocidad de los vehículos, en los cuales se mantienen pendientes sostenidas superiores al 3%, llegándose en algunos trechos a gradientes mayores al 4%. Por esta razón el diseño definitivo del mejoramiento ha considerado la velocidad de 30 Kph.

Si bien es cierto que la velocidad de los vehículos ligeros no se ve afectada en la misma forma que en el caso de los camiones, la reducida proporción de aquellos no justificaría la adopción de un diseño compatible con velocidades de desplazamiento mayores. Por otra parte, la mayor facilidad de maniobra y un conveniente sistema de señalización que debe realizarse a futuro, podrá proporcionar seguridad suficiente para el sobrepaso de los vehículos más lentos, especialmente cuando, como en el presente caso, los volúmenes de tráfico son reducidos.

Alineamiento Horizontal

De acuerdo a lo señalado anteriormente, en general, las velocidades de circulación deben de considerarse moderadas o bajas; sin embargo por las limitaciones topográficas (sinuosidad de la carretera) y de pendientes, los

alineamientos no sufrirán modificaciones substanciales y estarán orientados a mejorar las condiciones de visibilidad y seguridad de desplazamiento.

Por lo general, dada las características topográficas del tramo, todo intento de lograr una reducción significativa en el número de curvas y obtener tangentes de mayor longitud conduciría a un excesivo movimiento de tierras, costoso e innecesario, y que estaría incrementando el riesgo de comprometer la estabilidad de los taludes de corte, con los consecuentes problemas futuros en la operación y mantenimiento de la vía.

Perfil Longitudinal

En general, no se ha previsto cambios significativos en las pendientes medias de los distintos tramos. Las variaciones del perfil longitudinal se limitarán a los ajustes necesarios para regularizar la rasante o elevarla en algunas zonas y favorecer las condiciones de drenaje.

Sección Transversal

Para carreteras del Sistema Nacional y vías importantes del Sistema Departamental, en las cuales exista un tráfico menor a 400 vehículos/día y la velocidad de diseño se encuentre entre 30 y 50 Kph, como es el caso de la carretera Cañete Yauyos, y cumpliendo con las normas peruanas para el diseño de carreteras de tercera clase, se ha considerado un ancho de superficie de rodadura de 6.00 m y una berma de 0.50 m a un lado; además de la cuneta de drenaje de 0.50 m de ancho.

Pavimento

Con la información de Campo, se efectuó el análisis preliminar del estado del pavimento de la vía. Para la elección y dimensionamiento del tipo de superficie (Asfalto) que se colocará en esta carretera, se ha considerado diversos factores, que influyen en el comportamiento de la vía, vida útil, facilidad constructiva (por la ubicación de canteras), conservación, mantenimiento, y su costo.

Características Principales del Diseño de la Vía Proyectada

- Clasificación de la vía : Carretera vecinal
- Carretera : De tercera clase
- Velocidad directriz mínima : 30 Km/h
- Radio mínimo excepcional : 30 m
- Peralte máximo en curvas : 5%
- Ancho superficie de rodadura : 6 m
- Bombeo de tramos en tangente : 2%

Obras de Arte y Drenaje

Los cursos de agua que atraviesan el alineamiento de la carretera no cuentan con registro de caudales, por tratarse de cuencas pequeñas cuyas áreas no superan los 30 Km².

De acuerdo al análisis anterior, se ha diseñado la construcción de cunetas de drenaje en V; el ancho es de 0.50 m y profundidad de 0.30 m. Asimismo, se ha considerado construir Alcantarillas de 24"

Características del Suelo de Fundación

Las Obras proyectadas se emplazarán sobre material de origen fluvio aluvial, compuesto por grava, arena, limo y arcillas. También se ha verificado la presencia en menor volumen de roca fracturada o suelta y roca fija.

Cabe indicar que en ninguno de los casos se ha detectado turbas, fangos u otro material que ponga en riesgo las estructuras que comprenden el proyecto.

b) Aspectos Sociales

Beneficiarios y Beneficios Esperados del Proyecto

- **Beneficiarios**

Beneficiarios Directos: Los beneficiarios con el proyecto serán el total de la zona Este de la provincia de Cañete (Entre otros: Pacaran, Zuñiga, San Jeronimo, Yauyos), que conforman un promedio de 8,500 habitantes.

Beneficiarios Indirectos: Los beneficiarios indirectos del proyecto será toda la provincia de Chupaca - Huancayo.

- **Beneficios Esperados**

A corto plazo, el incremento en la demanda de bienes y servicios, asociados a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo del proyecto vial, ocasionara un aumento en la dinámica comercial local; siendo más perceptible en la localidad de Cañete.

En términos generales, este aumento se mantendrá durante el tiempo que duren las obras (6 semanas según lo programado) y, considerando la estructura comercial local, ha sido calificado como de pequeña magnitud, de influencia zonal y baja significancia; pero no por ello deja de ser importante.

A mediano plazo, facilitar el tránsito vehicular, el mismo que se hará en menor tiempo.

3.40 METRADOS Y PRECIOS UNITARIOS

3.41 Metrados Programados

Los metrados programados se han determinado sobre la base de los planos del proyecto y de las diferentes partidas a ejecutar. En anexos se detallan cada uno de los metrados.

3.42 Precios Unitarios

Se presenta los Análisis de Costos Unitarios de cada una de las partidas que conforman el proyecto. Los costos unitarios se han determinado sobre la base de los rendimientos y costos tanto de Maquinaria como mano de obra que se han obtenido durante la ejecución de trabajos similares realizados en la misma carretera.

3.50 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Obra es de **S/. 633,240.11 (SEISCIENTOS TREINTA TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA SOLES Y 11/100 NUEVOS SOLES).**

3.60 PERIODO DE EJECUCIÓN

El periodo de ejecución es de 36 días calendarios.

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

GENERALIDADES:

Este documento técnico se ha elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios:

A.- Consideraciones generales:

Conllevan a tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto netamente constructivo a nivel de indicación, materiales y metodología de dosificación, procedimientos constructivos y otros, las cuales por su carácter general capacitan el documento, a constituirse como un auxiliar técnico en el proceso de construcción.

B.- Consideraciones particulares:

Como su nombre lo indica, incluyen la gama de variaciones en cuanto a tratamiento y aplicación de las partidas, que por su naturaleza son susceptibles a variaciones debido a:

- 1) El nivel estratigráfico y las distintas variaciones del mismo, de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugiere técnicas variadas en cuanto al tratamiento.
- 2) El clima y las variaciones atmosféricas que inciden notablemente en el comportamiento de los materiales, encausando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.
- 3) Factibilidad de recursos en cuanto al campo de las instalaciones, sean éstas: Sanitarias, Eléctricas y/o especiales, en cada una de las zonas de trabajo, produzcan variaciones en cuanto a capacitación de servicios, razón por la cual es necesario adicionar a las especificaciones de instalaciones interiores lo referente a instalaciones exteriores.
- 4) Asimismo las observaciones y experiencias obtenidas "INSITU", en el transcurso de las obras, debidamente implementada, complementarán el presente, documento.

C.- Compatibilización y Complementos:

El contenido técnico, vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema es compatible con los siguientes documentos:

Reglamento Nacional de Construcciones del Perú

Manuales de Normas del A.C.I.

Manuales de Normas de A.S.T.M.

Estas especificaciones tienen un carácter general, queda en consecuencia, entendido que más allá de sus términos el Ingeniero Inspector tiene autoridad en la obra sobre la calidad de los materiales y sobre el método a seguir para la ejecución de los trabajos y podrá ampliar las presentes especificaciones, precisando los métodos para una correcta ejecución de cualquier trabajo.

Estas especificaciones están dirigidas a los profesionales encargados de la construcción y que, en lo sucesivo se le designará como “El Residente”. Del mismo modo en adelante el representante en obra se le denominará “El Inspector”.

Materiales

Los materiales que se emplean en la construcción de las obras serán nuevos y de primera calidad conforme a las especificaciones y donde no se especifique con precisión, éstos serán de la mejor calidad que se empleen en obras similares. Los materiales que vinieran envasados deberán entrar a la obra en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados. El Ingeniero Inspector de la obra podrá rechazar los materiales que no reúnan estos requisitos en el momento de su empleo y también los que se aparten de las especificaciones particulares pertinentes.

El Residente someterá al Ingeniero Inspector, según se le solicite, muestras de los materiales esenciales, los que deberán ser aprobados antes de usarlos en la obra. El ensayo de materiales, así como los muestreos, se llevará a cabo, bajo la responsabilidad del Residente y en la forma que se especifique y cuantas veces se solicite oportunamente por el Ingeniero Inspector de obras. En general todos los materiales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Inspector.

Del Residente de Obra

El residente antes de dar inicio a la obra presentará al Ingeniero Inspector y a la nómina del personal siguiente:

- Maestro de obra
- Guardián
- Almacenero

En ausencia del Ingeniero Residente, deberá representarlo el Maestro de Obra o el Asistente del Ingeniero Residente, de existir.

Cualquier discrepancia que hubiera entre los acabados, especificaciones técnicas y planos deberá ser consultada a los ingenieros y/o arquitectos quienes establecerán la solución.

Cualquier detalle que faltara en los planos para aclarar la intención del diseño el Residente deberá solicitarla a los arquitectos.

01.00 OBRAS PRELIMINARES

01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

El contratista deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir, transportar y administrar su organización constructiva completa al lugar de obra, equipo mecánico, para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance.

La supervisión deberá aprobar el equipo llevado a la obra, pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la función por cumplir.

ALCANCES DE LA PARTIDA

La movilización incluye además, al final de la obra, la remoción de instalaciones, así como el retiro de sus instalaciones y equipos.

El sistema de movilización debe ser tal, que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

METODO DE MEDICIÓN.

Se medirá en forma global (GLB)

Esta partida no será objeto de medición cuantitativa, pero será materia de una evaluación e inspección que realice y apruebe la Supervisión.

BASES DE PAGO.

El pago se efectuará de forma Global (GLB) al contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra.

01.02 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION

DESCRIPCION

Comprende el replanteo de los planos en el terreno ya nivelado, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Los niveles serán determinados de acuerdo a los niveles que se tomaron con el Topografo. Los ejes deberán fijarse permanentemente por estacas, balizas o tarjetas fijas en el terreno; se usarán en éste último caso dos tarjetas por eje.

METODO DE MEDICIÓN.

Se seguirá para el trazo, el siguiente procedimiento:

Se marcarán los ejes y a continuación se marcarán las líneas de ancho de las cimentaciones, en armonía con los planos de arquitectura y estructuras; estos ejes deberán ser aprobados por el Ingeniero Inspector, antes de que se inicien las excavaciones.

Los planos de arquitectura explicita el número de ejes necesarios para efectuar el trabajo, asimismo se ha tratado en lo posible de guardar conciencia en el conjunto a fin de racionalizar y simplificar la labor, esto guarda compatibilidad con la ubicación real en el terreno.

Tanto el trabajo y el replanteo en la obra guardan lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

BASES DE PAGO

Se tomara como unidad de medida el metro cuadrado (GLB)

01.03 DESCROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCION

Se considera en esta partida la extracción de todo aquel material suelto, vegetal, montículo de tierra y cualquier otro elemento que sea un obstáculo y se encuentre ubicado dentro del área de trabajo, con el fin de permitir el replanteo de los planos en forma optima.

En la parte del sector de adyacente a la vía se tiene gran cantidad de tierra, escombros y basura por lo tanto se tiene que realizar la limpieza con cargador frontal y volquetes,

METODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida que se tomara en consideración será metro cuadrado (M3)

02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en toda la excavación necesaria para lograr las explanaciones en corte de material no rocoso e incluiría la limpieza de terreno dentro de la zona de derecho de la vía.

El material producto de estas excavaciones se empleará en la construcción o aplicación de terraplenes y el excedente y material inadecuado deberá ser depositado en los botaderos o donde indique el Supervisor.

Se entiende como material suelto aquel que para su remoción no necesita el uso de explosivos, ni de martillos neumáticos, pudiendo ser excavado mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor de orugas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de excavación se efectuarán con el fin de obtener la sección transversal indicada en los planos o la que ordene el Supervisor.

Todos los taludes de los cortes serán conformados y perfilados con la inclinación adecuada, según el tipo de material.

El material de corte transportado dentro de los 120 m. o transpone libre, no será objeto de pago.

MEDICIÓN

Toda la excavación realizada se medirá en metros cúbicos, para ello se determinará el área de las secciones transversales, efectuándose el metrado del volumen por el método de las áreas medias.

El Contratista notificara al Supervisor, con la anticipación suficiente, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la determinación de las secciones previas.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cúbico (m³) para "corte en material suelto", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.02 CORTE EN ROCA SUELTA

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la excavación, explanación y desquinche de materiales considerados como roca suelta a fin de obtener los niveles y secciones transversales exigidos en los planos y que se ejecuta en materiales que pueden subdividirse en piezas (rocas desintegradas, conglomerados, cementados, arenisca, pizarras y afines).

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para la ejecución de esta partida se empleará equipo mecánico, tractores de oruga, martillos neumáticos y barrenos para su desintegración, así mismo la utilización controlada de explosivos.

El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad del material en los taludes.

El material excavado puede ser empleado en la conformación del Ing. Supervisor.

El material no útil será eliminado y colocado en las áreas designadas como botaderos por el Supervisor.

Se considera distancia libre de 120 m. Aquella hasta la cual podrá transportarse el material de corte a utilizarse en los rellenos o de desecho.

Este transporte no será objeto de pago.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos, porque de producirse estos, será de su entera responsabilidad y no habrá ningún pago adicional, tampoco por sobre excavación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos, de material excavado en su posición original y aceptado por el Supervisor.

Para tal efecto se calculará los volúmenes excavados usando el método promedio de áreas extremas.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de contrata por metro cúbico (m³) para "corte roca suelta", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.04 PERFILADO NIVELACION Y COMPACTACION

DESCRIPCIÓN.

Estos trabajos consistirán en la explanación de la parte a ser trabajada; todo hecho de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con la alineación, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya estacado el proyectista.

Los niveles de subrasante aparecen indicados en planos, mediante niveles o

acotados con respecto al nivel natural del terreno, pero pueden ser modificados por el inspector o proyectista en caso de considerarlo necesario para asegurar un trabajo adecuado.

Deberá compactarse con una plancha compactadora y/o pison de mano en el terreno debe estar previamente humedecido para asegurar así la compactación debida para recibir el concreto

El inspector dará su aprobación al trabajo realizado sin la cual no se puede continuar con el resto de partidas.

METODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida para los volúmenes de esta partida será por metro cuadrado (m²)

BASES DE PAGO

El pago será METRO CUADRADO (M²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total.

3.00 TERRAPLENES

03.01 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor. En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

Base: Parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.

Cuerpo: Parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.

Corona: (capa sub rasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

Nota: En el caso en el cual el terreno de fundación se considere adecuado, la parte del terraplén denominado base no se tendrá en cuenta.

MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de los rellenos o terraplenes se hará con material propio, excedente de corte o transportado de cantera, debiendo ser de tipo granular clasificado como suelos tipo: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3, deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

MATERIAL PROPIO: Se denomina relleno con material propio al proveniente de los cortes, el cual a medida que se vaya extrayendo, puede ser colocado como relleno de terraplén hasta una distancia de 120 metros del lugar donde han sido extraídos. El material de relleno será acarreado con cargador frontal y no se pagará transporte. Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas, si por algún motivo sólo existen en la zona, materiales expansivos, se deberá proceder a estabilizarlos antes de colocarlos en la obra. Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la Tabla siguiente:

Requisitos de los Materiales

Condición	Partes del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% Máximo de Piedra	30%	30%	-.-
Índice de Plasticidad	< 11%	< 11%	< 10%

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- * Desgaste de los Ángeles : 60% máx. (MTC E 207)
- * Tipo de Material : A-1-a,A-1-b,A-2-4,A-2-5 y A-3

En la Tabla Ensayos y Frecuencias se especifican las normas y frecuencias de los ensayos a ejecutar para cada una de las condiciones establecidas.

EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la

presente especificación. Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos. Los equipos deberán cumplir las consideraciones descritas en las Disposiciones Generales.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Supervisor y aprobados por éste. El espesor de compactación propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de trescientos milímetros (300mm). Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaran el tránsito normal en la carretera, el Contratista será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente, según se indica en la especificación **MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL**. La secuencia de construcción de los terraplenes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del proyecto. Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no deberá iniciarse la construcción de éste antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten. Cuando se hace el vaciado de los materiales se desprende una gran cantidad de material particulado, por lo cual se debe contar con equipos apropiados para la protección del polvo al personal; además se tiene que evitar que gente extraña a las obras, se encuentren cerca en el momento que se hacen estos trabajos. Para lo cual, se requiere un personal exclusivo para la seguridad, principalmente para que los niños, no se interpongan en el empleo de la maquinaria pesada y evitar accidentes con consecuencias graves. En casos de que el cuerpo y base del terraplén se hallen sujeto a inundaciones o al riesgo de saturación total, se preparará la superficie de apoyo del terraplén y se colocará y compactará con materiales pétreos adecuados (provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables), de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto y/o las instrucciones del Supervisor.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C). Deberá

prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadura en la superficie.

ESTABILIDAD

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel. Se debe considerar la revegetación en las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial, según lo indique el Proyecto o el Supervisor, y verificar el estado de los taludes a fin de que no existan desprendimiento de materiales y/o rocas, que puedan afectar al personal de obra y maquinarias con retrasos de las labores. Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del proyecto e indicaciones del Supervisor y resultaren daños causados exclusivamente por lluvias copiosas que excedan cualquier máximo de lluvias de registros anteriores, derrumbes inevitables, terremotos, inundaciones que excedan la máxima cota de elevación de agua registrada o señalada en los planos, se reconocerán al Contratista los costos por las medidas correctoras, excavaciones necesarias y la reconstrucción del terraplén, salvo cuando los derrumbes, hundimientos o inundaciones se deban a mala construcción de las obras de drenaje, falta de retiro oportuno de encofrado u obstrucciones derivadas de operaciones deficientes de construcción imputables al Contratista.

MEDICIÓN

La unidad de medida de conformación de terraplenes con material propio, excedente de corte y/o transportado de cantera se medirá en metros cúbicos (M^3), de material efectivamente conformado y compactado en el terraplén y aceptado por el Supervisor en su posición final. Para tal efecto se calculara los volúmenes de excavaciones usando el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje de la carretera. El volumen así resultante constituye el volumen a pagar. Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes determinados según las Disposiciones Generales, verificadas por el Supervisor

antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

- (a) Las líneas del terreno (terreno natural, con capa vegetal removida, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).
- (b) Las líneas del proyecto (nivel de sub rasante, cunetas y taludes proyectados).

No habrá medida ni pago para los terraplenes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Supervisor, efectuados por el Contratista, ya sea por error o por conveniencia, para la operación de sus equipos.

No se medirán los terraplenes que haga el Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto.

Los ensayos defletores serán medidos por kilómetro (Km.) con aproximación a la décima de kilómetro de la actividad terminada en ambos carriles, una vez aceptado el documento técnico enviado a la Supervisión.

PAGO

El trabajo de conformación de terraplenes con material propio, excedente de corte y de cantera se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³), ejecutada satisfactoriamente de acuerdo a la presente especificación y aceptada por el Supervisor, según lo dispuesto en la de las Disposiciones Generales, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos. El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Supervisor.

4.00 PAVIMENTOS

4.01 BASE GRANULAR

DESCRIPCION

Esta partida está referida a las vías a pavimentar con pavimento flexible, las cuales se encontraban con pavimento rígido deteriorado por lo que se hace necesaria su reconstrucción pero con pavimento flexible, se encuentran indicadas en los planos y planilla de metrados.

METODO DE MEDICION

La unidad de medida será en metros cuadrados (M2)

BASES DE PAGO.

El pago de estos trabajos se hará por M2, el precio incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buen acabado.

El supervisor velará por que ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

4.02 IMPRIMACION BITUMINOSA

DESCRIPCIÓN

En esta especificación se establecen los requisitos para la aplicación de material asfáltico sobre una superficie bituminosa o una de concreto de Cemento Portland, previa a la extensión de otra capa bituminosa. El riego de liga debe ser muy delgado y debe cubrir uniformemente el área a ser pavimentada.

Preparación de la Superficie

La superficie sobre la cual ha de aplicarse el riego deberá cumplir todos los requisitos de uniformidad exigidos para que pueda recibir la capa asfáltica según lo contemplen los documentos del Proyecto. De no ser así, el Contratista deberá realizar todas las correcciones previas que le indique el Supervisor. La superficie deberá ser limpiada de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas y escobas manuales donde aquellas no puedan acceder.

Aplicación del Material Bituminoso

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada. La

variación, permitida de la proporción (L/m^2) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción. Durante la aplicación del Riego de Liga, el Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos. El Contratista es responsable por los accidentes que puedan ocurrir por la omisión de tales precauciones.

El riego solo se aplicará cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie.

No se permitirán riegos de liga cuando la temperatura ambiental a la sombra y de la superficie sea inferior a los cinco grados Celsius ($5^{\circ}C$) o haya lluvia o apariencia que pueda ocurrir.

La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga se le aplique el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Contratista está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga sin recibir compensación alguna por tales trabajos.

Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos de lo especificado en la Sección 103 de este documento.

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en la **AASHTO M-81**.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).
- Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en lechadas asfálticas.
- Ejecutar ensayos para verificar las dosificaciones de agregados y ligante en tratamientos superficiales, así como la granulometría de aquellos.
- Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o lechadas asfálticas durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.

- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su costo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación. También cubrirá, sin costo para el MTC, las áreas en las que el Supervisor efectúe verificaciones de la dosificación de riegos de imprimación y liga, tratamientos superficiales y lechadas asfálticas.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridas para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del Supervisor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a satisfacción de éste.

Calidad del material bituminoso

A la llegada de cada camión termo tanque con cemento asfáltico o emulsión asfáltica para el riego de liga, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas en AASHTO M-81. El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. Se guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

Requisitos de Material Bituminoso Diluido para Curado Rápido (AASHTO M-81)

Características	Ensayo	RC-250	
		Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm ² /s	MTC E 301	250	500
Punto de Inflamación (TAG, Capa abierta) °C	MTC E 312	27	-
Destilación, volumen Total destilado hasta 360°C, %Vol.	MTC E 313	-	-
A 190°C		35	-
A 225°C		60	-
A 260°C		80	-
A 316°C			
Residuo de la destilación a 360°C		65	-
Pruebas sobre el residuo de la destilación	MTC E 306	100	-
Ductilidad a 25°C, 5cm/min., cm.	MTC E 304	80	120
Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*) Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s		60	240
Solubilidad en tricloetileno, %	MTC E 302	99	-
Contenido de agua, % del volumen		-	0.2

(*) Opcionalmente se puede reportar Penetración en vez de viscosidad.

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	En Esparcido o Riego	En Mezclas Asfálticas (1)
Asfaltos Diluidos: RC-250	75-(2)	60-80(3)

- (1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.
- (2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma
- (3) Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

METODO DE MEDICIÓN.

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) de riego de liga asfáltico y aprobada por el Supervisor de acuerdo a lo especificado, medido en la posición original según planos.

BASES DE PAGO.

El pago se efectuará en metros cuadrados (M2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

4.03 MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA

Transporte de Mezclas Asfáltica

DESCRIPCION:

Las mezclas bituminosas se compondrán básicamente de agregados minerales gruesos, agregados finos, filler minerales y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separarán por tamaños y serán gradados uniformemente y combinados en proporciones tales que la mezcla resulte y llene las exigencias fijadas en la tabla. La fracción retenida entre dos tamices sucesivos no debe ser menor del 4% del total. A los agregados mezclados se les adicionará material bituminoso dentro de los porcentajes indicados en la tabla siguiente:

Nº de MALLA	%PASA
1"	100
1/2"	75 -90
Nº - 4	50 - 70
Nº - 10	35 - 50
Nº - 40	20 - 30
Nº - 200	0 - 3

La composición general y los límites de temperatura establecidos en las presentes especificaciones constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidos, no obstante lo que puede indicar cualquier fórmula de mezcla en obra que se aplique. Antes de iniciar la obra, el Residente someterá al Ingeniero Supervisor, por escrito, una fórmula de mezcla que utilizar para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando un porcentaje definido y único de agregados que pasan por cada uno de los tamices especificados; una temperatura definida y única a la cual la mezcla será colocada sobre la base debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura. El Ingeniero Supervisor fijará entonces la mezcla a usar en la obra.

Al fijar dicha mezcla, el Ingeniero Supervisor a su criterio podrá usar la fórmula propuesta por el contratista, en su totalidad o en parte. En cualquier caso, la fórmula de trabajo para la mezcla deberá fijar los porcentajes definidos y únicos de agregados que pasen por cada tamiz requerido y de bitumen a adicionarse a los agregados y la temperatura a la cual ha de entregarse la mezcla. Cada día el Ingeniero Residente extraerá tantas muestras de la mezcla como considera conveniente para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, el Ingeniero Residente podrá fijar una nueva fórmula para ejecutar la mezcla para la obra.

Las tolerancias admitidas en las mezclas son las siguientes:

Material que pasa el tamiz de 1/2"	+ 5%
Material comprendido entre tamices N°- 4	+ 4%
Material que pasa el tamiz N°- 200	+ 1%
Asfalto	+ 0.3%

Los materiales deberán estar de acuerdo con las exigencias siguientes:

Todos los materiales a usarse en la obra deberán ser de naturaleza tal que una mezcla de los mismos, efectuada en las proporciones fijadas por la fórmula de obra, tenga una resistencia mínima de 70% cuando se ensaye mediante el método AASHTO T-165.

La porción de los agregados retenida en la malla # 8 se designar agregado grueso y se compondrá de piedras o gravas trituradas. Sólo se podrá utilizar un tipo único de agregados gruesos, excepto en el caso en que el Ingeniero Supervisor autorice por escrito algún cambio. La piedra o grava se compondrá de material limpio, compacto y durable, carente de suciedad u otras materias inconvenientes y deber tener un desgaste no mayor de 40% a 500 revoluciones al ser ensayadas por el Método AASHO T - 96. Al ser sometidas a cinco ensayos alternativos de resistencia mediante sulfato de sodio, empleando el Método AASHO T -104, no podrán tener una pérdida de peso mayor de un 12%.

Cuando se utilice grava triturada, no menos de un 50% en peso de sus partículas, retenidas por el tamiz # 4, deber tener por lo menos una cara fracturada. El material deber carecer de terrones y películas adheridas de arcilla u otras materias que podrían impedir una impregnación total con el producto bituminoso. Dicho material acusar un hinchamiento no mayor del 1.5% determinado por el Método AASHO T -101.

La porción de agregados que pase la malla # 8 se designar agregados finos y se compondrá de arena natural o tamizados de piedra o de una combinación de los mismos. Solamente se podrá usar cerniduras de piedra calcárea cuando se emplee una cantidad igual de arena natural. Los agregados finos se compondrán de granos limpios, compactos, de superficie rugosa y angulares, carentes de terrones de arcilla u otras substancias inconvenientes. Los tamizados de piedra deber n producirse de material que llene las exigencias para agregados minerales gruesos, establecidos.

El material de relleno de origen mineral que sea necesario emplear se compondrá de polvo calcáreo, roca dolomítica, cemento Pórtland u otros elementos no plásticos provenientes de fuentes de origen aprobadas por el Ingeniero Inspector. Estos materiales deber n carecer de materias extrañas y objetables, ser seca y libre de terrones y cuando sea ensayados en el laboratorio deberán llenar las siguientes exigencias granulométricas:

Tipo de Tamiz Porcentaje en peso que pasa por
los tamices de abertura cuadrada AASHO T-37

# 30	100
# 80	95 - 100
# 200	65 - 100

El material bituminoso a emplear será un asfalto del tipo RC - 250.

Se deberá obtener del Ingeniero Inspector la aprobación de las fuentes de origen de los agregados y relleno mineral antes de proceder a la entrega de dichos materiales.

Las muestras para el ensayo de cada uno de estos materiales se remitirán en el Laboratorio en la forma que se ordene.

ALCANCE:

La planta que se utilice podrá ser del tipo intermitente o del tipo continuo y estar equipada de manera tal que permita producir el concreto asfáltico de acuerdo a las especificaciones. Previamente a su uso, contará con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas de metal que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa, Fuel Oil, rebajado, aceite de parafina o solución de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las cajas. Cada carga de mezcla se cubrirá con lonas u otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias del tiempo. Todo camión que produzca una segregación excesiva de material, debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de aceite en cantidades perjudiciales o que produzca demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando el Ingeniero supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado.

Cuando fuera necesario para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones deben ser aisladas para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas y todas sus tapas deberán asegurarse firmemente.

EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA

Este trabajo consistirá en una superficie de rodadura de carpeta asfáltica sobre una base preparada de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos, acotaciones y el perfil tipo de obra indicados en los planos.

Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca; la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 5°C., cuando el tiempo no estuviera neblinoso ni lluvioso y cuando la base preparada tenga condiciones satisfactorias.

Ningún trabajo podrá realizarse cuando se carezca de suficientes medios de transporte, equipo de terminación o mano de obra o exista una inadecuada distribución de agregados para asegurar una marcha de las obras a un régimen no inferior al 60% de la capacidad productora de la planta productora.

El equipo para la distribución y terminación de compondrá de pavimentadoras mecánicas o automáticas, aprobadas, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con los alineamientos, pendientes y perfil tipo de obra exigidos. Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivo de manejo, rápido y eficiente de velocidad en marcha atrás y adelante. Las pavimentadoras emplearán dispositivos mecánicos, tales como enrasadoras de emparejamiento o regla metálica, brazos de emparejamiento u otros dispositivos compensatorios, para mantener la exactitud de las pendientes y confinar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de encofrados laterales fijos. También se incluir entre el equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre vías. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma del perfil tipo de obra fijado, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar el espesor por metro cuadrado.

Las pavimentadoras estarán equipadas con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la

mezcla. El término "emparejamiento" incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y textura especificada, sin raspaduras, saltos ni grietas. Si se comprueba, durante la construcción, que el equipo de distribución y terminación usado deje en el pavimento fisuras, zonas dentadas u otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo ser suspendido debiendo el contratista sustituirlo por otro que efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento.

El equipo de compactación comprenderá como mínimo un rodillo a tambores en tandem y uno del tipo neumático auto propulsado. También podrán utilizarse rodillos de tres ruedas lisas, vibradores y compactadores u otro equipo similar que resulte satisfactorio para el Ingeniero Inspector. El equipo en funcionamiento deber ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente, mientras se encuentre aún en condiciones de ser trabajada. No se permitir uso de un equipo que produzca trituración de los agregados.

Los agregados minerales, serán mezclados en la planta en las cantidades requeridas para cada fracción de los mismos, con el fin de llenar las exigencias de la fórmula de mezcla en obra. El material bituminoso ser introducido en la mezcladora en las cantidades fijadas por el Ingeniero Inspector. Los agregados se mezclar n en estado seco, luego de lo cual se distribuir sobre los mismos las cantidad establecida de material bituminoso y el conjunto ser mezclado por un periodo no inferior a 45 segundos o más si fuera necesario, con el objeto de producir así una mezcla homogénea estén impregnados uniformemente.

La mezcla ser transportada desde la planta mezcladora hasta su punto de uso, por medio de uso de vehículos que llenan las exigencias fijadas. No podrán despachar carga alguna a una hora muy avanzada que pueda impedir la colocación y compactación de la mezcla con suficiente luz diurna.

Al llegar al lugar de uso, la mezcla será distribuida en el espesor acotado, conforme al perfil tipo de obra que se quiera lograr, haciéndole ya sea sobre el ancho total de la calzada o en un ancho particular practicable. Para estos fines se usarán las pavimentadoras de concreto asfáltico concordantes con las especificaciones. La mezcla se colocar sobre una base aprobada solamente cuando las condiciones del tiempo sean adecuadas. En superficies cuya irregularidad o donde obstáculos insalvables imposibiliten el uso de equipos

distribuidores y de terminación mecánica, la mezcla ser repartida rastrillada y emparejada a mano. En tales superficies la mezcla ser vertida desde toboganes de acero, distribuida para conservar el espesor correspondiente del material requerido.

Inmediatamente después que la mezcla haya sido repartida y emparejada, la superficie ser verificada nivelando todas las irregularidades comprobadas en la misma, compactándola intensa y uniformemente por medio de un rodillo. El trabajo de compactación se podrá ejecutar cuando la mezcla esté en las condiciones requeridas y no produzca desplazamientos o agrietamientos de la mezcla. El trabajo inicial de compactación ser efectuado en el caso de un recubrimiento completo, con un rodillo tandem o a tres ruedas que trabaje siguiendo el distribuidor del material y cuyo paso ser del que no produzca hundimiento o desplazamiento de la mezcla. El rodillo ser accionado con un cilindro de mando ubicado lo más cerca posible del distribuidor del material. Inmediatamente después del cilindro inicial, la mezcla ser compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopropulsado.

Las pasadas finales de compactación se harán con una aplanadora tandem de un peso de por lo menos 10 toneladas, de dos o tres ejes. Las operaciones de compactación comenzarán por costados y progresar n gradualmente hacia el centro, excepto en curvas sobre elevadas, donde el proceso se iniciar en el borde inferior y avanzar hacia el superior, siempre en sentido longitudinal. Dicho proceso se hará cubriendo uniformemente cada huella superior de la pasada del rodillo hasta que toda la superficie haya quedado compactada. Las distintas pasadas del rodillo terminar n en puntos distantes 3 pies por lo menos de los puntos de pasada anterior. Procedimiento de compactación que difieran de los indicados precedentes podrán ser dispuestos por el Ingeniero Inspector, cuando las circunstancias así lo requieran.

Cualquier desplazamiento de la mezcla que se produzca a consecuencia del cambio de dirección del rodillo, o por alguna otra causa, ser corregido enseguida mediante el uso de rastras y la adición de mezcla cuando fuese necesario. Se deber evitar durante la compactación, el desplazamiento del alineamiento y variaciones de las pendientes de los bordes de la calzada. Para evitar la adhesión de la mezcla a las ruedas del rodillo, éstas ser n mantenidas húmedas, pero no se permitir un exceso de agua. A lo largo de sardineles, rebordes, muros u otros sitios inaccesibles para el rodillo, la mezcla ser compactada con

pisones a mano, calientes o con apisonadoras mecánicas que tengan una compresión equivalente. Cada pisón de mano pesar no menos de 25 lb. (11.35 Kg.) y tendrá una superficie de apisonado no mayor de 50 pulgadas cuadradas. La compactación proseguir en forma continuada para lograr un resultado uniforme, mientras la mezcla esté en condiciones adecuadas de trabajabilidad y hasta que se hayan borrado todas las huellas de la máquina de compactación. La superficie de la mezcla, después de compactada ser lisa y deber concordar con el perfil tipo de obra y de las pendientes, dentro de las tolerancias especificadas. Todas las mezclas que hayan resultado con roturas, estuvieran sueltas, mezcladas con suciedad o defectuosas en otro modo, ser retiradas y sustituidas con mezcla fresca que ser compactada de inmediato para quedar en iguales condiciones que la superficie circundante. Toda superficie de un pie cuadrado o m s que acuse un exceso o deficiencia de material bituminoso, ser retirado y reemplazado por material nuevo. Todos los puntos, juntas elevadas, depresiones y abolladuras deberán ser corregidos.

La obra terminada no podrá variar del espesor indicado en los planos en m s de 1/4 de pulgada, excepto en el caso de la restauración de pavimentos existentes en que podrá admitir una suficiente tolerancia por las irregularidades que dichos pavimentos puedan acusar. Se harán mediciones del espesor, en suficiente número antes y después de compactar, para establecer la relación de los espesores del material sin compactar y compactado. Luego el espesor ser controlado midiendo el material sin compactar que se encuentre inmediatamente detrás de la pavimentadora. Cuando las mediciones así efectuadas, indique que una sección no se encuentra dentro de los límites de tolerancia fijadas para la obra terminada, la zona aún no compactada ser corregida mientras el material se encuentre todavía en buenas condiciones de trabajabilidad. La colocación del material medido en peso por metro cuadrado no podrá variar en más de un 10% del régimen fijado.

METODO DE MEDICIÓN.

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) de carpeta asfáltica e=2"y aprobada por el Supervisor de acuerdo a lo especificado, medido en la posición original según planos.

BASES DE PAGO.

El pago se efectuará en metros cuadrados (M2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

5.00 OBRAS DE ARTE

05.01 EXCAVACIONES DE ESTRUCTURA EN MATERIAL SUELTO

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones necesarias para la construcción de la estructura se efectuaran de acuerdo a las líneas, rasantes y elevaciones indicadas en los planos. Las dimensiones de las excavaciones serán tales que permitan colocar en todas sus dimensiones las estructuras correspondientes.

Los niveles de cimentación aparecerán indicadas en los planos, mediante niveles acotados con respecto al nivel natural del terreno, pero pueden ser modificados por el inspector o proyectista en caso de considerarlo necesario para asegurar una cimentación satisfactoria.

METODO DE MEDICIÓN.

El método de medición corresponde a (M3) metros cúbicos de tierra o escombros, estos mismos se realizaran de acuerdo a las cantidades mandadas por los metrados.

BASES DE PAGO

El pago será METRO CUBICO (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total.

05.02 ENCOFRADOS

DESCRIPCIÓN

Los encofrados deberán permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones requeridos por los planos y las especificaciones técnicas. Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados.

Los encofrados deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir perdidas de lechada o mortero.

Los encofrados y sus soportes deberán ser diseñados y construidos de forma tal que no causen daños a las estructuras previamente colocadas.

En su diseño se tendrá en consideración lo siguiente:

- Velocidad y procedimiento de colocación del concreto.
- Cargas de construcción, incluyendo las cargas verticales, horizontales y de impacto.
- Requisitos de los encofrados especiales empleados en la construcción de cáscaras, cúpulas, concreto arquitectónico o elementos similares.
- Deflexión, contraflecha, excentricidad y subpresión.
- La unión de los puntales a sus apoyos.
- Los encofrados para elementos presforzados deberán diseñarse y construirse de tal manera que permitan el movimiento del elemento sin causarle daño durante la aplicación de la fuerza de preesfuerzo.

METODO DE MEDICIÓN.

El método de medición corresponde a (M2) metros cuadrados, estos mismos se realizarán de acuerdo a las cantidades mandadas por los metrados.

BASES DE PAGO

El pago será METRO CUADRADO (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total.

05.03 CONCRETO CICLOPEO 175KG/CM2 + 30% PG

DESCRIPCIÓN

Llevarán cimientos corridos los muros. Serán de concreto ciclópeo de cemento y hormigón en proporción tal que garantice la resistencia de $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$ con un máximo de 10 galones de agua por saco de cemento. Se agregará piedra grande de río limpia en un volumen que no exceda del 30% y con un tamaño de 0.15 m. de diámetro.

El concreto podrá vaciarse directamente a las zanjas sin encofrados siempre y cuando no existan posibilidades de derrumbe.

Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes haber vaciado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

Todas las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se toquen sus extremos.

1. MATERIALES

- Cemento

El cemento a emplearse será el Pórtland Tipo IP, que cumpla con las normas ASTM C-150, AASHTO M-85.

Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42,5 kg. (94lbs/bolsa) el mismo que podrá tener una variación de 1% del peso indicado. Podrá emplearse cemento a granel siempre y cuando se cuente con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.

- Agregados

Sus especificaciones están dadas por la norma ASSMO M-6 y AASHTO M-80, para agregados finos y gruesos respectivamente.

- Agregados Finos

Los agregados finos son las arenas de río o de cantera. Debe ser limpia, silicosa y lavada, de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis y materias orgánicas.

La materia orgánica se controlará de acuerdo a lo indicado en las normas ASSMO M-6

Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena, no excederán los valores siguientes:

Material	% permisible (por peso)
-Material que pasa la malla No 200 (desig ASTM-C-117)	3
-Lutitas, (desig.ASTM-C-123, gravedad espec. De liq. Denso, 1.95)	1
-Arcilla (desig. ASTM-C-142)	1
-Total de otras sustancias deletéreas (álcalis, micas, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas)	2
-Total de materiales deletéreos	5

La arena empleada para la mezcla de concretos será bien graduada, debiendo cumplir según la norma ASTM-C-136 (tamizado) con los siguientes límites:

Malla	% que pasa
3/8	100
4	90-100
8	70-95
16	60-85
30	30-70
50	10-45
	0-10

El módulo de fineza de la arena deberá estar entre 2,50 a 2,90 sin embargo, la variación del módulo de fineza no exceder 0,30

El Ingeniero Residente y el Supervisor de Obra podrán someter la arena empleada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados para concretos, tales como ASTM-C-40, ASTM-C-128, ASTM-C-88, y otros que considere necesario.

- Agregados Gruesos Zarandeados.

Deberá ser piedra o grava, zarandeada, de grano duro y compacto, estar limpia de polvo, materia orgánica, barro y otra sustancia de carácter deletéreo. En general deberá estar de acuerdo con la norma ASTM-C-33

Los agregados gruesos deberán cumplir con las normas ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127, las que serán efectuadas por el Ingeniero Residente cuando lo considere necesario. Los límites son los siguientes:

Malla	% que pasa
1 ½"	100
1"	95-100
½"	25-60

El Ingeniero y el Supervisor de Obra muestrearán y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso según su empleo en obra.

2. PREPARACION DEL CONCRETO

- Dosificación

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes tipos de concretos, sus componentes deben ser dosificados en las proporciones adecuadas para alcanzar las resistencias señaladas en los planos correspondientes.

La dosificación de los diferentes materiales deberá ser en peso y no en volumen, salvo expresa autorización del Ingeniero y/o Arquitecto Supervisor.

Es preferible que el mezclado de los componentes del concreto sea efectuado en una máquina mezcladora mecánica.

Las proporciones de arena, cascajo, cemento y agua mezclados adecuadamente deben presentar un alto grado de trabajabilidad a fin que sea introducido con cierta facilidad en los ángulos de los encofrados y envolver íntegramente los refuerzos de acero, no debiéndose producir segregación de sus componentes.

En la preparación de la mezcla debe tomarse especial cuidado en la proporción de sus componentes (arena, cascajo, cemento y agua), teniendo presente en cada momento el papel que juega la relación agua cemento para que esté de acuerdo con el slump previsto en cada tipo a usarse, pues a mayor uso de agua se tendrá mayor slump y consiguientemente menor resistencia.

- Esfuerzo

El esfuerzo de compresión del concreto f'_c para cada porción de la estructura especificada en los planos, estará basada en la resistencia de compresión alcanzada en los 28 días a menos que se indique otro tiempo diferente.

Los especímenes de concreto deben ser sometidos a pruebas de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM-C-39. Por lo menos el 90% de todas las pruebas deben arrojar valores dentro de un rango de 5% de la resistencia especificada.

- Mezclado

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades determinadas deben ser mezclados como una sola masa de características especiales, esta operación debe realizarse en una máquina mezcladora mecánica.

La cantidad especificada de agregados que deben mezclarse, será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en ésta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocara en el transcurso del 25% del

tiempo de mezclado. Debe tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control, tanto para verificar el tiempo de mezclado como la cantidad de agua vertida en el tambor.

El total del contenido del tambor (tanda) deberá ser descargado antes de volver a cargar la mezcladora en tandas de 1,5 m³, la duración del mezclado será de 1,5 minutos y será aumentando en 15 segundos por cada tres cuartos de metros cúbicos adicional.

3. USO DEL CONCRETO

- Conducción y Transporte

La mezcladora debe ser colocada lo más cerca posible de los materiales componentes del concreto, con el objeto que en la conducción y vaciado no se produzca segregación de sus partes. Los medios de transporte varían con el volumen de la obra, puede vaciarse directamente de la mezcladora a través de canaletas, por medio de carretillas, bugies, fajas transportadoras, mangueras de presión, etc.

- Vaciado

Antes de procederse al vaciado del concreto a los diferentes elementos que conforman la obra, se deberá tomar las siguientes precauciones:

EL encofrado deberá estar completamente concluido debiendo estar sus caras interiores recubiertas con aceite o lacas especiales para evitar que el concreto se adhiera a la superficie del encofrado.

El terreno que estará en contacto con el concreto deberá estar humedecidos.

Los elementos extraños al encofrado deben ser eliminados.

Los separadores temporales deberán ser retirados cuando el concreto llegue a su nivel si es que no está autorizado a que éstos queden en el elemento vaciado.

El concreto debe vaciarse en forma continua y en capas de un espesor tal que el concreto ya depositado en las formas y en su posición final no se haya endurecido ni se haya disgregado de sus componentes y que permita una buena consolidación a través de los vibradores de concreto.

- Consolidación

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible, debiéndose evitar la formación de bolsas de aire en su contenido, aglomeración de agregados

gruesos, o la formación de grumos contra la superficie de los encofrados.

A medida que el concreto es vaciado en las formas, debe ser consolidado total y uniformemente con vibradores de inmersión eléctricos o a gasolina, para asegurar que se forme una pasta suficientemente densa y pueda adherirse perfectamente a las armaduras.

- Curado

El concreto debe ser protegido del secamiento prematuro por la temperatura excesiva y por la pérdida de humedad, debiendo conservarse esta para la hidratación del cemento y el consecuente endurecimiento del concreto. El curado del concreto debe comenzar a las pocas horas de haberse vaciado y se debe mantener con abundante cantidad de agua por lo menos durante 10 días a una temperatura de 15 C. Cuando haya inclusión de aditivos, el curado puede ser de cuatro días o menos según indicaciones del fabricante de dicho producto.

- Conservaciones de la Humedad

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de riegos frecuentes o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficie de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el **vaciado y acabado**:

Rociado continuo de agua

Aplicación de esteras absorbentes mantenidas siempre húmedas

Aplicación de arena húmeda en forma constante

Aplicación de impermeabilizantes conforme a ASTM-C-309

La pérdida de humedad de las superficies adheridas a las formas de madera o formas de metal expuestas al calor por el sol, debe ser minimizada por medio del mantenimiento de la humedad en las formas, hasta que se pueda desencofrar.

Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo establecido según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección, debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos, con excepción de concretos de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM-C-150), para el cual el período será de por lo menos 3 días.

Alternativamente, si las pruebas son hechas en cilindros mantenidos adyacentes

a la estructura y curado por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden ser determinadas cuando el esfuerzo de compresión ha alcanzado el 70% de su resistencia f'c.

Las presentes especificaciones técnicas generales tienen como objetivo establecer las normas técnicas, procedimientos, requisitos y exigencias mínimas a ser cumplidas por la inspección en los procesos de selección de materiales y proporciones; así como en los procedimientos de construcción y control de calidad a ser empleados en las obras de concreto simple y armado.

Las indicaciones o notas en los planos, detalles típicos y especificaciones técnicas especiales del proyecto tienen precedencia sobre estas especificaciones Técnicas Generales las cuales complementan a las Normas Técnicas de Edificaciones E.-.60 – 89 “concreto armado”.

Ensayos de Laboratorio, Diseño de Mezclas. Ensayos a la Compresión

Estas partidas comprenden las pruebas de laboratorio que se realizan para establecer las proporciones de mezcla de agregados de la zona con el cemento y agua para conseguir la resistencia establecida en el diseño estructural, así como para conocer si se ha conseguido la referida resistencia del concreto y todas sus propiedades y evaluar si cumple dentro de los parámetros establecidos para este.

La Supervisión e Inspección seleccionarán el laboratorio encargado de los ensayos del control de calidad. La inspección deberá registrar la ubicación de los elementos estructurales los que se ha colocado el concreto del cual se ha tomado la muestra, así como toda la información que contribuya a una correcta interpretación de los resultados. Estos resultados serán inmediatamente colocados en Cuaderno de Obra y constituirán parte integrante del informe mensual.

Los ensayos a la resistencia a la compresión del concreto se realizarán sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura.

El moldeo, curado y manejo de las probetas se efectuará, de acuerdo con las recomendaciones de la Norma ITINTEC 339.033 o de la Norma ASTM C 31, para el caso de probetas moldeadas en obra; y de acuerdo a las recomendaciones de la Norma ASTM C 192 si se trata de probetas moldeadas, curado y manipuladas en el laboratorio de control.

Las probetas no deberán ser movidas después de transcurridos 20 minutos de

moldeadas. Las probetas deberán ser protegidas dentro de las primeras 24 horas de preparada la probeta, y cuidar del trato brusco en todas las edades.

METODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida para los volúmenes de esta partida será por metro cúbico (m³)

BASES DE PAGO

El pago será METRO CUBICO (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirán

03.10.00 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA

DESCRIPCIÓN

Después de haber ejecutado la excavación masiva si estuviera prevista en los planos, las zanjas para los cimientos si no va ser utilizado en rellenos debe ser eliminado.

Al igual que el proceso constructivo, no se permitirá que se acumule los sobrantes de mortero, piedras, basura, bolsas de cemento, etc, todos los desechos se juntaran en rumas alejadas del área de la construcción en sitios accesibles para su despeje y eliminación.

El Constructor, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte ú otros materiales que interfieren los trabajos de jardinería y otras obras.

Tener mucho cuidado con los desmonte para no provocar acumulación de material excedente y no perjudicar a los contribuyentes del sector

La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que el desmonte permanezca en la obra, más de un mes, salvo lo que se va ha usar en los rellenos.

METODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para los volúmenes de esta partida será por metro cúbico (m³)

BASES DE PAGO

El pago será METRO CUBICO (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total.

6.00 TRANSPORTE

6.01 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES

DESCRIPCIÓN

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

Proveniente de canteras para terraplenes, bases.

MATERIALES

Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento. El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

MÉTODO DE TRABAJO

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

CONTROLES

Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.

Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.

Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

MEDICIÓN

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico (m³) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales.

PAGO

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en estas partidas y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados y lo indicado en las Disposiciones Generales.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios.

7.00 SEÑALIZACION

7.01 PANELES DE SEÑALIZACION

DESCRIPCION

Comprende la fabricación, suministro e instalación de los avisos publicitarios y de los letreros de señalización vial; de estructura metálica y en el caso de los avisos, con panel de mica translúcida que evite el descoloramiento de los afiches a pegar.

La carpintería metálica será trabajada de acuerdo a lo establecido en el ítem 10.00.00 Carpintería Metálica y en los planos respectivos.

METODO DE MEDICION

La unidad de medida será la unidad (und)

BASE DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

7.02 MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCIÓN.

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura de tráfico para la señalización de la vía, para las jardineras y obras de embellecimiento.

REQUISITOS PARA PINTURAS

La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente redispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá mostrar engrumecimiento, de coloración, conglutamiento ni separación del color y deberá estar exenta de terrenos y natas.

La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencias al escurrimiento o a corroerse, al ser aplicada con las superficies verticales y lisas.

La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los periodos de

interrupción de la faena de pintado.

La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

MATERIALES

La pintura a utilizar será de tráfico, de primera calidad en el mercado de marcas de reconocido prestigio nacional, todos los materiales deberán ser llevados a la obra en sus respectivos envases originales. Los materiales que necesiten ser mezclados, sobretodo en el caso de los disolventes serán los recomendados por el fabricante de la pintura y se hará la mezcla en la misma obra.

Aquellos que se adquieran listos para ser usados, deberán emplearse sin alteraciones y de conformidad con las instrucciones de los fabricantes. No se permitirá el empleo de imprimaciones mezcladas, a fin de evitar falta de adhesión de las diversas capas entre si.

METODO DE EJECUCION

Para el pintado de las señales de transito es recomendable trabajar con moldes metálicos que representen las señales a colocar según el plano, siguiendo las medidas del plano de detalles.

Antes de comenzar la pintura, será necesario efectuar resanes y lijado de todas las superficies, las cuales llevaran una base de imprimante de calidad, debiendo ser este de marca conocida.

Se aplicaran dos manos de pintura. Sobre la primera manos, se harán los resanes y masillados necesarios antes de la segunda mano definitiva. No se aceptaran, sino otra mano de pintura del paño completo.

Todas las superficies a las que se debe aplicar pintura, deben estar secas y deberán dejarse tiempos suficientes entre las manos o capas sucesivas de pintura, a fin de permitir que esta seque convenientemente.

Ningún pintado exterior deberá efectuarse durante horas de lluvia, por menuda que esta fuera. Las superficies que no puedan ser pintadas satisfactoriamente con el número de manos de pintura especificadas, deberán llevar manos adicionales según requieran para producir un resultado satisfactorio.

METODO DE MEDICION

El método de medición será por unidad (und), para las señales de transito, metro lineal (ml) para la línea central de la avenida y metro cuadrado (m²) para el

pintado de las jardineras.

BASES DE PAGO

El pago se efectuara por metros cuadrados, comprendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra, herramientas, e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.3 PLANILLA DE METRADOS

3.31 Transporte de agregados

RESUMEN DE METRADOS DE TRANSPORTE

TRANSPORTE DE ESCOMBROS

PARTIDAS	<= Km.	> Km.
06.01 TRANSPORTE DE ESCOMBROS D <= 1 KM	777.55	
06.02 TRANSPORTE DE ESCOMBROS D > 1 KM		0.00
TOTAL	777.55	0.00

TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO

PARTIDAS	<= Km.	> Km.
06.03 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO D <= 1 KM	466.17	
06.04 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO D > 1 KM		0.00
TOTAL	466.17	0.00

TRANSPORTE DE AGREGADOS

PARTIDAS	<= Km.	> Km.
SUB BASE		
06.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 KM	0.00	
06.06 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DESPUES DE 1 KM		0.00
BASE		
06.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 KM	338.01	
06.06 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DESPUES DE 1 KM		0.00
06.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 KM	338.01	
06.06 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DESPUES DE 1 KM		0.00

TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

PARTIDAS	<= Km.	> Km.
06.09 TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CARPETA ASFALTICA EN FRIO PARA D <= 1 KM	111.59	
06.10 TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CARPETA ASFALTICA EN FRIO PARA D > 1 KM		0.00
TOTAL	111.59	0.00

**HOJA DE METRADOS
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA SUB BASE DE CANTERA A OBRA**

06.05 Transporte de Material Granular hasta 1 Km

482.10 m³-km

06.06 Transporte de Material Granular despues de 1 Km

(316.79) m³-km

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (m.)	VOL TOTAL m3	Cantera Cerro	DIST. MEDIA	ACCESO	DIST. MEDIA TOTAL	VOL x DISTANCIA
KM	KM							
77+500.00	77+510.00	10.00	15.50	77+990	00+485	0	00+485	7,517.50
77+510.00	77+520.00	10.00	15.50		00+475	0	00+475	7,362.50
77+520.00	77+530.00	10.00	15.50		00+465	0	00+465	7,207.50
77+530.00	77+540.00	10.00	15.50		00+455	0	00+455	7,052.50
77+540.00	77+550.00	10.00	28.42		00+445	0	00+445	12,646.90
77+550.00	77+570.00	20.00	31.00		00+430	0	00+430	13,330.00
77+570.00	77+590.00	20.00	31.00		00+410	0	00+410	12,710.00
77+590.00	77+610.00	20.00	31.00		00+390	0	00+390	12,090.00
77+610.00	77+630.00	20.00	31.00		00+370	0	00+370	11,470.00
77+630.00	77+650.00	20.00	35.18		00+350	0	00+350	12,313.00
77+650.00	77+670.00	20.00	31.00		00+330	0	00+330	10,230.00
77+670.00	77+690.00	20.00	31.00		00+310	0	00+310	9,610.00
77+690.00	77+710.00	20.00	31.00		00+290	0	00+290	8,990.00
77+710.00	77+730.00	20.00	31.00		00+270	0	00+270	8,370.00
77+730.00	77+750.00	20.00	31.00		00+250	0	00+250	7,750.00
77+750.00	77+770.00	20.00	31.00		00+230	0	00+230	7,130.00
77+770.00	77+790.00	20.00	31.00		00+210	0	00+210	6,510.00
77+790.00	77+800.00	10.00	15.50		00+195	0	00+195	3,022.50
TOTAL		300.00	482.10					165,312.40

$$D = \frac{165,312.40}{482.10} \quad 00+342.90 \text{ Km.}$$

**HOJA DE METRADOS
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA BASE DE CANTERA A OBRA**

06.05 Transporte de Material Granular hasta 1 Km

338.01 m³-km

06.06 Transporte de Material Granular despues de 1 Km

(222.04) m³-km

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (m.)	VOL TOTAL m3	Cantera Cerro	DIST. MEDIA	ACCESO	DIST. MEDIA TOTAL	VOL x DISTANCIA
KM	KM							
77+500.00	77+510.00	10.00	10.84	77+990	00+485	-	00+485	5,257.40
77+510.00	77+520.00	10.00	10.84		00+475	-	00+475	5,149.00
77+520.00	77+530.00	10.00	10.84		00+465	-	00+465	5,040.60
77+530.00	77+540.00	10.00	10.84		00+455	-	00+455	4,932.20
77+540.00	77+550.00	10.00	20.52		00+445	-	00+445	9,131.40
77+550.00	77+570.00	20.00	21.68		00+430	-	00+430	9,322.40
77+570.00	77+590.00	20.00	21.68		00+410	-	00+410	8,888.80
77+590.00	77+610.00	20.00	21.68		00+390	-	00+390	8,455.20
77+610.00	77+630.00	20.00	21.68		00+370	-	00+370	8,021.60
77+630.00	77+650.00	20.00	24.81		00+350	-	00+350	8,683.50
77+650.00	77+670.00	20.00	21.68		00+330	-	00+330	7,154.40
77+670.00	77+690.00	20.00	21.68		00+310	-	00+310	6,720.80
77+690.00	77+710.00	20.00	21.68		00+290	-	00+290	6,287.20
77+710.00	77+730.00	20.00	21.68		00+270	-	00+270	5,853.60
77+730.00	77+750.00	20.00	21.68		00+250	-	00+250	5,420.00
77+750.00	77+770.00	20.00	21.68		00+230	-	00+230	4,986.40
77+770.00	77+790.00	20.00	21.68		00+210	-	00+210	4,552.80
77+790.00	77+800.00	10.00	10.84		00+195	-	00+195	2,113.80
TOTAL		300.00	338.01					116,971.10

$$D = \frac{116,971.10}{338.01} \quad 00+343.10 \text{ Km.}$$

**HOJA DE METRADOS
TRANSPORTE DE TRATAMIENTO SUPEFICIAL BICAPA**

06.07 Transporte de Material para TSB para D <= 1 Km 55.80 m³-km
06.08 Transporte de Material para TSB para D > 1 Km (36.65) m³-km

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (m.)	AREA m2	Espesor m	VOL TOTAL m3	Cantera Cerro	DIST. MEDIA	ACCESO	DIST. MEDIA TOTAL	VOL x DISTANCIA
KM	KM									
77+500.00	77+510.00	10.00	70.38	0.025	1.79	77+990	00+485	-	00+485	867.01
77+510.00	77+520.00	10.00	70.38	0.025	1.79		00+475	-	00+475	849.13
77+520.00	77+530.00	10.00	70.38	0.025	1.79		00+465	-	00+465	831.26
77+530.00	77+540.00	10.00	70.38	0.025	1.79		00+455	-	00+455	813.38
77+540.00	77+550.00	10.00	134.96	0.025	3.43		00+445	-	00+445	1,525.45
77+550.00	77+570.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+430	-	00+430	1,537.27
77+570.00	77+590.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+410	-	00+410	1,465.77
77+590.00	77+610.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+390	-	00+390	1,394.27
77+610.00	77+630.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+370	-	00+370	1,322.77
77+630.00	77+650.00	20.00	161.64	0.025	4.11		00+350	-	00+350	1,436.98
77+650.00	77+670.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+330	-	00+330	1,179.77
77+670.00	77+690.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+310	-	00+310	1,108.27
77+690.00	77+710.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+290	-	00+290	1,036.76
77+710.00	77+730.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+270	-	00+270	965.26
77+730.00	77+750.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+250	-	00+250	893.76
77+750.00	77+770.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+230	-	00+230	822.26
77+770.00	77+790.00	20.00	140.75	0.025	3.58		00+210	-	00+210	750.76
77+790.00	77+800.00	10.00	70.38	0.025	1.79		00+195	-	00+195	348.59
TOTAL		300.00	2,196.76		56.80					19,148.73

$$D = \frac{19,148.73}{55.80} = 00+343.18 \text{ Km.}$$

**HOJA DE METRADOS
TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CARPETA ASFALTICA EN FRIO e = 5.08 cm**

06.09 Transporte de agregados para Carpeta Asfáltica en frio para D 111.59 m³-km
06.10 Transporte de agregados para Carpeta Asfáltica en frio para D (73.30) m³-km

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (m.)	AREA m2	Espesor m	VOL TOTAL m3	Cantera Cerro	DIST. MEDIA	ACCESO	DIST. MEDIA TOTAL	VOL x DISTANCIA
KM	KM									
77+500.00	77+510.00	10.00	70.38	0.051	3.58	77+990	00+485	-	00+485	1,734.02
77+510.00	77+520.00	10.00	70.38	0.051	3.58		00+475	-	00+475	1,698.27
77+520.00	77+530.00	10.00	70.38	0.051	3.58		00+465	-	00+465	1,662.52
77+530.00	77+540.00	10.00	70.38	0.051	3.58		00+455	-	00+455	1,626.76
77+540.00	77+550.00	10.00	134.96	0.051	6.86		00+445	-	00+445	3,050.91
77+550.00	77+570.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+430	-	00+430	3,074.54
77+570.00	77+590.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+410	-	00+410	2,931.54
77+590.00	77+610.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+390	-	00+390	2,788.54
77+610.00	77+630.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+370	-	00+370	2,645.54
77+630.00	77+650.00	20.00	161.64	0.051	8.21		00+350	-	00+350	2,873.96
77+650.00	77+670.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+330	-	00+330	2,359.53
77+670.00	77+690.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+310	-	00+310	2,216.53
77+690.00	77+710.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+290	-	00+290	2,073.53
77+710.00	77+730.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+270	-	00+270	1,930.53
77+730.00	77+750.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+250	-	00+250	1,787.53
77+750.00	77+770.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+230	-	00+230	1,644.52
77+770.00	77+790.00	20.00	140.75	0.051	7.15		00+210	-	00+210	1,501.52
77+790.00	77+800.00	10.00	70.38	0.051	3.58		00+195	-	00+195	697.18
TOTAL		440.00	2,196.76		111.69					38,297.47

$$D = \frac{38,297.47}{111.59} = 00+343.18 \text{ Km.}$$

3.32 Pavimentos

PAVIMENTOS

03.02 BASE GRANULAR

PROGRESIVA		LONGITUD	ANCHO	AREA	AREA S/A ¹	AREA TOTAL	ESPESOR	VOLUMEN
KM	KM	REAL (m.)	M	M ²	M ²	M ²	M	M ³
77+500.00	77+510.00	10.00	7.2250	72.25		72.25	0.15	10.84
77+510.00	77+520.00	10.00	7.2250	72.25		72.25	0.15	10.84
77+520.00	77+530.00	10.00	7.2250	72.25		72.25	0.15	10.84
77+530.00	77+540.00	10.00	7.2250	72.25		72.25	0.15	10.84
77+540.00	77+550.00	10.00	7.2250	72.25	64.58	136.83	0.15	20.52
77+550.00	77+570.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+570.00	77+590.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+590.00	77+610.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+610.00	77+630.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+630.00	77+650.00	20.00	7.2250	144.50	20.89	165.39	0.15	24.81
77+650.00	77+670.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+670.00	77+690.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+690.00	77+710.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+710.00	77+730.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+730.00	77+750.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+750.00	77+770.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+770.00	77+790.00	20.00	7.2250	144.50		144.50	0.15	21.68
77+790.00	77+800.00	10.00	7.2250	72.25		72.25	0.15	10.84
TOTAL		300.00			85.47	2,252.97		338.01 m ³

1 Ver sustento en la planilla de metrados de Sobreancho.

IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

PROGRESIVA		LONGITUD	ANCHO	AREA	OBREANCHO	TOTAL
KM	KM	M	M	M ²	M ²	M ²
77+500.00	77+510.00	10.00	7.075	70.75		70.75
77+510.00	77+520.00	10.00	7.075	70.75		70.75
77+520.00	77+530.00	10.00	7.075	70.75		70.75
77+530.00	77+540.00	10.00	7.075	70.75		70.75
77+540.00	77+550.00	10.00	7.075	70.75	64.58	135.33
77+550.00	77+570.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+570.00	77+590.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+590.00	77+610.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+610.00	77+630.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+630.00	77+650.00	20.00	7.075	141.50	20.89	162.39
77+650.00	77+670.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+670.00	77+690.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+690.00	77+710.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+710.00	77+730.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+730.00	77+750.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+750.00	77+770.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+770.00	77+790.00	20.00	7.075	141.50		141.50
77+790.00	77+800.00	10.00	7.075	70.75		70.75
Sumatoria		300.00		2,122.50	85.47	2,207.97

CARPETA ASFALTICA EN FRIO e = 5.0 cm

PROGRESIVA		LONGITUD	ANCHO	AREA	SOBREANCHO ¹	TOTAL
KM	KM	M	M	M ²	M ²	M ²
77+500.00	77+510.00	10.00	7.0375	70.38		70.38
77+510.00	77+520.00	10.00	7.0375	70.38		70.38
77+520.00	77+530.00	10.00	7.0375	70.38		70.38
77+530.00	77+540.00	10.00	7.0375	70.38		70.38
77+540.00	77+550.00	10.00	7.0375	70.38	64.58	134.96
77+550.00	77+570.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+570.00	77+590.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+590.00	77+610.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+610.00	77+630.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+630.00	77+650.00	20.00	7.0375	140.75	20.89	161.64
77+650.00	77+670.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+670.00	77+690.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+690.00	77+710.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+710.00	77+730.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+730.00	77+750.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+750.00	77+770.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+770.00	77+790.00	20.00	7.0375	140.75		140.75
77+790.00	77+800.00	10.00	7.0375	70.38		70.38
		-		-		-
Sumatoria		20.00			85.47	2,196.75

3.33 Explanaciones

Estaca	AREAS (m ²)		Dist. (m)	VOLUMEN CORTE (m ³)				DL.RELLENO (m)	Perfilado		
	Corte	Relleno		Total Corte	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija	Total Relleno	Eliminac. Excedente Corte	Dist. (m)	Area(m)
				922.40	599.56	276.72	46.12	700.50			
77+500.00	2.60	1.56							0.00		
77+510.00	1.27	1.99	10.00	19.35	12.58	5.81	0.97	17.75	18.65	10.00	3.74
77+520.00	1.83	0.85	10.00	15.50	10.08	4.65	0.78	14.20	14.94	10.00	4.96
77+530.00	1.87	0.49	10.00	18.50	12.03	5.55	0.93	6.70	17.83	10.00	5.34
77+540.00	1.51	1.07	10.00	16.90	10.99	5.07	0.85	7.80	16.29	10.00	4.59
77+550.00	2.37	2.35	10.00	19.40	12.61	5.82	0.97	17.10	18.70	10.00	4.25
77+570.00	2.56	1.12	20.00	49.30	32.05	14.79	2.47	34.70	47.52	20.00	5.00
77+590.00	2.42	2.35	20.00	49.80	32.37	14.94	2.49	34.70	48.00	20.00	4.27
77+610.00	0.99	1.56	20.00	34.10	22.17	10.23	1.71	39.10	32.87	20.00	3.74
77+630.00	3.24	1.99	20.00	42.30	27.50	12.69	2.12	35.50	40.77	20.00	4.72
77+650.00	6.48	2.35	20.00	97.20	63.18	29.16	4.86	43.40	93.69	20.00	5.14
77+670.00	3.07	2.35	20.00	95.50	62.08	28.65	4.78	47.00	92.05	20.00	4.52
77+690.00	2.82	2.35	20.00	58.90	38.29	17.67	2.95	47.00	56.77	20.00	4.43
77+710.00	6.48	4.21	20.00	93.00	60.45	27.90	4.65	65.60	89.64	20.00	4.67
77+730.00	4.84	2.34	20.00	113.20	73.58	33.96	5.66	65.50	109.11	20.00	4.93
77+750.00	1.88	3.21	20.00	67.20	43.68	20.16	3.36	55.50	64.77	20.00	3.65
77+770.00	2.56	4.21	20.00	44.40	28.86	13.32	2.22	74.20	42.80	20.00	3.69
77+790.00	3.45	2.35	20.00	60.10	39.07	18.03	3.01	65.60	57.93	20.00	4.63
77+800.00	2.10	3.48	10.00	27.75	18.04	8.33	1.39	29.15	26.75	10.00	3.68
TOTAL 77500-77800				922.40	599.56	276.72	46.12	700.50	889.06		79.95

TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A ELIMINAR

06.01 TRANSPORTE DE ESCOMBROS PARA D<=1KM
06.02 TRANSPORTE DE ESCOMBROS PARA D> 1KM

1.352.88 M3-KM
42.18 M3-KM

TIPO	Estaca Real sin	Estaca	Excedente	BOTADERO			DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
				Código	C.G.	Acceso	Dist. Total (Km)	Libre (Km)	Dist. Valorizada (Km)	D<1 km (Km)	D>1 km (Km)	D<1km m3-km	D>1Km m3-km
					(Km)	(Km)							
EXPLANACIONES	77+500.00	77+500.00		B-1	78+800		1.30	0.12	1.18	1.00	0.18		
	77+510.00	77+510.00	18.65	B-1	78+800		1.29	0.12	1.17	1.00	0.17	18.65	3.17
	77+520.00	77+520.00	14.94	B-1	78+800		1.28	0.12	1.16	1.00	0.16	14.94	2.39
	77+530.00	77+530.00	17.83	B-1	78+800		1.27	0.12	1.15	1.00	0.15	17.83	2.67
	77+540.00	77+540.00	16.29	B-1	78+800		1.26	0.12	1.14	1.00	0.14	16.29	2.28
	77+550.00	77+550.00	18.70	B-1	78+800		1.25	0.12	1.13	1.00	0.13	18.70	2.43
	77+570.00	77+570.00	47.52	B-1	78+800		1.23	0.12	1.11	1.00	0.11	47.52	5.23
	77+590.00	77+590.00	48.00	B-1	78+800		1.21	0.12	1.09	1.00	0.09	48.00	4.32
	77+610.00	77+610.00	32.87	B-1	78+800		1.19	0.12	1.07	1.00	0.07	32.87	2.30
	77+630.00	77+630.00	40.77	B-1	78+800		1.17	0.12	1.05	1.00	0.05	40.77	2.04
	77+650.00	77+650.00	93.69	B-1	78+800		1.15	0.12	1.03	1.00	0.03	93.69	2.81
	77+670.00	77+670.00	92.05	B-1	78+800		1.13	0.12	1.01	1.00	0.01	92.05	0.92
	77+690.00	77+690.00	56.77	B-1	78+800		1.11	0.12	0.99	0.99		56.20	
	77+710.00	77+710.00	89.64	B-1	78+800		1.09	0.12	0.97	0.97		86.95	
	77+730.00	77+730.00	109.11	B-1	78+800		1.07	0.12	0.95	0.95		103.65	
	77+750.00	77+750.00	64.77	B-1	78+800		1.05	0.12	0.93	0.93		60.24	
	77+770.00	77+770.00	42.80	B-1	78+800		1.03	0.12	0.91	0.91		38.94	
77+790.00	77+790.00	57.93	B-1	78+800		1.01	0.12	0.89	0.89		51.56		
77+800.00	77+800.00												
ALCANTARILLAS TMC 24"	77+540.00	77+540.00	33.25	B-1	78+800		1.26	0.12	1.14	1.00	0.14	33.25	4.66
	77+569.00	77+569.00	28.87	B-1	78+800		1.23	0.12	1.11	1.00	0.11	28.87	3.20
	77+744.00	77+744.00	32.25	B-1	78+800		1.06	0.12	0.94	0.94		30.18	
	77+778.00	77+778.00	29.20	B-1	78+800		1.02	0.12	0.90	0.90		26.34	
	77+640.00	77+640.00	53.55	B-1	78+800		1.16	0.12	1.04	1.00	0.04	53.55	2.14
MUROS CICLOPEOS	77+680.00	77+680.00	104.55	B-1	78+800		1.12	0.12	1.00	1.00		104.55	
	77+720.00	77+720.00	79.05	B-1	78+800		1.08	0.12	0.96	0.96		75.89	
	77+750.00	77+750.00	130.05	B-1	78+800		1.05	0.12	0.93	0.93		120.95	
DERRUMBES	77+505.00	77+505.00	0.87	B-1	78+800		1.30	0.12	1.18	1.00	0.18	0.87	0.15
	77+515.00	77+515.00	0.70	B-1	78+800		1.29	0.12	1.17	1.00	0.17	0.70	0.12
	77+525.00	77+525.00	0.83	B-1	78+800		1.28	0.12	1.16	1.00	0.16	0.83	0.13
	77+535.00	77+535.00	0.76	B-1	78+800		1.27	0.12	1.15	1.00	0.15	0.76	0.11
	77+545.00	77+545.00	0.87	B-1	78+800		1.26	0.12	1.14	1.00	0.14	0.87	0.12
	77+560.00	77+560.00	2.22	B-1	78+800		1.24	0.12	1.12	1.00	0.12	2.22	0.27
	77+580.00	77+580.00	2.24	B-1	78+800		1.22	0.12	1.10	1.00	0.10	2.24	0.22
	77+600.00	77+600.00	1.53	B-1	78+800		1.20	0.12	1.08	1.00	0.08	1.53	0.12
	77+620.00	77+620.00	1.90	B-1	78+800		1.18	0.12	1.06	1.00	0.06	1.90	0.11
	77+640.00	77+640.00	4.37	B-1	78+800		1.16	0.12	1.04	1.00	0.04	4.37	0.17
	77+660.00	77+660.00	4.30	B-1	78+800		1.14	0.12	1.02	1.00	0.02	4.30	0.09
	77+680.00	77+680.00	2.65	B-1	78+800		1.12	0.12	1.00	1.00		2.65	
	77+700.00	77+700.00	4.19	B-1	78+800		1.10	0.12	0.98	0.98		4.10	
	77+720.00	77+720.00	5.09	B-1	78+800		1.08	0.12	0.96	0.96		4.89	
	77+740.00	77+740.00	3.02	B-1	78+800		1.06	0.12	0.94	0.94		2.84	
	77+760.00	77+760.00	2.00	B-1	78+800		1.04	0.12	0.92	0.92		1.84	
	77+780.00	77+780.00	2.70	B-1	78+800		1.02	0.12	0.90	0.90		2.43	
77+795.00	77+795.00	1.25	B-1	78+800		1.01	0.12	0.89	0.89		1.11		

REMOCION DE DERRUMBES (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)

41.51 m³

Km	Corte Mat. Suelto (m³)	Corte Roca Suelta (m³)	DERRUMBES		Parcial (m³)	C.G.
			M. SUELTO	R. SUELTA		
			6%	2%		
77+500.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	00+000.0
77+510.000	12.58	5.81	0.75	0.12	0.871	77+505.0
77+520.000	10.08	4.65	0.60	0.09	0.698	77+515.0
77+530.000	12.03	5.55	0.72	0.11	0.833	77+525.0
77+540.000	10.99	5.07	0.66	0.10	0.761	77+535.0
77+550.000	12.61	5.82	0.76	0.12	0.873	77+545.0
77+570.000	32.05	14.79	1.92	0.30	2.219	77+560.0
77+590.000	32.37	14.94	1.94	0.30	2.241	77+580.0
77+610.000	22.17	10.23	1.33	0.20	1.535	77+600.0
77+630.000	27.50	12.69	1.65	0.25	1.904	77+620.0
77+650.000	63.18	29.16	3.79	0.58	4.374	77+640.0
77+670.000	62.08	28.65	3.72	0.57	4.298	77+660.0
77+690.000	38.29	17.67	2.30	0.35	2.651	77+680.0
77+710.000	60.45	27.90	3.63	0.56	4.185	77+700.0
77+730.000	73.58	33.96	4.41	0.68	5.094	77+720.0
77+750.000	43.68	20.16	2.62	0.40	3.024	77+740.0
77+770.000	28.86	13.32	1.73	0.27	1.998	77+760.0
77+790.000	39.07	18.03	2.34	0.36	2.705	77+780.0
77+800.000	18.04	8.33	1.08	0.17	1.249	77+795.0

TOTAL: 41.51 m³

TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO DE CANTERA A OBRA

- 06.03 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO D < 700.50 m³-km
- 06.04 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO D < (480.96) m³-km

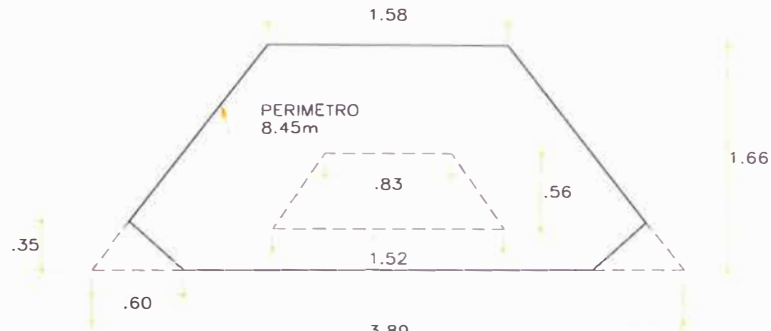
PROGRESIVA		LONGITUD REAL (m.)	VOL TOTAL m³	Canteras	DIST. MEDIA	ACCESO	DIST. MEDIA TOTAL	VOL x DISTANCIA
KM	KM							
77+500.00	77+510.00	10.00	17.75	Cantera de Ce	00+485	-	00+485	8,608.75
77+510.00	77+520.00	10.00	14.20	77+990	00+475	-	00+475	6,745.00
77+520.00	77+530.00	10.00	6.70		00+465	-	00+465	3,115.50
77+530.00	77+540.00	10.00	7.80		00+455	-	00+455	3,549.00
77+540.00	77+550.00	10.00	17.10		00+445	-	00+445	7,609.50
77+550.00	77+570.00	20.00	34.70		00+430	-	00+430	14,921.00
77+570.00	77+590.00	20.00	34.70		00+410	-	00+410	14,227.00
77+590.00	77+610.00	20.00	39.10		00+390	-	00+390	15,249.00
77+610.00	77+630.00	20.00	35.50		00+370	-	00+370	13,135.00
77+630.00	77+650.00	20.00	43.40		00+350	-	00+350	15,190.00
77+650.00	77+670.00	20.00	47.00		00+330	-	00+330	15,510.00
77+670.00	77+690.00	20.00	47.00		00+310	-	00+310	14,570.00
77+690.00	77+710.00	20.00	65.60		00+290	-	00+290	19,024.00
77+710.00	77+730.00	20.00	65.50		00+270	-	00+270	17,685.00
77+730.00	77+750.00	20.00	55.50		00+250	-	00+250	13,875.00
77+750.00	77+770.00	20.00	74.20		00+230	-	00+230	17,066.00
77+770.00	77+790.00	20.00	65.60		00+210	-	00+210	13,776.00
77+790.00	77+800.00	10.00	29.15		00+195	-	00+195	5,684.25
TOTAL		300.00	700.50					219,540.00

$$D = \frac{219,540.00}{700.50} = 00+313.40 \text{ Km.}$$

3.34 Metrado de Alcantarilla

1.- CABEZAL

1.1 Cimiento



1.1.1 Concreto

Vol = Area x e = $\frac{(B+b)}{2} \times h \times e = \frac{(1.58+3.89)}{2} \times 1.66 \times e =$	Area	Espesor	Total
$\frac{(1.58+3.89)}{2} \times 1.66 \times e =$	4.54	0.40	1.82 (+)
$\frac{(0.83+1.52)}{2} \times 0.56 \times e =$	0.66	0.25	(-)
$\frac{0.35 \times 0.6}{2} \times 2 \times e =$	0.22	0.40	(-)

Concreto cimiento 1.82 m³

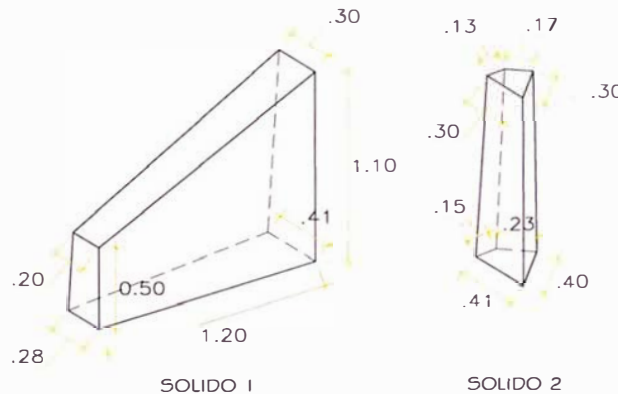
1.1.2 Encofrado

La cimentacion se encofrara con los lados del terreno (e=0.40m)

Long	Alto	Total
9.86	0.40	3.944 (+)

Encofrado cimiento 3.94 m²

1.2 Alas



ALA

1.2.1 Concreto (Dos alas)

Solido	Area	Espesor	Total
Solido 1 $\frac{(B+b)}{2} \times h \times e = \frac{(0.50+1.10)}{2} \times 1.50 \times e =$	1.20	0.30	0.36 (+)
Solido 2 $\frac{(L1 \times L2 + L3 \times L4)}{2} \times e = \frac{(0.17 \times 0.30 + 0.13 \times 0.30)}{2} \times e =$	0.048	1.10	0.07 (+)
$\frac{(L1 \times L2 + L3 \times L4)}{2} \times e = \frac{(0.15 \times 0.41 + 0.23 \times 0.40)}{2} \times e =$	0.077		0.43 m ³
Cantidad de alas		2	

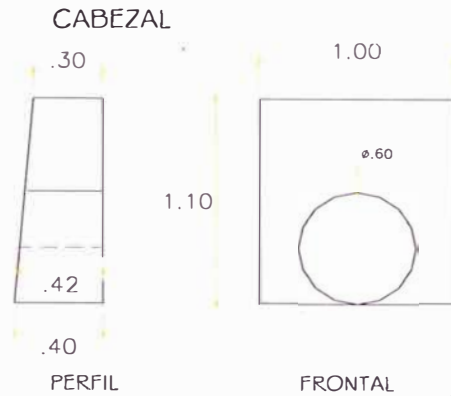
Concreto alas 0.86 m³

1.2.2 Encofrado

Cara	Cantidad	Total
Solido 1	1.20	4
Solido 1 Tapa	0.12	2
Solido 2 $(L1+L2) \times h / 2$	0.48	2

Encofrado cabezal 5.99 m²

1.3 Cabezal



1.3.1 Concreto

$$\text{Vol} = \text{Area} \times e = \frac{B \times h \times (e_1 + e_2)}{2} = 1.0 \times 1.10 \times (0.3 + 0.4) / 2$$

$$\text{Vol} = \text{Area} \times e = \pi \times (r)^2 \times e = \pi \times (0.30)^2 \times e$$

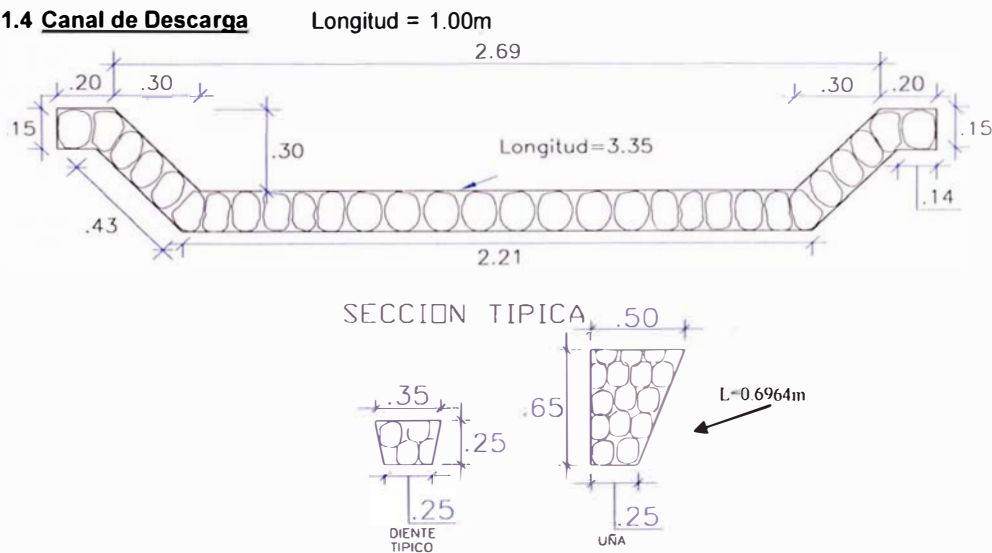
Area	Espesor	Total
1.1	0.35	0.39 (+)
0.28	0.42	0.12 (-)
Concreto cabezal		0.27 m³

1.3.2 Encofrado

Area cabezal x cantidad de caras(2)
Area de tuberia x cantidad de caras(2)

Cabezal	Cantidad	Total
1.1	2	2.2 (+)
0.28	2	0.56 (-)
Enc ofa d cabezal		1.64 m²

1.4 Canal de Descarga



1.4.1 Concreto Canal

Area

Longitud	Cantidad	Total
0.50	1.00	1.00m
Concreto Canal		0.50 m³/m

Diente tipico

0.08	4.11	1	0.31 Und
------	------	---	----------

Uña

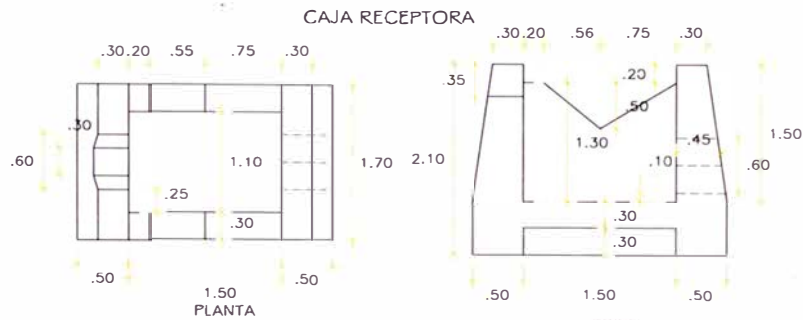
0.24	4.11	1	1.00 Und
------	------	---	----------

1.4.2 Material Compactado Material

Longitud

Espesor	Cantidad	Total
3.35	0.2	1
Concreto Canal		0.67 m³/m

2.- **CAJA RECEPTORA**
2.1 **Caja Receptora**

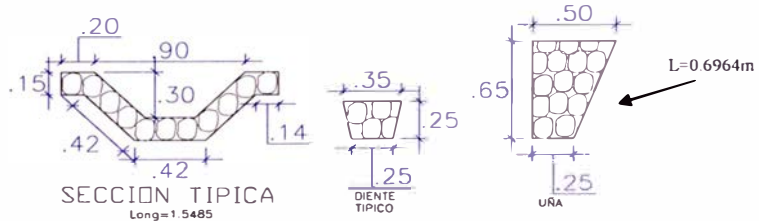


			Metrado	Cantidad	Total
2.1.1 Concreto					
Base	Exterior	0.6 x 2.50 x 1.70	2.550	1	2.55 (+)
Base	Interior	0.3 x 1.50 x 1.10	0.495	1	0.50 (-)
Entrada	Elevacion	(.5+.3)/2x1.5x2	1.200	1	1.2 (+)
Entrada	Caida	(.9+.6)/2x.3x.3	0.068	1	0.07 (-)
Lateral	Lado 1	1.30x.20x.30	0.078	2	0.16 (+)
Lateral	Lado 2	(1.30+0.80)/2x.56x.30	0.176	2	0.35 (+)
Lateral	Lado 3	(1.30+0.80)/2x.75x.30	0.236	2	0.47 (+)
Salida	Elevacion	(.5+.3)/2x1.5x2	1.200	1	1.2 (+)
Salida	Alcantarilla	PI x 0.30 ^ 2 x 0.42	0.119	1	0.12 (-)
Concreto Caja					5.24 m³

			Metrado	Cantidad	Total
2.1.2 Encofrado					
Base	Exterior	(2.5+2)x1.7x0.60	4.590	1	4.59 (+)
Base	Interior	(1.5+1.1)x2x0.30	1.560	1	1.56 (+)
Base	Fondo	1.50x1.10	1.650	1	1.65 (+)
Entrada	Lado	1.50x1.10	1.650	1	1.65 (+)
Entrada	Lado	1.51x1.70	2.567	1	2.57 (+)
Entrada	Esquina	0.20x0.3	0.060	4	0.24 (+)
Entrada	Caida	(0.6+0.3)/2 x 0.30	0.135	1	0.14 (-)
Lateral	Lado	1.50x1.30	1.950	4	7.8 (+)
Lateral	Lado	1.1.31x0.50/2	0.328	4	1.31 (-)
Salida	Lado	1.50x1.10	1.650	1	1.65 (+)
Salida	Lado	1.51x1.70	2.567	1	2.57 (+)
Salida	Alcantarilla	PI x 0.45 ^ 2	0.636	2	1.27 (-)
Encofrado Caja					21.56 m²

2.2 **Canal de Bajada**

Longitud = 1.00m



		Area	Longitud	Cantidad	Total
2.2.1 Concreto					
Canal		0.187	1.00	1	0.19 (+)
Concreto Canal					0.19 m³/m
	Diente tipico	0.075	1.24	1	0.09 Und
	Uña	0.244	1.24	1	0.3 Und
2.2.2 Material Compactado	Longitud				
Material		1.24	0.2	1	0.248
Concreto Canal					0.25 m³/m

2.- ACERO (EN TIPO ALA)

	Descripción	N° Elementos	Longitud Total		Ø	(Kg/ml)	Total (kg)
			(ml)	Total (ml)			
Losa	lateral	6	1.50	9.00	1/2"	1.00	9.00
	lateral	14	0.50	7.00	1/2"	1.00	7.00
	central	3	1.68	5.04	1/2"	1.00	5.04
	central	7	0.60	4.20	1/2"	1.00	4.20
Alas	vertical	10	1.00	10.00	3/8"	0.56	5.60
	horizontal	8	1.42	11.36	3/8"	0.56	6.36
Parapeto	vertical	5	1.40	7.00	3/8"	0.56	3.92
	horizontal	2	1.10	2.20	3/8"	0.56	1.23

Acero ing/sal tipo ala (kg)	42.35
------------------------------------	--------------

3.36 Cunetas

05.16 CUNETAS

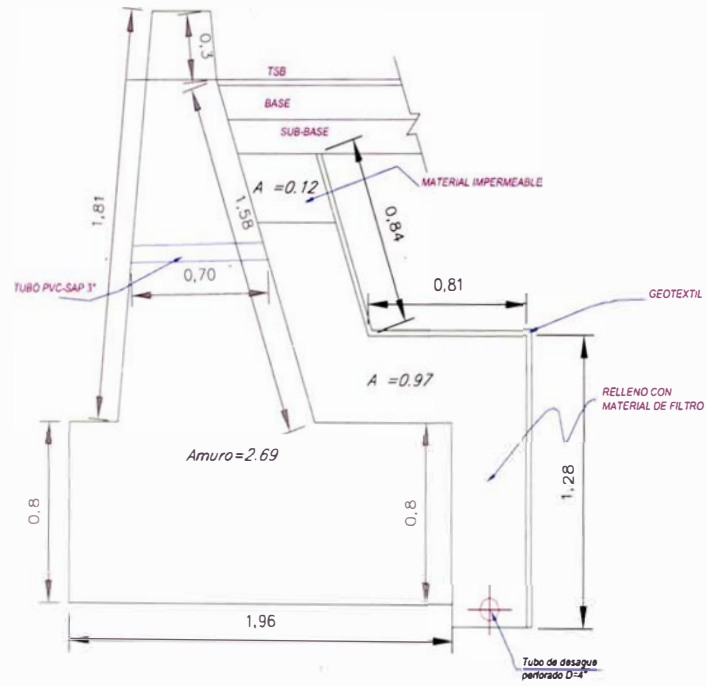
Ubicación de cunetas Proyectadas					
N°	Kilometraje		Longitud (m)		
			MD	MI	TOTAL
1	77+530	77+540		10.00	10.00
2	77+540	77+550		10.00	10.00
3	77+550	77+570		20.00	20.00
4	77+570	77+590		20.00	20.00
5	77+590	77+610		20.00	20.00
6	77+610	77+630		20.00	20.00
7	77+630	77+650		20.00	20.00
8	77+650	77+670		20.00	20.00
9	77+670	77+690		20.00	20.00
10	77+690	77+710		20.00	20.00
11	77+710	77+730		20.00	20.00
12	77+730	77+750		20.00	20.00
13	77+750	77+770		20.00	20.00
14	77+770	77+790		20.00	20.00
15	77+790	77+800		10.00	10.00

TOTAL (m.l.)	270.00
---------------------	---------------

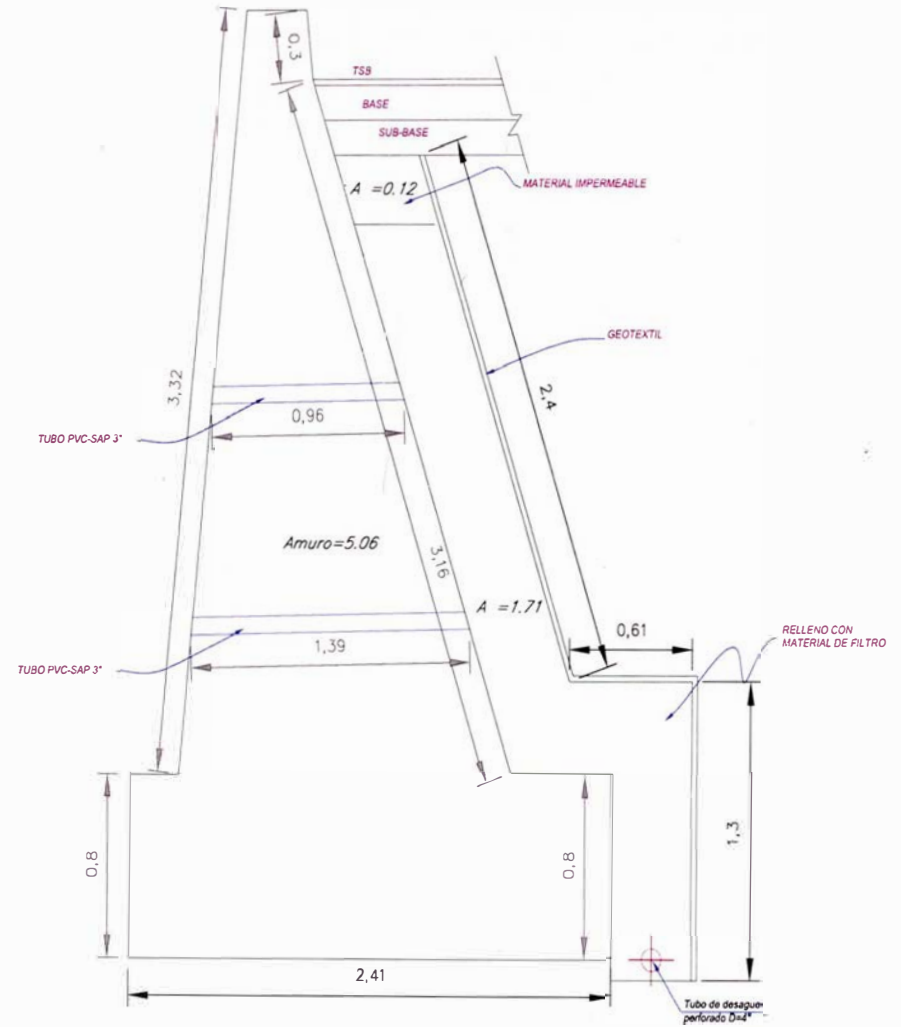
3.37 Metrado de Muros de Concreto

Muro		Long. (m)	H (m)	Area			Tipo Muro segun altura	Material Imperme. m ³	Relleno Filtro m ³	Geotextil m ²	Tubo PVC 3" mi	Concreto (m ³)				Encofrado (m ²)			
Inicio	Fin			Excavac.								f _c =175+30%pg (a)	concreto alcantarilla	Uña x alc. (m ³)	Parcial (m ³)	Long. (m ²)	# tapas laterales	Lateral (m ²)	Parcial (m ²)
Km	Km			Tapa	(m ²)	Tapa													
77+640.00	77+660.00	20	2	2.55	2.55	2.55	2.00	2.40	19.40	58.60	14.00	53.80	0.00	0.00	53.80	105.80	5	13.45	119.25
77+680.00	77+720.00	40	2	2.55	2.55	2.55	2.00	4.80	38.80	117.20	28.00	107.60	0.00	0.00	107.60	211.60	8	21.52	233.12
77+720.00	77+750.00	30	2	2.55	2.55	2.55	2.00	3.60	29.10	87.90	21.00	80.70	0.00	0.00	80.70	158.70	6	16.14	174.84
77+750.00	77+800.00	50	2	2.55	2.55	2.55	2.00	6.00	48.50	146.50	35.00	134.50	0.00	0.00	134.50	264.50	10	26.9	291.40
Tramo Total		140					Totales	16.80	135.80	410.20	98.00	376.60				818.61			

Muro		Area Neta Relleno (m ²)	Vol 1 Cuerpo Relleno (m ³)	Vol 2 Lateral Relleno (m ³)	Vol Relleno Parcial (m ³)	Vol Excavac. Parcial (m ³)	Pintura				Juntas (m ²)	Tubo PVC Perforado (m)	Relleno xKm muros	Excav xKm muros	Excedente de Corte x Km	Excedente de Corte x Tramo	CG x Tramo	Momento	CG x KM	Porcentaje					Material Excavado		
Inicio	Fin						#Dientes	#Caras	Area Efec. muro (m ²)	Parcial (m ²)										Ms %	Rs %	Rf %	Fc 1	Ms (m ³)	Rs (m ³)	Rf (m ³)	
Km	Km																										
77+640.00	77+660.00	1.53	30.60	2.55	33.15	53.55	14.00	28.00	1.61	4.39	10.76	25.88	33.15	53.55	20.40	20.40	77650.00	1584060.00	77650.00	1.00	0.00	0.00	1.00	53.55	0.00	0.00	
77+680.00	77+720.00	1.53	61.20	2.55	63.75	104.55	27.00	54.00	1.61	6.96	18.83	45.88	63.75	104.55	40.80	40.80	77700.00	3170160.00	77700.00	1.00	0.00	0.00	1.00	104.55	0.00	0.00	
77+720.00	77+750.00	1.53	45.90	2.55	48.45	79.05	20.00	40.00	1.61	5.57	13.45	35.88	48.45	79.05	30.60	30.60	77735.00	2378691.00	77735.00	1.00	0.00	0.00	1.00	79.05	0.00	0.00	
77+750.00	77+800.00	1.53	76.50	2.55	79.05	130.05	34.00	68.00	1.61	8.35	24.21	55.88	79.05	130.05	51.00	51.00	77775.00	3966525.00	77775.00	1.00	0.00	0.00	1.00	130.05	0.00	0.00	
Tramo Total					224.40	367.20			25.27	67.25	163.52	224.40	367.20	142.80										367.20	0.00	0.00	



H=1.5m



H=3m

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0501025	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS						Fecha	20/11/2008
Subpresupuesto	001	PRESUPUESTO REFERENCIAL							
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO							
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				Costo unitario directo por : glb		57,685.66
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0198010180	INSTALACION Y DESINSTALACION DE CHANCADORA			u		1.0000	12,299.40		12,299.40
0198010181	INSTALACION Y DESINSTALACION DE ZARANDA			u		2.0000	5,543.96		11,087.92
									23,387.32
Equipos									
0348440017	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPOS			u		1.0000	34,298.34		34,298.34
									34,298.34
Partida 01.02 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION									
Rendimiento	glb/DIA	MO. 0.3000	EQ. 0.3000				Costo unitario directo por : glb		2,186.03
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147000032	TOPOGRAFO			hh	1.1125	29.6667	15.45		458.35
0147010001	CAPATAZ			hh	0.2781	7.4160	15.45		114.58
0147010002	OPERARIO			hh	1.1125	29.6667	12.42		368.46
0147010004	PEON			hh	3.3376	89.0027	10.01		890.92
									1,832.31
Materiales									
0229030110	CAL BLANCA			kg		0.5563	0.66		0.37
0243040007	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		4.4502	3.95		17.58
0254020081	PINTURA ESMALTE			gal		0.1391	32.54		4.53
									22.48
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1,832.31		54.97
0337010131	MIRAS Y JALONES			d	0.5563	1.8543	4.00		7.42
0349190001	TEODOLITO			hm	0.5563	14.8347	6.00		89.01
0349880028	ESTACION TOTAL			hm	0.2781	7.4160	20.00		148.32
0349880032	PRISMA PARA ESTACION TOTAL			d	0.2781	0.9270	4.00		3.71
0349880033	NIVEL TOPOGRAFICO			d	0.5563	1.8543	15.00		27.81
									331.24
Partida 01.03 DESBROCE Y LIMPIEZA									
Rendimiento	Ha/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000				Costo unitario directo por : Ha		3,961.32
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ			hh	0.5000	3.3333	15.45		51.50
0147010004	PEON			hh	4.0000	26.6667	10.01		266.93
									318.43
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	318.43		9.55
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3			hm	1.0000	6.6667	155.00		1,033.34
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3			hm	0.5000	3.3333	180.00		599.99
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	1.0000	6.6667	300.00		2,000.01

Partida	02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 570.0000	EQ. 570.0000			Costo unitario directo por : m3		4.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0028	15.45		0.04
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0140	11.07		0.15
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0281	10.01		0.28
								0.47
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.47		0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0140	300.00		4.20
								4.21
Partida	02.02	CORTE EN ROCA SUELTA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m3		14.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Subpartidas							
909701020245	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO EN TALUDES DE ROCA SUELTA		m3		1.0000	6.27		6.27
909701021163	PERFORACION Y DISPARO EN ROCA SUELTA		m3		1.0000	8.37		8.37
								14.64
Partida	02.03	CORTE ROCA FIJA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m3		23.54
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Subpartidas							
909701020247	EXCAVACION, DESQUINCHA Y PEINADO EN TALUDES EN ROCA FIJA		m3		1.0000	8.35		8.35
909701021164	PERFORACION Y DISPARO EN ROCA FIJA		m3		1.0000	15.19		15.19
								23.54
Partida	02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,860.0000	EQ. 2,860.0000			Costo unitario directo por : m2		1.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.0028	15.45		0.04
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0112	10.01		0.11
								0.15
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.15		
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton		hm	1.0000	0.0028	86.18		0.24
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0028	145.00		0.41
								0.65
	Subpartidas							
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION		m3		0.0200	13.95		0.28
								0.28
Partida	03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000			Costo unitario directo por : m3		6.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.0107	15.45		0.17
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0640	10.01		0.64
								0.81
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.81		0.02
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton		hm	1.0000	0.0107	86.18		0.92
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.5000	0.0053	300.00		1.59
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0107	145.00		1.55
								4.08
	Subpartidas							
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION		m3		0.1200	13.95		1.67

Partida	03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA			Costo unitario directo por : m3		27.54
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0100	15.45	0.15	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0600	10.01	0.60	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.75	0.02	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0100	86.18	0.86	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0050	300.00	1.50	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0100	145.00	1.45	
3.83							
Subpartidas							
900401021032	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3		1.0000	21.29	21.29	
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION	m3		0.1200	13.95	1.67	
22.96							
Partida	03.03	REMOCION DE DERRUMBES RENDIMIENTO (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)			Costo unitario directo por : m3		5.55
Rendimiento	m3/DIA	MO. 310.0000	EQ. 310.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0052	15.45	0.08	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1548	10.01	1.55	
1.63							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.63	0.05	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0129	300.00	3.87	
3.92							
Partida	04.01	BASE GRANULAR			Costo unitario directo por : m3		39.34
Rendimiento	m3/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0125	15.45	0.19	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	12.42	0.31	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1500	10.01	1.50	
2.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.00	0.06	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0250	86.18	2.15	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0250	145.00	3.63	
5.84							
Subpartidas							
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION	m3		0.1500	13.95	2.09	
909701031246	MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE	m3		1.0000	29.41	29.41	
31.50							
Partida	04.02	IMPRIMACION BITUMINOSA			Costo unitario directo por : m2		4.47
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4.500.0000	EQ. 4.500.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0018	15.45	0.03	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0018	11.07	0.02	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0107	10.01	0.11	
0.16							
Materiales							
0213000020	ASFALTO DILUIDO MC-70 O MC-30	gal		0.2906	12.59	3.66	
3.66							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.16	0.08	
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0018	41.93	0.08	
0349080096	TRACTOR DE TIRO	hm	1.0000	0.0018	65.27	0.12	
0349310004	CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1800 gal	hm	1.0000	0.0018	137.25	0.25	
0.45							
Subpartidas							
909701042713	ARENA GRUESA DE CANTERA PARA CONCRETOS	m3		0.0050	40.35	0.20	
0.20							

Partida	04.03	MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo por : m2		13.67
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	1.0000	0.0100	15.45	0.15
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0100	12.42	0.12
0147010004	PEON			hh	6.0000	0.0600	10.01	0.60
0.87								
Materiales								
0213000038	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA LENTA CSS-1h-p			gal		1.0470	9.68	10.13
0229010104	ADITIVO CONTROLADOR DE ROTURA			gal		0.0570	3.50	0.20
0239020115	CILINDRO VACIO CERRADO			u		0.0004	250.00	0.10
10.43								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.87	0.04
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10 ton			hm	0.5000	0.0050	65.00	0.33
0349030080	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20 ton			hm	0.5000	0.0050	121.69	0.61
0349050042	TANQUE DE 7200 GLN PARA EMULSIONES ASFALTICAS			d	1.0000	0.0013	33.50	0.04
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3			hm	1.0000	0.0100	18.50	0.19
1.21								
Subpartidas								
909701030349	AGUA			m3		0.0028	13.95	0.04
909701042714	ARENA GRUESA DE CANTERA			m3		0.0176	17.74	0.31
909701043235	PIEDRA CHANCADA 1/2", 3/4"			m3		0.0215	37.52	0.81
1.16								
Partida	05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m3		5.14
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0020	15.45	0.03
0147010003	OFICIAL			hh	6.0000	0.1200	11.07	1.33
1.36								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.36	0.04
0349040023	RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y			hm	1.0000	0.0200	187.00	3.74
3.78								
Partida	05.02	RELLENO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL DE PRESTAMO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3		66.10
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0667	15.45	1.03
0147010002	OPERARIO			hh	0.5000	0.3333	12.42	4.14
0147010004	PEON			hh	3.0000	2.0000	10.01	20.02
25.19								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	25.19	0.76
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1.0000	0.6667	22.98	15.32
16.08								
Subpartidas								
900401021032	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO			m3		1.0000	21.29	21.29
909701021162	TRANSPORTE DE PIEDRA MEDIANA			m3		1.0000	1.87	1.87
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION			m3		0.1200	13.95	1.67
24.83								

Partida	05.03	MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA EMBOQUILLADO			Costo unitario directo por : m3			48.42
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.4000	12.42	4.97
0147010004	PEON			hh	3.0000	1.2000	10.01	12.01
16.98								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	16.98	0.51
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1.0000	0.4000	22.98	9.19
9.70								
Subpartidas								
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION			m3		0.1200	13.95	1.67
909701031247	MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE DE EMPEDRADO			m3		1.0000	20.07	20.07
21.74								
Partida	05.04	CONCRETO F' C=175 KG/CM2 - ALCANTARILLAS			Costo unitario directo por : m3			278.33
Rendimiento	m3/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	1.0000	0.4444	15.45	6.87
0147010002	OPERARIO			hh	3.0000	1.3333	12.42	16.56
0147010003	OFICIAL			hh	3.0000	1.3333	11.07	14.76
0147010004	PEON			hh	6.0000	2.6667	10.01	26.69
64.88								
Materiales								
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30			gal		0.0800	35.22	2.82
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bls		7.0000	18.58	130.06
0234000003	GASOLINA			gal		0.3500	12.55	4.39
137.27								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	64.88	1.95
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"			hm	1.0000	0.4444	5.33	2.37
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3			hm	1.0000	0.4444	18.50	8.22
12.54								
Subpartidas								
900502200122	AGUA PARA CONCRETO			m3		0.1800	13.95	2.51
909701042713	ARENA GRUESA DE CANTERA PARA CONCRETOS			m3		0.4800	40.35	19.37
909701043234	PIEDRA CHANCADA 1/2", 3/4" PARA CONCRETO			m3		0.6800	61.41	41.76
63.64								
Partida	05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			Costo unitario directo por : m2			46.36
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.8000	12.42	9.94
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.8000	10.01	8.01
17.95								
Materiales								
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2000	3.21	0.64
0202010065	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"			kg		0.2000	3.37	0.67
0243040007	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		6.0000	3.95	23.70
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2			gal		0.2500	11.44	2.86
27.87								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	17.95	0.54

Partida	05.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		3.71
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	12.42	0.40
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.0320	10.01	0.32
0.72								
Materiales								
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16			kg		0.0600	3.21	0.19
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60			kg		1.0500	2.61	2.74
2.93								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.72	0.02
0348960010	CIZALLA			hm	0.5000	0.0160	2.50	0.04
0.06								
Partida	05.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000			Costo unitario directo por : m3		145.38
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0500	15.45	0.77
0147010003	OFICIAL			hh	2.0000	1.0000	11.07	11.07
0147010004	PEON			hh	4.0000	2.0000	10.01	20.02
31.86								
Subpartidas								
900305070131	CONCRETO F'C=175 KG/CM2			m3		0.3000	278.33	83.50
909701043232	PIEDRA SELECCIONADA			m3		0.7000	42.88	30.02
113.52								
Partida	05.08	ALCANTARILLA TMC 0 = 24"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m		232.27
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	1.0000	0.8000	15.45	12.36
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.8000	11.07	8.86
0147010004	PEON			hh	6.0000	4.8000	10.01	48.05
69.27								
Materiales								
0209010047	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=16			m		1.0000	156.00	156.00
156.00								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	69.27	2.08
2.08								
Subpartidas								
909701042713	ARENA GRUESA DE CANTERA PARA CONCRETOS			m3		0.1220	40.35	4.92
4.92								
Partida	05.09	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000			Costo unitario directo por : m3		207.69
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas								
900305070131	CONCRETO F'C=175 KG/CM2			m3		0.7000	278.33	194.83
909701043232	PIEDRA SELECCIONADA			m3		0.3000	42.88	12.86
207.69								

Partida	05.10	GEOTEXTIL					Costo unitario directo por : m2	7.82	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000		EQ. 250.0000					
Código	Descripción	Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ				hh	0.1000	0.0032	15.45	0.05
0147010002	OPERARIO				hh	1.0000	0.0320	12.42	0.40
0147010004	PEON				hh	2.0000	0.0640	10.01	0.64
									1.09
			Materiales						
0230890002	GEOTEXTIL				m2		1.1000	6.09	6.70
									6.70
			Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				%MO		3.0000	1.09	0.03
									0.03
									0.03
			Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL				hh	1.0000	0.2667	11.07	2.95
0147010004	PEON				hh	1.0000	0.2667	10.01	2.67
									5.62
			Materiales						
0272000062	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 3"				m		1.0500	9.76	10.25
									10.25
			Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				%MO		3.0000	5.62	0.17
									0.17
									0.17
			Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL				hh	1.0000	0.3200	11.07	3.54
0147010004	PEON				hh	1.0000	0.3200	10.01	3.20
									6.74
			Materiales						
0272000063	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 4"				m		1.0500	15.44	16.21
									16.21
			Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				%MO		3.0000	6.74	0.20
									0.20
									0.20
			Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ				hh	0.1000	0.0667	15.45	1.03
0147010002	OPERARIO				hh	1.0000	0.6667	12.42	8.28
0147010004	PEON				hh	2.0000	1.3333	10.01	13.35
									22.66
			Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES				%MO		3.0000	22.66	0.68
									0.68
			Subpartidas						
909701031248	MATERIAL SELECCIONADO PARA FILTRO				m3		1.0000	73.69	73.69
									73.69

Partida	05.14	MATERIAL IMPERMEABLE							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3			121.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0667	15.45		1.03
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.6667	12.42		8.28
0147010004	PEON			hh	2.0000	1.3333	10.01		13.35
									22.66
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	22.66		0.68
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1.0000	0.6667	22.98		15.32
									16.00
Subpartidas									
900504050425	MATERIAL PARA IMPERMEABILIZAR			m3		1.0000	80.67		80.67
909701030575	AGUA PARA COMPACTACION			m3		0.1200	13.95		1.67
									82.34

Partida	05.15	JUNTA DE MURO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 34.0000	EQ. 34.0000			Costo unitario directo por : m2			23.87
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Subpartidas									
900801070104	JUNTAS DE CONTRACCION			m		0.5000	18.05		9.03
901111110108	JUNTAS DE EXPANSION			m		0.5000	29.67		14.84
									23.87

Partida	05.16	CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS							
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m			87.83
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0100	15.45		0.15
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.1000	11.07		1.11
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.2000	10.01		2.00
									3.26
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	3.26		0.10
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1.0000	0.1000	22.98		2.30
									2.40
Subpartidas									
900305070131	CONCRETO F'C=175 KG/CM2			m3		0.1979	278.33		55.08
900515010216	JUNTAS DE ASFALTO			m		0.6133	32.88		20.17
909701010321	CORTE MANUAL DE MATERIAL SUELTO			m3		0.0990	23.57		2.33
909701040208	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2		0.0990	46.36		4.59
									82.17

Partida	06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM							
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 432.0000	EQ. 432.0000			Costo unitario directo por : m3k			4.88
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010003	OFICIAL			hh	0.5000	0.0093	11.07		0.10
									0.10
Equipos									
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3			hm	1.0000	0.0185	155.00		2.87
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3			hm	0.5700	0.0106	180.00		1.91
									4.78

Partida	06.02	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 KM							
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 960.0000	EQ. 960.0000			Costo unitario directo por : m3k			1.34
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010003	OFICIAL			hh	0.5000	0.0042	11.07		0.05
									0.05
Equipos									
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3			hm	1.0000	0.0083	155.00		1.29
									1.29

Partida Rendimiento	06.03 m3k/DIA	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d > 1 KM MO. 525.0000 EQ. 525.0000			Costo unitario directo por : m3k	4.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0076	11.07	0.08
Equipos						
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	1.0000	0.0152	155.00	2.36
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.6600	0.0101	180.00	1.82
4.18						
Partida Rendimiento	06.04 m3k/DIA	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d > 1 KM MO. 525.0000 EQ. 525.0000			Costo unitario directo por : m3k	4.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0076	11.07	0.08
Equipos						
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	1.0000	0.0152	155.00	2.36
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.6600	0.0101	180.00	1.82
4.18						
Partida Rendimiento	06.05 m3k/DIA	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM MO. 525.0000 EQ. 525.0000			Costo unitario directo por : m3k	4.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0076	11.07	0.08
Equipos						
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	1.0000	0.0152	155.00	2.36
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.6600	0.0101	180.00	1.82
4.18						
Partida Rendimiento	06.06 m3k/DIA	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 KM MO. 1,225.0000 EQ. 1,225.0000			Costo unitario directo por : m3k	1.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0033	11.07	0.04
Equipos						
0348040052	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	1.0000	0.0065	155.00	1.01
1.01						
Partida Rendimiento	07.01.01 m2/DIA	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVOS MO. 4.0000 EQ. 4.0000			Costo unitario directo por : m2	643.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	15.45	3.09
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	11.07	44.28
0147010004	PEON	hh	4.0000	8.0000	10.01	80.08
127.45						
Materiales						
0202050063	PERNOS 3/8" X 8" + 2A + T	pza		4.3000	6.72	28.90
0202510131	PERNOS 5/8" X 14" CON TUERCAS Y ARANDELES	pza		8.6000	12.76	109.74
0229500091	SOLDADURA	kg		0.0650	9.04	0.59
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 mm	m2		0.8000	169.26	135.41
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		8.6000	12.61	108.45
0251020056	TEE DE FIERRO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	m		3.0600	7.49	22.92
0252250013	PLATINA 2" x 1/8"	m		2.9600	4.15	12.28
0254020100	PINTURA ESMALTE SUPER SINTETICA	gal		0.1500	32.53	4.88
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.3200	80.25	25.68
0254460005	TINTA SERIGRAFICA	gal		0.0180	1,254.73	22.59
0256220104	PLANCHA DE ACERO D=3/8"	m2		0.0600	259.13	15.55
486.99						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	127.45	3.82
0337900073	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	2.0000	12.50	25.00
28.82						

Partida	07.01.02	CIMENTACIONES DE SEÑALES INFORMATIVAS				Costo unitario directo por : u		744.42
Rendimiento	u/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.5000	0.1600	15.45	2.47
0147010004	PEON			hh	6.0000	1.9200	10.01	19.22
21.69								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	21.69	0.65
0.65								
Subpartidas								
900510010635	CONCRETO F' C=175 KG/CM2			m3		0.6300	278.33	175.35
909701040208	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2		3.2400	46.36	150.21
909701043385	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			kg		21.5000	3.71	79.77
909701043387	CONCRETO CICLOPEO F' C=140 KG/CM2			m3		1.6000	197.97	316.75
722.08								
Partida	07.01.03	TUBOS D=3"				Costo unitario directo por : m		182.67
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.5000	0.4000	15.45	6.18
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.8000	12.42	9.94
0147010004	PEON			hh	4.0000	3.2000	10.01	32.03
48.15								
Materiales								
0229200012	THINNER			gal		0.1000	13.66	1.37
02309900190002	LIJA			u		0.1000	1.55	0.16
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA			gal		0.1500	19.10	2.87
0254170011	PINTURA ESMALTE METALICO			gal		0.1500	137.34	20.60
02562200990003	PLANCHA Fe LAC 5/8"			kg		13.2800	3.33	44.22
0271610007	TUBERIA Fo. Gø. 3"			m		1.0000	48.32	48.32
117.54								
Equipos								
0348210066	EQUIPO DE SOLDAR			hm	1.0000	0.8000	12.78	10.22
0348950002	EQUIPO DE ARENADO			hm	1.0000	0.8000	8.45	6.76
16.98								
Partida	07.01.04	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 M X 0.60 M)				Costo unitario directo por : u		324.83
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0800	15.45	1.24
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.8000	11.07	8.86
0147010004	PEON			hh	2.0000	1.6000	10.01	16.02
26.12								
Materiales								
0202510132	PERNOS 1/4" X 3"			pza		2.0000	3.92	7.84
0229500091	SOLDADURA			kg		0.0650	9.04	0.59
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 mm			m2		0.3600	169.26	60.93
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE			p2		4.5000	12.61	56.75
0251200034	ANGULO 1" X 1" X 3/16"			m		2.4000	5.42	13.01
0252250014	PLATINA 1" x 1/8"			m		0.8500	2.03	1.73
0254020100	PINTURA ESMALTE SUPER SINTETICA			gal		0.0300	32.53	0.98
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA			gal		0.0300	80.25	2.41
0254460005	TINTA SERIGRAFICA			gal		0.0080	1,254.73	10.04
154.28								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	26.12	0.78
0348210066	EQUIPO DE SOLDAR			hm	1.0000	0.8000	12.78	10.22
11.00								
Subpartidas								
909701050442	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES			u		1.0000	133.43	133.43
133.43								

Partida	07.01.05	SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : u		442.13
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0800	15.45	1.24
0147010004	PEON			hh	3.0000	2.4000	10.01	24.02
25.26								
Materiales								
0202510132	PERNOS 1/4" X 3"			pza		4.0000	3.92	15.68
0229500091	SOLDADURA			kg		0.0650	9.04	0.59
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 mm			m2		0.7200	169.26	121.87
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE			p2		7.8000	12.61	98.36
0251200034	ANGULO 1" X 1" X 3/16"			m		3.0000	5.42	16.26
0252250013	PLATINA 2" x 1/8"			m		1.5000	4.15	6.23
0254020100	PINTURA ESMALTE SUPER SINTETICA			gal		0.0300	32.53	0.98
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA			gal		0.0300	80.25	2.41
0254460005	TINTA SERIGRAFICA			gal		0.0080	1,254.73	10.04
272.42								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	25.26	0.76
0348210066	EQUIPO DE SOLDAR			hm	1.0000	0.8000	12.78	10.22
10.98								
Subpartidas								
909701050442	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES			u		1.0000	133.43	133.43
133.43								
Partida 07.01.06 POSTES DELINEADORES								
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : u		70.62
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0400	15.45	0.62
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.4000	11.07	4.43
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.4000	10.01	4.00
9.05								
Materiales								
0229200012	THINNER			gal		0.0250	13.66	0.34
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO			gal		0.0500	80.29	4.01
0230670010	PINTURA REFLECTORIZANTE			gal		0.0050	41.14	0.21
4.56								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	9.05	0.27
0.27								
Subpartidas								
900510010635	CONCRETO F' C=175 KG/CM2			m3		0.0150	278.33	4.17
909701040208	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2		0.4000	46.36	18.54
909701043385	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			kg		2.5000	3.71	9.28
909701043387	CONCRETO CICLOPEO F' C=140 KG/CM2			m3		0.1250	197.97	24.75
56.74								
Partida 07.01.07 POSTE KILOMETRICO								
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : u		86.85
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0800	15.45	1.24
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.8000	11.07	8.86
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.8000	10.01	8.01
18.11								
Materiales								
0229200012	THINNER			gal		0.0150	13.66	0.20
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO			gal		0.0300	80.29	2.41
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO			gal		0.0300	80.29	2.41
5.02								
Subpartidas								
900510010635	CONCRETO F' C=175 KG/CM2			m3		0.0300	278.33	8.35
909701040208	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2		0.4000	46.36	18.54
909701043385	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			kg		3.2500	3.71	12.06
909701043387	CONCRETO CICLOPEO F' C=140 KG/CM2			m3		0.1250	197.97	24.75
63.70								

Partida	07.01.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo por : m2			8.42
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
014701003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0100	11.07		0.11
014701004	PEON			hh	6.0000	0.0600	10.01		0.60
									0.71
Materiales									
022990005	MACROESFERAS DE VIDRIO			kg		0.3500	3.87		1.35
0253030025	SOLVENTE XILOL			gal		0.0080	31.05		0.25
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO			gal		0.1118	52.32		5.85
									7.45
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.71		0.02
0348300004	EQUIPO PARA PINTAR PAVIMENTO			hm	1.0000	0.0100	24.49		0.24
									0.26
07.01.09 PINTADO DE PARAPETOS Y MUROS									
Partida	07.01.09	PINTADO DE PARAPETOS Y MUROS							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000			Costo unitario directo por : m2			14.13
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ			hh	0.2000	0.0533	15.45		0.82
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.2667	11.07		2.95
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.5333	10.01		5.34
									9.11
Materiales									
0229200012	THINNER			gal		0.0250	13.66		0.34
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO			gal		0.0500	80.29		4.01
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO			gal		0.0050	80.29		0.40
									4.75
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	9.11		0.27
									0.27
07.01.10 TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES									
Partida	07.01.10	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES							
Rendimiento	u/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000			Costo unitario directo por : u			10.09
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
Mano de Obra									
0147010001	CAPATAZ			hh	0.2000	0.0160	15.45		0.25
0147010002	OPERARIO			hh	2.0000	0.1600	12.42		1.99
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0800	11.07		0.89
									3.13
Materiales									
0230060020	PEGAMENTO EPOXICO TS 200			gal		0.0042	200.45		0.84
0231020011	TACHAS REFLECTIVAS			u		1.0000	4.50		4.50
									5.34
Equipos									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	3.13		0.16
0348100011	CAMIONETA DOBLE TRACCION DE 1 ton			hm	0.5000	0.0400	36.50		1.46
									1.62

Partida	08.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.4000	EQ. 0.4000			Costo unitario directo por : mes		9,691.43
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	1.0000	20.0000	15.45	309.00
0147010004	PEON			hh	6.0000	120.0000	10.01	1,201.20
1,510.20								
Materiales								
0202580008	CONOS DE SEGURIDAD			u		1.0000	30.52	30.52
0211000026	LAMPARA DESTELLANTE			u		1.0000	128.03	128.03
0237620039	CHALECOS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD			glb		1.0000	561.00	561.00
0239800023	BANDERINES			u		1.0000	20.41	20.41
0239900112	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA			u		1.0000	265.64	265.64
0239900113	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA			u		1.0000	265.64	265.64
0239900114	SEÑAL VERTICAL RESTRICTIVA			u		1.0000	265.64	265.64
0244050015	TRANQUERA			u		4.0000	57.56	230.24
1,767.12								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1,510.20	45.31
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl			hm	1.0000	20.0000	133.72	2,674.40
0348100027	MINIBUS TIPO COASTER			hm	1.0000	20.0000	35.00	700.00
0348120056	MOTOBOMBA 4" INCLUYE MANGUERA Y ACCESORIOS			hm	1.0000	20.0000	4.72	94.40
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	1.0000	20.0000	145.00	2,900.00
6,414.11								
Partida	09.01.01	DME 1						
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : glb		2,099.52
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales								
0239220044	DME 1			glb		1.0000	2,099.52	2,099.52
2,099.52								
Partida	09.02.01	ARBOLIZACION CON PLANTAS DE LA ZONA						
Rendimiento	PLT/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000			Costo unitario directo por : PLT		4.17
Código	Descripción	Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0222	15.45	0.34
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.2222	10.01	2.22
2.56								
Materiales								
0243160058	PLANTONES			u		1.0000	1.50	1.50
1.50								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		4.4000	2.56	0.11
0.11								

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Presupuesto	0501025 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS				
Subpresupuesto	001 PRESUPUESTO REFERENCIAL				
Cliente	S10 S.A.				Costo al 20/11/2008
Lugar	LIMA - LIMA - LIMA				
01	OBRAS PRELIMINARES				
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	57,685.66	57,685.66
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	GLB	1.00	2,186.03	2,186.03
01.04	DESBROCE Y LIMPIEZA	HA	1.60	3,961.32	6,338.11
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	599.56	4.68	2,805.94
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	276.72	14.64	4,051.18
02.03	CORTE EN ROCA FIJA	m3	46.12	23.54	1,085.66
02.04	PERFILADO,NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTI	m2	79.95	1.14	91.14
03	TERRAPLENES				
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	210.15	6.56	1,378.58
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	700.50	27.54	19,291.77
03.03	REMOCIÓN DE DERRUMBES RENDIMIENTO (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)	m3	41.51	5.55	230.38
04	PAVIMENTOS				
04.01	BASE GRANULAR	m3	338.01	39.34	13,297.31
04.02	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	4.47	9,869.63
04.03	MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	m2	2,196.75	13.67	30,029.57
05	OBRAS DE ARTE				
05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	490.77	5.14	2,522.56
05.02	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PRESTAMO	m3	281.06	66.10	18,578.07
05.03	MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA EMBOQUILLADO	m3	9.45	48.42	457.57
05.04	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - ALCANTARILLAS	m3	32.76	278.33	9,118.09
05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	951.15	46.36	44,095.31
05.06	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	169.40	3.71	628.47
05.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRAS	m3	13.91	145.43	2,022.23
05.08	ALCANTARILLA TMC 0=24"	m	26.00	232.27	6,039.02
05.09	CONCRETO CICLOPEO F'c=175 KG/CM2 +30% P.M.	m3	376.60	207.69	78,216.05
05.10	GEOTEXTIL	m2	410.20	7.82	3,207.76
05.11	TUBERIA PVC d=3" - LLORADORES	m	98.00	16.04	1,571.92
05.12	TUBERIA PVC d=4" - DESAGUE DE MUROS	m	163.52	23.15	3,785.49
05.13	MATERIAL DE FILTRO	m3	135.80	97.03	13,176.67
05.14	MATERIAL IMPERMEABLE	m3	16.80	121.00	2,032.80
05.15	JUNTA DE MUROS	m2	37.25	23.87	889.16
04.16	CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS	m	270.00	87.83	23,714.10
06	TRANSPORTES				
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 Km	M3K	1,352.88	4.88	6,602.05
06.02	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 Km	M3K	42.18	1.34	56.52
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1 KM	M3K	700.50	4.26	2,984.13
06.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1 Km	M3K	820.11	4.26	3,493.67
06.05	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d < 1 Km	M3K	111.59	4.26	475.37
06.06	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 Km	M3K	5.93	1.05	6.23
07	SEÑALIZACION				
07.01	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS	m2	0.78	643.26	501.74
07.02	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00	744.42	2,977.68
07.03	TUBO D=3"	m	23.08	182.67	4,216.02
07.04	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)	und	2.00	324.83	649.66
07.05	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	1.00	442.13	442.13
07.06	POSTES DELINEADORES	und	15.00	70.62	1,059.30
07.07	POSTES KILOMETRICOS	und	1.00	86.85	86.85
07.08	MARCAS EN EL PAVIMENTOS	m2	85.91	8.42	723.36
07.09	PINTADO DE PARAPETOS Y MUROS	m2	43.92	14.13	620.59
07.10	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und	81.00	10.09	817.29
08	VARIOS				
08.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	9,691.43	29,074.29
09	COSTOS AMBIENTALES				
09.01	DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	1.00	2,099.52	2,099.52
09.02	ARBORIZACION CON PLANTAS DE LA ZONA	Pit	2,500.00	4.17	10,425.00
	COSTO DIRECTO				425,707.63
	GASTOS GENERALES			32.30%	137,502.68
	UTILIDADES			10.00%	42,570.76
	SUB TOTAL				605,781.07
	IGV			19.00%	115,098.40
	PRESUPUESTO TOTAL				720,879.47
	SON : SETECIENTOS VEINTE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE Y 47/00 NUEVOS SOLES				

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

COSTO DIRECTO

TIEMPO EJECUCION: 6 SEMANAS

Item	Descripción	Und.	Cant Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra	Mes	1.00	1.50	3500.00	5,250.00
2	Ing. De Movimiento de Tierras y Pavimentos	Mes	1.00	1.50	3000.00	4,500.00
3	Ing. De obras de Arte y Drenaje	Mes	1.00	1.00	2800.00	2,800.00
4	Ing. Geologo	Mes	0.50	1.00	3000.00	1,500.00
5	Ing. Asistente de Obra	Mes	2.00	1.50	1500.00	4,500.00
6	Jefe de Seguridad	Mes	1.00	1.00	1800.00	1,800.00
B	Área Administrativa					
1	Administrador	Mes	1.00	1.50	2500.00	3,750.00
2	Contador	Mes	1.00	1.00	2000.00	2,000.00
3	Secretaria	Mes	1.00	1.50	550.00	825.00
4	Auxiliar Administrativo	Mes	1.00	1.00	1200.00	1,200.00
5	Almacenero	Mes	1.00	1.50	550.00	825.00
6	Guardianes	Mes	4.00	1.50	550.00	3,300.00
7	Conserje	Mes	1.00	1.50	550.00	825.00
	Asistencia Técnica					
1	Topógrafo Seguimiento y Control Topográfico	Mes	1.50	1.00	1200.00	1,800.00
2	Digitador Dibujante	Mes	1.00	1.50	800.00	1,200.00
3	Nivelador	Mes	1.00	1.00	550.00	550.00
4	Asistente de Topografía	Mes	3.00	1.00	800.00	2,400.00
6	Técnico Laboratorista	Mes	2.00	1.00	1200.00	2,400.00
7	Auxiliar Laboratorista	Mes	2.00	1.00	700.00	1,400.00
C	Área de Gestión Comercial					
1	Ing. Oficina Técnica (Control de Obra)	Mes	1.00	1.50	2500.00	3,750.00
2	Analista y Programador	Mes	1.00	1.00	1000.00	1,000.00
3	Apuntador	Mes	4.00	1.50	550.00	3,300.00
D	Pago de Beneficios					
1	ESSALUD (9% P. Unit. - Aporta el Empleador)	Glb	1.00	1.00	4,720.50	4,720.50
2	S.C.T.R. (1.3% P. Unit. +IGV - Aporta el Empleador)	Glb	1.00	1.00	811.40	811.40
3	C.T.S. (8.3333% P. Unit.)	Glb	1.00	1.00	5,572.20	5,572.20
4	Vacaciones (1/12 de (P. Unit. + Asig. Fam.))	Glb	1.00	1.00	4,370.83	4,370.83
6	Gratificación (1/6 PUnit. x 2)	Glb	1.00	1.00	8,741.67	8,741.67
II	Movilización de Personal					
1	Personal Profesional	GLB	1.00	1.00	352.00	352.00
III	Alimentación					
1	Personal Profesional Técnico	GLB	1.00	1.00	10,425.00	10,425.00
IV	Vehículos					
1	Camioneta 4x2/producción	Mes	1.00	1.50	3,360.00	5,040.00
3	Camioneta 4x2/Laboratorio	Mes	1.00	1.50	3,360.00	5,040.00
7	Camioneta Rural-Custer	Mes	1.00	1.50	3,500.00	5,250.00
V	Equipos y Servicios de Ingeniería					
1	Equipos Menores (Mecánica de Suelos, Concreto, Asfalto)	Mes	1.00	1.00	3,500.00	3,500.00
2	Equipo de Topografía	Mes	2.00	1.00	3,100.00	6,200.00
3	Grupo Electrogeno 38HP de 20KW	Mes	1.00	1.50	2,560.00	3,840.00
4	Ensayos de laboratorio	glb	1.00	1.00	221.69	221.69
VI	Materiales de Limpieza					
1	Materiales de Limpieza	Mes	1.00	1.50	800.00	1,200.00
VII	Asistencia Médica					
1	Asistencia Médica Externa	Mes	1.00	1.50	1,000.00	1,500.00
2	Medicinas en Campamento	Mes	1.00	1.50	500.00	750.00
VIII	Comunicaciones					
1	Teléfono	Mes	1.00	1.50	2,000.00	3,000.00
2	Fax	Mes	1.00	1.50	500.00	750.00
3	Equipos de Comunicación / Radio motorola	Mes	1.00	1.50	800.00	1,200.00
4	Servicio de internet	Mes	1.00	1.50	500.00	750.00
IX	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Computadoras e Impresoras	Glb	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00
2	Materiales de Oficina	Mes	1.00	1.50	500.00	750.00
3	Copias en General	Mes	1.00	1.50	300.00	450.00
X	Varios					
1	Tanque para almacenar asfalto	Mes	3.00	1.00	600.00	1,800.00
2	Implementos de seguridad para el personal	Mes	1.00	1.50	1,000.00	1,500.00
XI	Gastos de la Oficina Principal					
1	Aporte a la oficina Central	est	1.00%	1.00	438,012.49	4,534.93
XII	Gastos Financieros					
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	Mes	1.00	5.00	252.47	252.47
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Mes	1.00	2.00	201.97	201.97
3	Garantía del Adelanto por Materiales (Carta Fianza MC)	Mes	1.00	2.00	1,615.78	1,615.78
XIII	SEGUROS (VER ITEM A,5)					
1	Seguros de Accidentes Personales	glb	1.00	1.00	109.51	109.51
2	Riesgo de Ingeniería	glb	1.00	1.00	146.00	146.00
3	Responsabilidad Civil contra Terceros	glb	1.00	1.00	23.36	23.36
4	Costo de Emision de Poliza	glb	1.00	1.00	8.37	8.37
Total de Gastos Generales Variables S/.						137,502.68

MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS A KM 77+500 AL KM 77+800							
LUGAR CAÑETE - LIMA							
Cronograma Valorizado de Desembolsos							
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	MES 1	MES 2
01	OBRAS PRELIMINARES						
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	57,685.66	57,685.66	28,842.83	28,842.83
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	GLB	1.00	2,186.03	2,186.03	2,186.03	
01.04	DESBROCE Y LIMPIEZA	HA	1.60	3,961.32	6,338.11	6,338.11	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	M3.	599.56	4.68	2,805.94	2,805.94	
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	M3.	276.72	14.64	4,051.18	4,051.18	
02.03	CORTE EN ROCA FIJA	M3.	46.12	23.54	1,085.66	1,085.66	
02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTES	m2	79.95	1.14	91.14	91.14	
03	TERRAPLENES						
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	210.15	6.56	1,378.58	1,378.58	
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	700.50	27.54	19,291.77		19,291.77
03.03	REMOCION DE DERRUMBES RENDIMIENTO (SOLO REFINE Y LIMPIEZA)	m3	41.51	5.55	230.38		230.38
04	PAVIMENTOS						
04.01	BASE GRANULAR	m3	338.01	39.34	13,297.31	13,297.31	
04.02	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	4.47	9,869.63		9,869.63
04.03	MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	m2	2,196.75	13.67	30,029.57		30,029.57
05	OBRAS DE ARTE						
05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	490.77	5.14	2,522.56	2,522.56	
05.02	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PRESTAMO	m3	281.06	66.10	18,578.07	18,578.07	
05.03	MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA EMBOQUILLADO	m3	9.45	48.42	457.57	457.57	
05.04	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - ALCANTARILLAS	m3	32.76	278.33	9,118.09	9,118.09	
05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	951.15	46.36	44,095.31	44,095.31	
05.06	ACERO DE REFUERZO F'c=4,200 Kg/cm2	kg	169.40	3.71	628.47	628.47	
05.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRAS	m3	13.91	145.43	2,022.23	2,022.23	
05.08	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	26.00	232.27	6,039.02	6,039.02	
05.09	CONCRETO CICLOPEO FC=175 KG/CM2 +30% P.M.	m3	376.60	207.69	78,216.05	78,216.05	
05.10	GEOTEXTIL	m2	410.20	7.82	3,207.76	3,207.76	
05.11	TUBERIA PVC d=3" - LLORADORES	m	98.00	16.04	1,571.92	785.96	785.96
05.12	TUBERIA PVC d=4" - DESAGUE DE MUROS	m	163.52	23.15	3,785.49	1,892.75	1,892.75
05.13	MATERIAL DE FILTRO	m3	135.80	97.03	13,176.67	6,588.34	6,588.34
05.14	MATERIAL IMPERMEABLE	m3	16.80	121.00	2,032.80	1,016.40	1,016.40
05.15	JUNTA DE MUROS	m2	37.25	23.87	889.16	889.16	
05.16	CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS	m	270.00	87.83	23,714.10		23,714.10
06	TRANSPORTES						
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 Km	M3K	1,352.88	4.88	6,602.05	6,602.05	
06.02	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d > 1 Km	M3K	42.18	1.34	56.52	56.52	
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1 Km	M3K	700.50	4.26	2,984.13	2,984.13	
06.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1 Km	M3K	820.11	4.26	3,493.67		3,493.67
06.05	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d < 1 Km	M3K	111.59	4.26	475.37		475.37
06.06	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d > 1 Km	M3K	5.93	1.05	6.23		6.23
07	SEÑALIZACION						
07.01	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS	m2	0.78	643.26	501.74		501.74
07.02	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00	744.42	2,977.68		2,977.68
07.03	TUBO D=3"	m	23.08	182.67	4,216.02		4,216.02
07.04	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)	und	2.00	324.83	649.66		649.66
07.05	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	1.00	442.13	442.13		442.13
07.06	POSTES DELINEADORES	und	15.00	70.62	1,059.30		1,059.30
07.07	POSTES KILOMETRICOS	und	1.00	86.85	86.85		86.85
07.08	MARCAS EN EL PAVIMENTOS	m2	85.91	8.42	723.36		723.36
07.09	PINTADO DE PARARETOS Y MUROS	m2	43.92	14.13	620.59		620.59
07.10	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und	81.00	10.09	817.29		817.29
08	VARIOS						
08.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	9,691.43	29,074.29	14,537.15	14,537.15
09	COSTOS AMBIENTALES						
09.01	DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE	GLB	1	2,099.52	2,099.52		2,099.52
09.02	ARBORIZACION CON PLANTAS DE LA ZONA	PLT	2,500.00	4.17	10,425.00		10,425.00
COSTO DIRECTO					425,707.63	260,314.36	165,393.28
GASTOS GENERALES					32.30%	137,502.68	84,081.00
UTILIDADES					10.00%	42,570.76	26,031.44
SUB TOTAL					605,781.07	370,426.79	235,354.29
IGV					19.00%	115,098.40	70,381.09
PRESUPUESTO TOTAL					720,879.47	440,807.87	280,071.60
						61.15%	38.85%
						61.15%	100.00%

FORMULA POLINOMICA

OBRA : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS DEL KM. 77+500 AL KM. 77+800

CALCULO DEL COEFICIENTE DE REAJUSTE

$K = 0.209 Jr / Jo + 0.127 CAMr / CAMo + 0.085 PAFr / PAFo + 0.243 EQr / EQo + 0.336 GGr / GGo$											
SIMBOLO	I.U.	DESCRIPCION	COEF.	INCIDENCIA ESPECIFICA	K base Ene-08	K					
						Feb-08	Mar-08	Abr-08	May-08	Jun-08	Jul-08
J	47	MANO DE OBRA (INC. LEYES SOCIAL 0.209 Jr / Jo)	0.209	100.00%	374.78 0.209	374.78 0.209	374.78 0.209	374.78 0.209	374.78 0.209	374.78 0.209	395.43 0.221
CAM	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	0.127	57.47%	350.43	350.43	350.43	350.43	350.43	350.43	412.60
	2	ACERO DE CONSTRUCCION LISO		6.43%	444.14	470.39	489.41	571.98	659.49	719.57	776.95
	43	MADERA NACIONAL 0.127 CAMr / CAMo		36.10%	666.80 0.127	678.32 0.129	680.79 0.129	679.23 0.130	685.72 0.133	693.90 0.134	712.82 0.147
PAF	13	ASFALTO	0.085	55.59%	1,339.17	1,339.17	1,339.17	1,356.75	1,449.89	1,659.03	1,818.95
	53	PETROLEO		19.57%	703.35	703.35	703.35	703.35	703.35	730.51	731.83
	30	DÓLAR 0.085 PAFr / PAFo		24.84%	361.10 0.085	357.35 0.085	346.79 0.085	341.97 0.085	351.04 0.090	365.11 0.101	363.19 0.109
EQ	48	EQUIPO NACIONAL	0.243	50.08%	322.01	319.93	315.58	313.53	318.76	324.38	324.89
	49	EQUIPO IMPORTADO 0.243 EQr / EQo		49.92%	246.15 0.243	242.97 0.241	236.03 0.236	232.00 0.233	236.91 0.238	244.34 0.243	241.56 0.242
GG	39	INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDO 0.336 GGr / GGo	0.336	100.00%	325.71 0.336	328.67 0.339	332.09 0.343	332.60 0.343	333.83 0.344	336.40 0.347	338.27 0.349
COEFICIENTE DE REAJUSTE (K) :			1.000		1.000	1.003	1.002	1.000	1.014	1.034	1.068

CONCLUSIONES

- Al elaborar el cronograma se determinó la ruta crítica del proyecto que consta de las siguientes actividades: Topografía y Georeferenciación, Corte y perfilado del terreno, excavación para muros, encofrado para muros, colocación de concreto ciclópeo para muros, Relleno en estructuras con material de préstamo, colocación de Base granular para pavimentos, colocación de Imprimación Bituminosa, colocación de la mezcla asfáltica Emulsionada y señalización, la cual determinará la duración total del proyecto.
- Aplicando la teoría de restricciones y la ley de Pareto 80/20 para la elaboración del cronograma se determinó que la actividad más restrictiva del proyecto es la colocación de concreto ciclópeo en muros Total HH 1,691 esta actividad marcará el ritmo de la obra.
- Se utilizaron los recursos mínimos tratando de minimizar costos; solo se incrementó la cantidad de cuadrillas en la actividad más crítica del proyecto (Instalación de Concreto en Muros – Encofrados) para optimizar el tiempo de ejecución, este proyecto se consideró emplear hasta 6 cuadrillas de encofradores a trabajar en frentes diferentes evaluando que se tenga el área suficiente de trabajo y no exista interferencia.
- En el análisis de Riesgos del proceso constructivo se identificó las actividades que pueden generar un mayor impacto en el proyecto las cuales son: Mal levantamiento Topográfico, Dosificación inadecuada de la mezcla del concreto y Dosificación Inadecuada de la mezcla de asfalto, a los cuales la acción estratégica a aplicar es mitigar estos riesgos.
- En el análisis de Riesgos Generales del proyecto se ubica como el riesgo de mayor impacto al proyecto los Terremotos, puesto que la zona de trabajo está ubicada en un área de zonificación sísmica bastante alta, la acción estratégica a aplicar a este riesgo es de solo aceptar, puesto que este es una actividad natural de la tierra.

- Se evaluó y cuantifico los riesgos con mayor impacto económico al proyecto y se realizo comparaciones para determinar el orden o grado de importancia obteniendo como resultado al riesgo mas importante: La dosificación inadecuada de la mezcla de concreto con S/.163,024 como cantidad máxima a arriesgar, La dosificación Inadecuada de mezcla de asfalto, falta de curado o exceso de Liga con S/ 39,899 como cantidad máxima a arriesgar, y la mala compactación de la base con S/ 33,968 como cantidad máxima a poner en riesgo.
- Para el análisis de Riesgos y su evaluación de impactos al proyecto se utilizo la matriz de evaluación de riesgos que ha sido analizada en función a su probabilidad de ocurrencia e impacto al proyecto.

RECOMENDACIONES

- Se debe de desarrollar el planeamiento exógeno o regional (Clima, Cantera, altitud, relieve, recursos locales, accesos, zonas de botaderos, fuentes de agua, etc.), para este proyecto ubico y determino las dimensiones de la cantera a explotar (Progresiva 77+990, coordenadas E=389,977 N=8'579,136) volumen de explotación 20,000m³, fuentes de agua a utilizar: Punto: E=389,563 N=8'578,201 y botaderos (Aprox. 6Ha coordenadas E=390,746 N=8'579,534).
- Para la realización de análisis de riesgos de Construcción se debe de contar con personal que tenga mucha experiencia en construcción vial, se debe de considerar proyectos similares que hayan tenido riesgos en su ejecución.
- A Los riesgos identificados se les debe de hacer un seguimiento en el transcurso del proyecto, puesto que muchos de estos riesgos son dinámicos o tal vez puedan presentarse más actividades riesgosas asociadas a las iniciales, esto permite tener una respuesta prudente y poder prever una contingencia general contra dichos riesgos.
- Los Riesgos pueden convertirse en oportunidades si son analizados los procesos que implican mitigarlos, para este caso se incluyo mas cuadrillas de personal a realizar encofrados del muro de concreto (Ruta Critica), se minimizo el riesgo de no acabar en la fecha prevista, lo cual implica una aceleración del trabajo beneficiando los objetivos del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Bustamante A. - Evaluación de riesgos mediante simulación Monte Carlo – Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires.
- Guía de Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK) tercera edición @ 2004 Project Management institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.
- Project Management Institute - Practice Standard for scheduling, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.
- Primavera Project Planner – Primavera System, Inc. Three Bala Plaza West, Bala Cynwd, PA 19004.
- Rodríguez Castillejo Walter – Metodología eficaz para planificar proyectos de construcción utilizando la Teoría de restricciones – Trabajo presentado en el IV congreso Iberoamericano de gerencia de proyectos 2003.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N 1

Vista de la estaca de inicio 0.00 de inicio progresiva 77+500 Cota 844.50msnm



Fotografía N 2

Vista del tramo de la progresiva 77+520 hasta 77+560



Fotografía N 3

Vista de la progresiva 77+563 hasta 77+617, se aprecia el talud izquierdo positivo de 70% de inclinación.



Fotografía N 4

Vista de la progresiva 77+617 hasta 77+744



Fotografía N 5

Vista de la progresiva 77+744 hasta 77+800 (fin de tramo)



Fotografía N 6

En esta vista se aprecia afloramiento de agua en talud progresiva 77 + 630 debido a infiltraciones del agua de un canal existente en la ladera superior del talud.



Fotografía N 7

Vista de afloramiento de agua en talud progresiva 77 + 650.



Fotografía N 8

En esta vista se aprecia el canal de agua existente en la parte superior del talud, se realizaron tomas de agua para realizar su análisis.



Fotografía N 9

Integrantes del grupo realizando tomas de muestra de suelo del talud.



Fotografía N 10

Toma de muestra de suelo lado derecho de la vía.



Fotografía N 11

Toma de datos de campo, inclinación de talud haciendo uso de eclímetro.



Fotografía N 12

Vista de posible cantera para afirmado, se tomaron muestra de suelo y se enviaron a laboratorio para su análisis.



Fotografía N 13

Vista del área destinada a usarse como botadero.



Fotografía N 14

Vehículos ligeros que hacen uso frecuente de esta vía.



Fotografía N 15

Vehículos pesados que circulan en la vía, es frecuente ver estos vehículos debido a la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Platanal.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

En el tramo de la carretera Cañete-Lunahuana-Pacarán-Chupaca y el Tramo Zuñiga-Dv. Yauyos-Ronchas, de un total de 281.73 km. se eligió un tramo de 3 Km. entre Pacarán-Chupaca en el cual se esta desarrollando el estudio a nivel de perfil para la implementación de un sistema de drenaje, que permita evacuar las aguas de precipitación y escorrentía superficial adecuadamente, ayudando ello a que la vía se mantenga transitable y operativa por mucho tiempo.

Para ello se requiere de información hidrometeorológica, principalmente de precipitación y datos de aforo, si hubiera, de los cursos principales que afectan a la vía, en vista de esa necesidad se obtuvo información de precipitación máxima en 24 horas, sin embargo no fue posible conseguir datos de aforos de ningún curso de agua, porque no hay control de este tipo que se realice.

De acuerdo a la ubicación de las estaciones meteorológicas con las que cuenta el Senahmi se ha ubicado la existencia de 2 estaciones cercanas a la zona del proyecto la estación Pacarán y la estación Cañete, Los cuales proporcionaran los datos para la elaboración de las obras hidráulicas. La ubicación de estas estaciones se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características de las Estaciones Meteorológicas

Estaciones	Este	Norte	Altitud (msnm)	Distrito	Cuenca
Cañete	355458	8551424	150	Nuevo	Cañete
Pacarán	386063	8579220	305	Pacaran	Cañete

Fuente: SENAMHI, CO: Climatológica Ordinaria, Coordenadas UTM Elipsoide WGS84.

Para el estudio hidrológico del proyecto se ha obtenido los datos de la estaciones Cañete desde los años 1937 al 2004, y para la estación Pacarán desde los años 1964-2003. En el cuadro 2 se presenta los valores mensuales promedios de precipitación pluvial.

Cuadro 2. Promedio Máximo en 24 horas (mm)

PACARAN (1964-2003)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Media	4,5	4,3	3,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,3	1,9
Mediana	2,2	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Desv. típ.	6,8	6,5	5,2	0,7	0,3	0,2	0,0	0,2	0,4	2,0	1,4	3,4
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	30,5	24,1	19,4	2,6	1,6	1,1	0,2	1,1	1,9	11,0	8,1	13,2

CAÑETE (1936-2004)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Media	0,7	0,9	0,4	0,3	1,5	3,8	2,8	2,8	2,6	1,2	1,1	0,7
Mediana	0,1	0,2	0,1	0,0	0,6	1,7	1,7	2,1	1,1	0,5	0,5	0,1
Desv. típ.	1,7	1,9	0,6	0,9	4,2	7,4	6,0	4,1	5,6	2,0	2,5	1,5
Mínimo	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	9,7	13,0	2,3	6,0	29,0	43,0	45,0	24,0	38,1	9,1	16,0	7,0

Fuente: Senamhi

De las dos estaciones descritas anteriormente se trabajara para nuestros cálculos de las obras hidráulicas con la estación de Pacarán, ya que dicha estación esta en el tramo de nuestro estudio.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

Precipitación máxima en 24 horas

Analizando la información y los datos estadísticos se pueden resaltar que los datos registrados en la estación tienen una correlación variable en todos los años, con valores mayores en los meses de Diciembre a Marzo.

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA

La información obtenida, en cuanto a la meteorología que es la precipitación máxima en 24 horas, es del Servicio nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), institución que lleva el control a nivel nacional, tanto de las estaciones meteorológicas, como de las estaciones hidrométricas y se supone que esa oficina entrega la información completamente consistente, luego de un tratamiento estadístico y veraz.

Sin embargo, para confirmar la consistencia de la información conseguida de SENAMHI, estas serán sometidas a una prueba de bondad de la información, mediante la prueba de verificación o de ajuste, como la de KOLMOGOROV – SMIRNOV, aunque esta es un modelo no-paramétrico de bondad de ajuste, que no tiene una distribución original específica, es aplicable a distribuciones con datos de tipo ordinal y discretas siendo una buena prueba de consistencia.

Otro método conocido es la distribución Chi-cuadrado, que se aplica a distribuciones normales de datos independientes, como es el caso de nuestras estaciones meteorológicas, aunque en la práctica se usa para cualquier modelo de ajuste.

El análisis de consistencia a ser aplicado será el de Kolmogorov- Smirnov

De la información de SENAMHI, precipitación máxima en 24 horas, se extraerán de cada estación los valores mas altos de cada año sometiéndolos a la prueba indicada:

Los datos son:

Cuadro 3. Precipitación máxima en 24 horas

Año	Pacarán	Mes
1965	1.1	Agosto
1966	3.5	Marzo
1967	23.7	Febrero
1968	1.8	Enero
1969	11	Octubre
1970	30.5	Enero
1971	7.1	Marzo
1972	18.1	Marzo
1973	10	Diciembre
1974	6	Marzo
1975	19.4	Marzo
1976	0.4	Enero
1977	0	
1978	0.2	Enero
1979	0	
1980	0	
1986	10.9	Enero
1987	5.9	Marzo
1988	7.9	Enero
1989	18.8	Febrero
1990	1.2	Diciembre
1991	2.1	Marzo
1992	1.7	Febrero
1993	5	Marzo
1994	9	Enero
1995	6.2	Noviembre
1996	5	Enero

1997	6.6	Enero
1998	23	Enero
1999	11.2	Febrero
2000	3.8	Enero
2001	5.6	Marzo
2002	5.9	Febrero
2003	4.4	Febrero

Prueba Kolmogorov - Smirnov

A la información obtenida de la estación Pacarán, mediante esta prueba de consistencia, le serán aplicadas unas distribuciones aleatorias, para confirmar si la información puede ser utilizada.

En consecuencia los datos de la estación Pacarán, son consistentes según la prueba Kolmogorov – Smirnov, además este método indica que el mejor ajuste corresponde a la distribución de Gumbel para el análisis de frecuencia.

Cuadro 4. PRUEBA DE AJUSTE DE SMIRNOV - KOLMOGOROV

ITEM	Pmax 24h mm	Pmax 24h Desc	p(%)	Gumbel	
				F(Q)	Delta
1	1.1	30.5	0.963	0.9870	-0.0240
2	3.5	23.7	0.926	0.9604	-0.0344
3	23.7	23	0.889	0.9556	-0.0666
4	1.8	19.4	0.852	0.9208	-0.0688
5	11	18.8	0.815	0.9128	-0.0978
6	30.5	18.1	0.778	0.9026	-0.1246
7	7.1	11.2	0.741	0.7246	0.0164
8	18.1	11	0.704	0.7168	-0.0128
9	10	10.9	0.667	0.7128	-0.0458
10	6	10	0.63	0.6749	-0.0449
11	19.4	9	0.593	0.6287	-0.0357
12	0.4	7.9	0.556	0.5728	-0.0168
13	0	7.1	0.519	0.5293	-0.0103

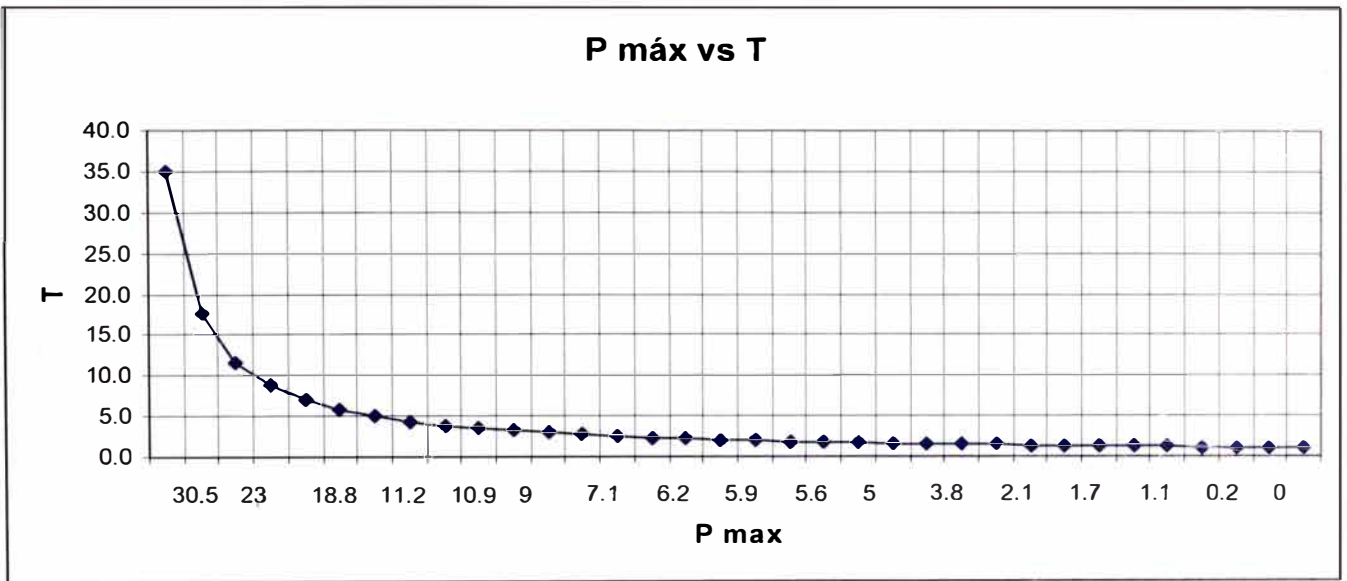
14	0.2	6.6	0.481	0.5009	-0.0199
15	0	6.2	0.444	0.4777	-0.0337
16	0	6	0.407	0.4659	-0.0589
17	10.9	5.9	0.514	0.4600	0.0543
18	5.9	5.9	0.486	0.4600	0.0257
19	7.9	5.6	0.457	0.4421	0.0150
20	18.8	5	0.429	0.4059	0.0227
21	1.2	5	0.400	0.4059	-0.0059
22	2.1	4.4	0.371	0.3693	0.0021
23	1.7	3.8	0.343	0.3327	0.0102
24	5	3.5	0.314	0.3145	-0.0002
25	9	2.1	0.286	0.2324	0.0533
26	6.2	1.8	0.257	0.2157	0.0415
27	5	1.7	0.229	0.2102	0.0184
28	6.6	1.2	0.200	0.1837	0.0163
29	23	1.1	0.171	0.1785	-0.0071
30	11.2	0.4	0.143	0.1444	-0.0015
31	3.8	0.2	0.114	0.1352	-0.0210
32	5.6	0	0.086	0.1264	-0.0407
33	5.9	0	0.057	0.1264	-0.0693
34	4.4	0	0.029	0.1264	-0.0978

Media 7.85

DesVt: 7.72

El procedimiento realizado proporciona los resultados que se muestran en el cuadro No 6

Cuadro No 5



Cuadro No 6

Precipitación máxima diaria (mm)

Tiempo de retorno en años	Pacarán
10	20.84
15	23.40
20	24.15
25	27.10
30	28.80

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : PACARAN / 000638 / DRE-04

LAT 12° 51' "S" DPTO. LIMA
LONG. 76° 3' "W" PROV. CAÑETE
ALT 721 msnm DIST. ZUÑIGA

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1994	9.0	0.7	0.0	2.6	0.2	0.2	T	0.2	0.2	T	0.1	T
1995	0.5	1.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	T	T	0.0	6.2	0.0
1996	5.0	4.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
1997	6.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
1998	23.0	2.0	7.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
1999	3.3	11.2	1.8	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	5.3
2000	3.8	2.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
2001	1.5	3.2	5.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2002	0.8	5.9	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	S/D
2003	3.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9

S/D = Sin Datos
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA WALSH PERU S.A
LIMA 17 DE MAYO DEL 2005

Estación Pacarán

Lat: 12°51 S

Long: 76°3' W

Altitud: 721 msnm

Precipitación Total Mensual

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965				0		0	0	1,1	0	0	0	0
1966	2,5	T	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	T
1967	5,2	23,7	T	0	0	0	0	0	0	0	T	T
1968	1,8	T	T	T	0	0	0	0	0	T	T	
1969		7	0	0	0	0,3	0	0	0	11	0	0,9
1970	30,5	0,4	3	2,4	0	0	0	0	1,9	0	0,1	2,9
1971	2,2	1,8	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,6
1972	7,8	2,7	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1974	0,6	3,7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	19,4	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
1976	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1980				0	0	0	0	0				
1986	10,9	5,1	2,6	T	0	0	0	0,5	0	0	0,3	1,6
1987	0,8	5	5,9	T	0	0	0	0	0	0	0	T
1988	7,9	5,5	T	T	T	0	0	0	0	0	0	T
1989	T	18,8	8,8	T	0,2	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	T	T	0	0	T	1,2
1991	T	0,6	2,1	T	0	0	0	0	0	1,5	0	T
1992	0	1,7	0	T	0	0	0	0	T	T	0	0
1993	T	0,3	5	0,5	T	T	T	0,3	0	0	T	0,7

Fuente: Senahmi

Estación Cañete

Precipitación Total Mensual

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1937	1,2	0,7	0,5	0,1	1,2	3,9	3,8	2,2	0,6	0	0,1	0
1938	0,2	0	0,1	0,2	0,5	3	2,4	2,9	0,6	0,9	0,6	0,4
1939	0,2	0,5	1,6	0	4,1	10,6	1,6	4,6	0,7	0,1	0,2	0
1950	0,4	0,6	1,4		0,1	1,6	1,5	2,5	2,4	0,6	0,5	6,9
1951	0,2	0,8	1,5	0	1,3	0,1	3,3	0,9	1	1,1	0,2	0
1952	0,8	0	0	0	0	2	1,5	1,4	0,3	0,1	0	0,1
1953	0	1,2	0,9	0,6	3	1,3	2,8	2,1	8	0,5	1,4	1,2
1954	0	0	0	0	0	0,9	1,4	0	0	0	0	0
1955	0	1,2	1,1	0	0,7	2	0,9	0,3	1,5	1,6	0	0
1956	0,1	2,6	0,1	0	1,5	3,9	2,6	0	0,9	1,6	0,4	0
1957	0	1,8	2,3	0	4	1	0	6	38	7,1	0	0
1958	0	0	0	0	3	26	0	0	11	1	16	4
1959	0	2	0	6	29	43	0	5,4	12	1	2	7
1960	0	0	0	3	0	23	3	2,4	0	8	11	0
1961	8	13	0	0	T	20	12	24	1,2	T	0	T
1962	T	0	0	0	1	1,6	2,1	2,3	1,1	0	T	0
1963	0	0	0	T	2,2	4	0	1,6	0,4	1,2	1,1	0,1
1964	0	0,1	0	0	1	0,5	1,8	3,9	0,2	0,2	0	0
1965	0	0	1,1	0	1	0	0,6	0,4	2,7	2,2	1,1	2
1966	0	0	1,4	0	0,1	0,5	0,9	2,3	0,4	2,2	2,6	0
1967	0,7	4,4	0,3	0	0	2,9	2,6	1	1,5	0,1	0,6	0,8
1968	0,4	T	0	0,2	1,1	0,5	1,4	1,9	1,1	2,5	0,5	T
1969	0	0,3	0	T	0,3	0,9	1,4	1,7	1,8	1,1	0,8	0,6
1970	0,9	0	0	0	0	1,5	6	0,1	1,9	1,2	0	0
1971	0	0	0,9	0	12,3	1,1	0,6	3,7	2,1	0,8	0,1	0
1973	0,5	1,3	0	0	T	1	0,9	T	T	0	0	T
1974	0	0,2	0	0	T	2,1	2	2	T	0	0	0
1975	0	0	0	0	0,5	T	3,8	5	2,8	0		
1976	0	0	0	0	1	2,5	0	3,2	2,1	1,9	0,3	2
1977	0	0	0	0	0	1,9	3	0	2,4	0,5	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	1,7	3,5	1	0,3	1,2	0
1979	0	0,2	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0				T	3,5	1,6	3	3,1	1,9	1,3	0,9
1986	0	0,9	1,8	0,3	1,9	3,3	2	5	3,3	0,3	1,1	0,2
1987	0,7	0,4	T	0	0,6	1,7	2,4	2,1	0,5	7	0,9	0,2
1988	0	1,5	0	0	0,1	1,2	1,6	2	1,1	0,3	0,2	0
1989	1,1	0,4	0,8	0,1	0,5	2,6	1	0,7	2,6	1,2	0,1	0
1990	0	0	0	0,1	2,2	4,1	3,1	0,7	0,7	0,7	0	4
1992	0,8			0,7	0	0,5	1,8	1	0		0	0
1993	0	0	0,2	0,1	1,2	2,1	2	1,2	1,6	0,5	1,1	1,1
1994	2,1	T	T	T	1	1,9	0,8	1,9	1,6	0,2	0,1	0,4
1995	0,4	0,1	1,4	0,2	T	0,6	3,3	3,5	3,6	0,6	2,4	0,1
1996	1,3	1,4	1	T	0,5	5,4	2,8	2,6	0,7	0,4	0,8	0,2
1997	2,2	0,1	T	0,2	T	T	T	3,2	3,5	0,4	1,1	T
1998	9,6	0,1	1,9	0,1	0,5	3	1,6	3	1	0,7	1,3	0,2
1999	0,6	5,1	0,1	T	0,2	1,5	1,5	2,4	0,3	0,3	0,5	1,1
2000	0,6	1,4	0,1	T	0,5	2,6	3	4,3	2,6	T	0,7	0,8
2001	T	1,3	0,6	0,2	1,5	1,7	4,9	2,4	T	0,5	1,7	0,4
Promedio	0,65	0,89	0,44	0,27	1,72	3,90	1,90	2,46	2,53	1,06	1,06	0,72
Máximo	9,6	13	2,3	6	29	43	12	24	38	8	16	7
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: SENAIMI



Vista Panorámica de la zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth



Zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth

DISEÑO GEOMETRICO

De acuerdo a los datos obtenidos en la visita de campo se procedió al trabajo en gabinete para luego determinar los parámetros del diseño geométrico que se describen a continuación:

VELOCIDAD DIRECTRIZ

Es la máxima velocidad que podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

DATOS DE CAMPO:

IMD= 41

OROGRAFIA.- TIPO 4 (nuestro caso: 60° a 77°)

De acuerdo a la tabla 101.01 de la Norma MTC-DG 2001 escogemos la velocidad directriz de **30 KM/HORA** con la cual se determinaran los elementos de curva.

Donde:

Clase: TERCERA CLASE

Tipo de Vía: DC

Orografía: Área Rural tipo 4

De la tabla 402.02 y tabla 401G

Peralte máximo: 12%

Radio mínimo: 25m ($f_{max}=0.17$ radio calculado=24.40)

PENDIENTE

De la tabla 402.03 DG-2001

Pendiente máxima: 12%

Tenemos en nuestro caso: +4% (tramo 1 de 170 m) y +5% (tramo 2 de 130 m)

LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE

De la tabla 402.01 DG-2001

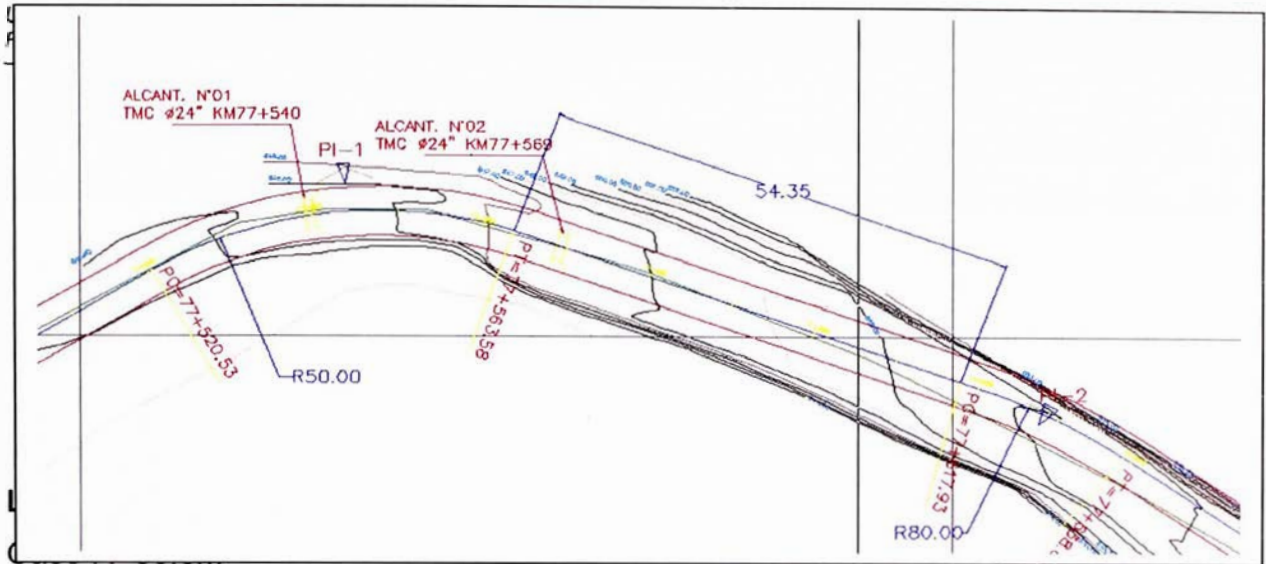
$L_{min s} = 42.0$ m ($L_{min s} = 1.39Vd = 41.70$)

$L_{min c} = 84.0$ m ($L_{min s} = 2.78Vd = 83.40$)

$L_{max} = 500.0$ m. ($L_{max} = 16.70Vd = 501.0$)

De la tabla 304.06 DG-2001

- L_r min = 40.0 m, tenemos en nuestro caso: 54.35 m (se cumple la norma)



Ltp= 37.0 m (en el gráfico: Ltp= 17.36 + 54.35=71.71 m) cumple la norma
 Caso R=80.0m

Ltp= 31.0 m (en el gráfico: Ltp= 17.36 + 54.35=71.71 m) cumple la norma

PERALTE

De los radios calculados en trazo tenemos:

R=50.0 m ----- P=9.5%

R=80.0 m ----- P=6.5%

Se uso la figura 304.5 DG-2001

De la tabla 304.04 DG-2001

Peralte máximo absoluto=12%

Peralte máximo normal=8%

Luego:

R=50.0 m ----- P=8.0%

R=80.0 m ----- P=6.5%

ANCHO DE LA CALZADA DC

De la tabla 304.01 DG-2001

ANCHO CALZADA: 6.0 m

BOMBEO

De la tabla 304.03 DG-2001

BOMBEO: 2%

ELEMENTOS DE CURVA

PRIMERA CURVA

PC = 77+520.53m

T = 23.85 m

PI -1= 77+544.38m

LC = 43.05m

PT = 77+563.58m

E = 5.45 m

M = 4.87 m

L = 44.72m

DEFL. = 51°14'33"

R = 50.00 m

SA = 1.50 m (TABLA 402.04)

SEGUNDA CURVA

PC = 77+617.93m

T = 10.54 m

PI -2= 77+628.47m

LC = 20.89m

PT = 77+638.82m

E = 0.69 m

M = 0.69 m

L = 20.38m

DEFL. = 14°35'53"

R = 80.00 m

SA = 1.00 m (TABLA 402.04)

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS

1.0 CALCULO DE COEFICIENTES DE DISEÑO

Para el diseño de las obras hidráulicas se debe de tener en cálculo de los parámetros de: Coeficientes de escorrentía "C" y el cálculo de las Intensidad de precipitación.

1.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"

El valor del coeficiente "C" es afectado por la duración de las tormentas; el valor de "C" siempre es menor que la unidad, y sólo se aproxima ella cuando el área drenada es sumamente impermeable y las lluvias son de larga duración.

El Cuadro N° 1 nos muestra los diversos valores del coeficiente de escorrentía "C" a ser utilizados en la fórmula racional para superficies de diferentes características.

CUADRO N° 01

VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C", DE ACUERDO A LA CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE UTILIZADOS EN EL MÉTODO RACIONAL

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE RODADURA	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"
Pavimento Asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento de Concreto	0.80 a 0.95
Caminos de grava	0.30
Praderas	0.20

Observando las zonas del proyecto, y en las cuales las características de las superficies varían unas de otras, se adoptará en para nuestro caso particular, el valor del **Coficiente de Escorrentía "C"=0.30.**
 (Considerando el bombeo de la carretera)

CUADRO N° 02
VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"

FACTOR	CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE LOS TALUDES	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "Ci"
Topografía	Plana (0,2 - 0.6 m /km)	0.30
	Moderada (3 – 4 m/km)	0.20
	Colinas (30 – 50 m/km)	0.10
Suelo	Arcilla Compactada	0.10
	Impermeable	0.20
	Limo –Arcilla	0.40
	Limo- Arenoso No muy compactado	
Cobertura vegetal	Terreno Cultivado	0.10
	Bosques	0.20

donde el C se calcula de la siguiente manera:

$$C = 1 - \sum Ci$$

De lo observado en el terreno se considerara una topografía colinosa, con un material casi compactado (esto a modo de poder proteger los cultivos que se encuentran al pie del talud inferior de la carretera, por lo que: $C = 1 - (0.1 + 0.1) \Rightarrow C = 0.8$.

1.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Para obtener un valor adecuado del caudal de escurrimiento, es necesario estimar con la mayor precisión posible la precipitación pluvial en la zona de estudio.

La intensidad de precipitación se define como el volumen de agua que precipita por unidad de tiempo y generalmente se expresa en mm/hr., mm/min., mm/s/ha o lt/s/ha. En el diseño de obras de arte, se utiliza la unidad mm/h, que es en lo que generalmente muchas estaciones pluviográficas reportan sus datos.

Cálculo de la Precipitación de Diseño

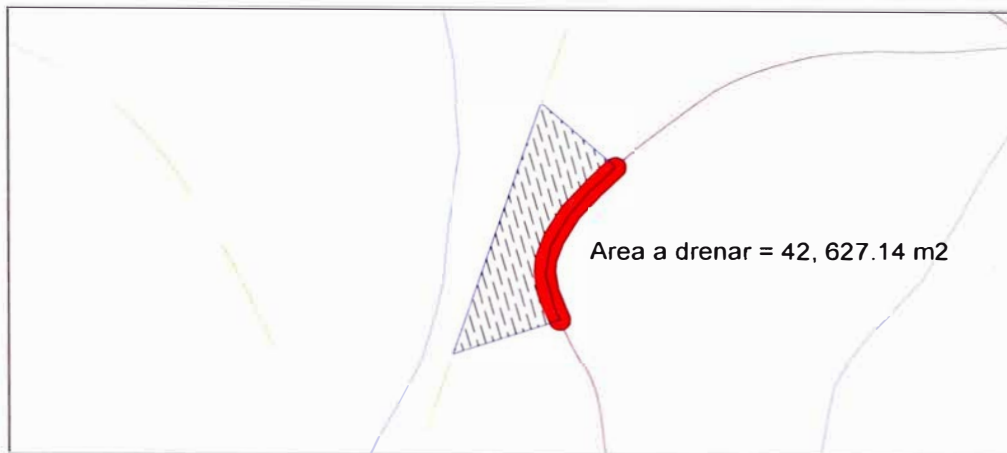
Para la estimación de la precipitación de diseño, se efectuó un análisis estadístico en base a un registro de datos de precipitación pluvial proporcionado por el Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología (SENAHMI) Ver capítulo de Hidrología, donde se ha analizado una serie de 40 años en la zona de Pacaran.

El valor seleccionado de precipitación para un periodo de retorno de 10 años es de 20.84 mm/h, por lo que transformando a un valor por l/s/ha se tiene:

$$20.84 \text{ mm/h} \leftrightarrow 2.41 \text{ l/s/ha}$$

2.0 DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

En zonas lluviosas, la longitud máxima permisible para el desfogue de las aguas que discurren por las cunetas es de 350 m, debido a las condiciones topográficas del terreno y al tramo en análisis se diseñara para un área de de 42,627.14 m².



* Caudal por precipitación pluviométrica en taludes:

Area a drenar = 42,627.14 m² = 4.26 Has.

C = 0.80

i = 2.41 l/s/Has

$$Q = 0.80 \times 4.26 \times 2.41 = 8.21 \text{ l/s}$$

* Caudal por precipitación pluviométrica que escurre por la trocha:

Área a drenar = 300.00 x 3.00 = 0.09 Has.

C = 0.30

i = 2.41 l/s/Has

$$Q = 0.30 \times 0.09 \times 2.41 = 0.07 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ total} = 8.28 \text{ l/s} <> 0.00828 \text{ m}^3/\text{s}$$

Considerando las cunetas triangulares propuestas de b=0.60 m, h=0.30 m, con una pendiente mínima de 5%, y n=0.025, realizando los cálculos, para obtener los parámetro hidráulicos se tiene.

Donde:

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \dots\dots\dots \text{Formula de Maning}$$

Donde:

- A: área de la sección hidráulica
- P: perímetro mojado
- R: radio hidráulico
- S: pendiente uniforme
- n: coeficiente de Maning

$$A = Y^2 \dots\dots\dots \text{Área de la cuneta en función de la altura}$$

$$n = 0.025 \dots\dots\dots \text{Número de Maning para Concreto}$$

$$P = 2Y\sqrt{2} \dots\dots\dots \text{Perímetro húmedo en función de la altura}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{Y^2}{2Y\sqrt{2}} = \frac{Y\sqrt{2}}{4} \dots\dots\dots \text{Radio hidráulico en función de la altura}$$

$$S = 5\% = 0.05 \dots\dots\dots \text{Pendiente del tramo en análisis}$$

$$Q = 0.00828 \text{ m}^3/\text{s} \dots\dots\dots \text{Caudal total del tramo en análisis}$$

Reemplazando los parámetros hidráulicos obtenidos son:

$$Y = 0.0945 \text{ m}$$

$$Y (\text{Util}) = 0.0945 \text{ m} < Y (\text{Total de la Cuneta}) = 0.30 \text{ m}$$

..... OK!

$$V = 0.9277 \text{ m/s}$$

Por lo tanto la cuneta para el proyecto es de forma triangular de dimensiones $b=0.60 \text{ m}$, $h=0.30 \text{ m}$

3.0 DIMENSIONAMIENTO DE ALCANTARILLAS

3.1 CONSIDERACIONES

Se proyectan para dar paso a los cursos de agua que cruzan el camino, así como para eliminar el agua producto de las precipitaciones que son recolectadas por las cunetas.

Los caudales máximos para el diseño de las alcantarillas que se encuentran en los puntos de inflexión, proyectados para el drenaje de las cunetas. El dimensionamiento de la alcantarilla de evacuación se calculó considerando que una alcantarilla debe evacuar como máximo 2 ramales de cunetas. Si una cuneta de 300 m conduce 0.0551 m³/s, dos cunetas evacuarán 0.110 m³/s.

En el proyecto se ha considerado únicamente Alcantarillas tipo TMC, las mismas que han sido evaluadas en cuanto a su área transversal teniendo en cuenta lo siguiente:

- Durante la evaluación de campo se determinó que existían 4 alcantarillas en el tramo en estudio, las características de las mismas se describen en el cuadro 3

CUADRO N° 03
CARACTERÍSTICAS DE LA ALCANTARILLA EXISTENTES

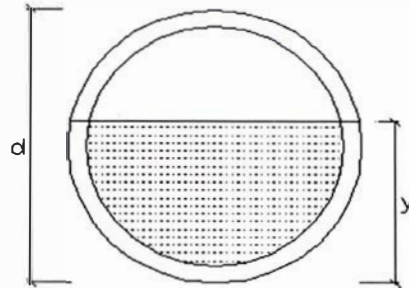
N°	PROGRESIVA	DIMENSIONES	CONDICIÓN ACTUAL
1	7+540	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
2	7+569	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
3	7+744	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
4	7+778	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida

- las alcantarillas están consideradas como aliviaderos de cunetas, cada cierta distancia y según las condiciones topográficas, habiendo considerado un diámetro mínimo de Ø 24", el cual permite un mantenimiento adecuado.

a) Alcantarilla de TMC 24"

Estas estructuras son diseñadas, para evacuar el caudal proveniente de las cunetas, más el caudal de pequeñas quebradas que discurren.

Para el diseño de la alcantarilla necesaria se ha tenido en cuenta una eficiencia del 75% y apoyándonos en los Estudios de Maning se obtuvo los resultados siguientes:



SUSTENTO HIDRÁULICO

Caudal a drenar:

$$Q \text{ drenar} = 0.00828 \text{ m}^3/\text{s}$$

(*) Considerando un F.S. = 2.5 $Q_d = 0.0207 \text{ m}^3/\text{s}$

Donde:

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \text{ Formula de Maning}$$

Donde:

A: área de la sección hidráulica

P: perímetro mojado

R: radio hidráulico

S: pendiente uniforme

n: coeficiente de Maning

$d = 24'' = 0.60 \text{ m}$ Diámetro de Alcantarilla TMC

$n = 0.015$ Número de Maning para TMC

$A = \frac{d^2}{8} (\theta + \text{sen}(\theta))$ $A = 0.21 \text{ m}^2$

$P = \theta \frac{d}{2}$ $P = 1.40$

$R = \frac{A}{P}$ $R = 0.15$

$S = 2\% = 0.02$ propuesta

Reemplazando se tiene:

$Q \text{ cap Alc} = 0.6862 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q \text{ drenar Alc} < Q \text{ cap Alc}$ OK!

Verificación de la velocidad:

$$V_d = Q_{drenar}/A$$

$$V_d = 0.6862 \text{ m}^3/\text{s} / 0.2275$$

$$V_d = 3.02 \text{ m/s}$$

$$V_{min} = 0.60 \text{ m/s} < V_d = 3.02 \text{ m/s} < V_{max} = 6 \text{ m/s} \dots\dots\dots \text{OK!}$$

(*) Considerando un F.S. = 2.5 ----- $Q_d = 0.0207 \text{ m}^3/\text{s}$

(*) Las alcantarillas de alivio, podrían ser de una sección de 24", y cumplirán con los cálculos para la evacuación de aguas:

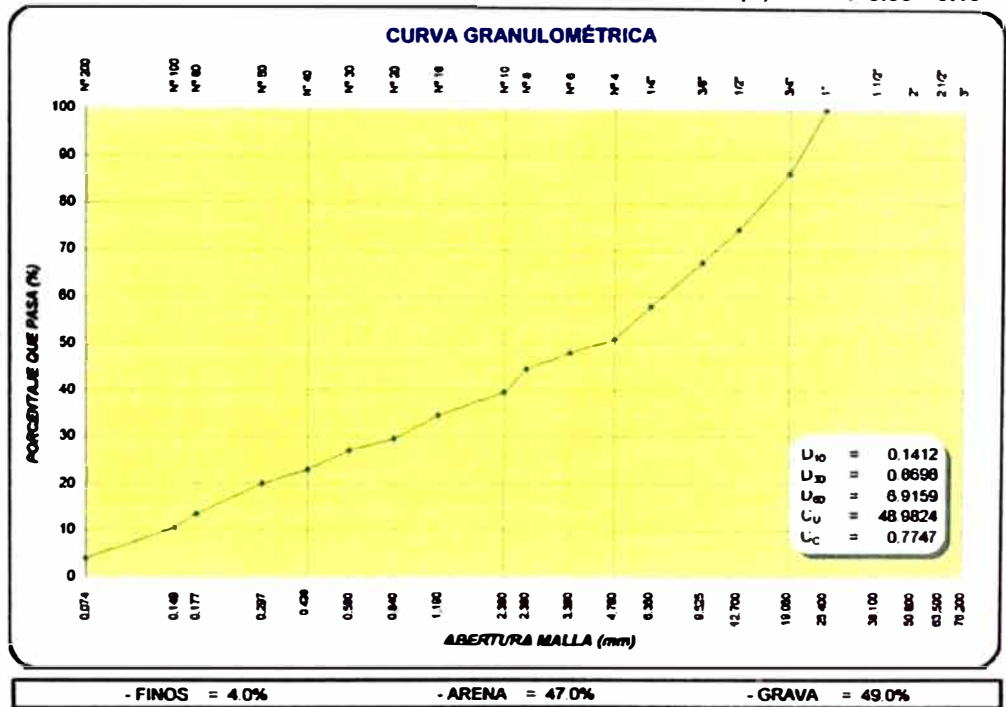
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO
 SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008 TÉCNICO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

PROGRESIVA **KM. 77+770**

MUESTRA : **C-01 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00 - 0.10**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (99)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		100.0
3/4"	19.050	13.5	86.5
1/2"	12.700	12.0	74.5
3/8"	9.525	7.0	67.5
1/4"	6.350	9.5	58.0
N° 4	4.760	7.0	51.0
N° 6	3.360	3.0	48.0
N° 8	2.380	3.5	44.5
N° 10	2.000	5.0	39.5
N° 16	1.190	5.0	34.5
N° 20	0.840	5.0	29.5
N° 30	0.590	2.5	27.0
N° 40	0.426	4.0	23.0
N° 50	0.297	3.0	20.0
N° 80	0.177	6.5	13.5
N° 100	0.149	3.0	10.5
N° 200	0.074	6.5	4.0
		4.0	-



CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

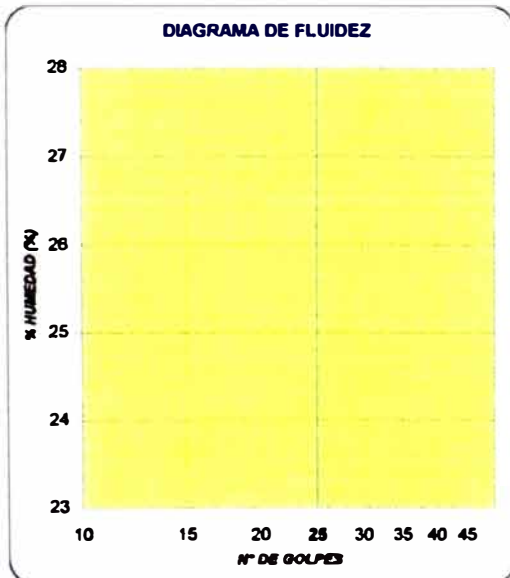
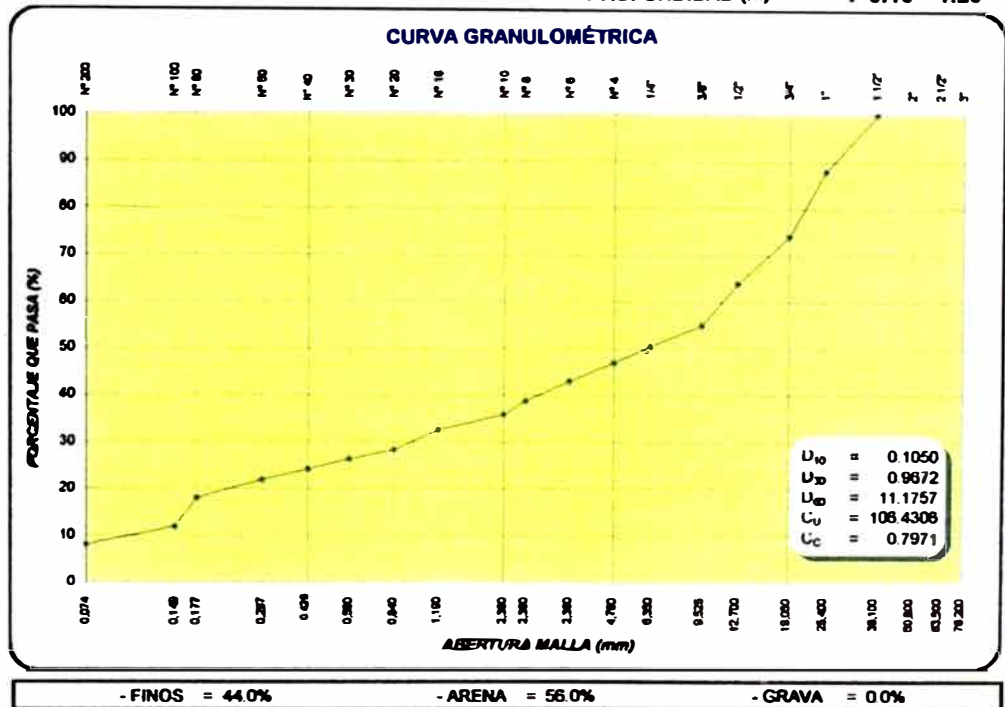
PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO Nº 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE

REGISTRO TÉCNICO
 FECHA

PROGRESIVA **KM. 77+770**

MUESTRA : **C-01 / M-02** PROFUNDIDAD (m) : **0.10 - 1.20**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (99)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76 200		
2 1/2"	63 500		
2"	50 800		
1 1/2"	38 100		100.0
1"	25 400	12.0	88.0
3/4"	19 050	14.0	74.0
1/2"	12 700	10.0	64.0
3/8"	9 525	9.0	55.0
1/4"	6 350	4.5	50.5
Nº 4	4 760	3.5	47.0
Nº 6	3 360	4.0	43.0
Nº 8	2 380	4.2	38.8
Nº 10	2 000	2.9	35.9
Nº 16	1 190	3.4	32.5
Nº 20	0 840	4.2	28.3
Nº 30	0 590	2.0	26.3
Nº 40	0 426	2.1	24.2
Nº 50	0 297	2.3	21.9
Nº 80	0 177	3.8	18.1
Nº 100	0 149	6.2	11.9
Nº 200	0 074	3.8	8.1
		8.1	-



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No.		
CAPSULA No.		
PESO CAPSULA + SUELO HÚMEDO, gr		
PESO CÁPSULA + SUELO SECO, gr		
PESO AGUA, gr		
PESO DE LA CÁPSULA, gr		
PESO SUELO SECO, gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD, %		
NÚMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	4.1
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACIÓN	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN : GRAVA LIMOSA MAL GRADADA. ARENA DE GRANO FINO A GRUESO Y FINOS NO PLÁSTICOS.

GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP 30641

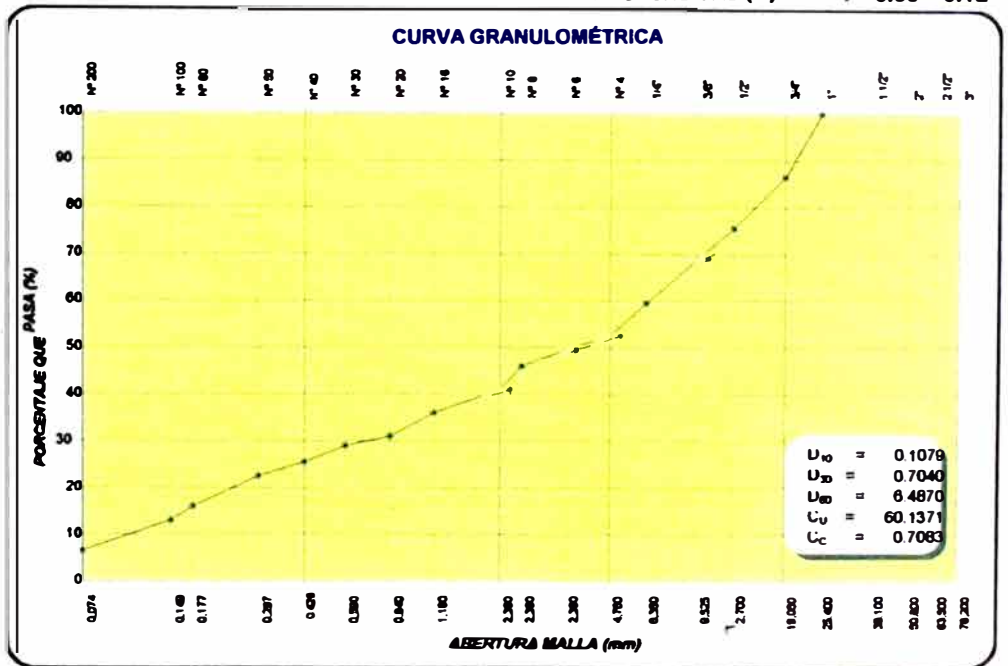
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO
 SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008 TÉCNICO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

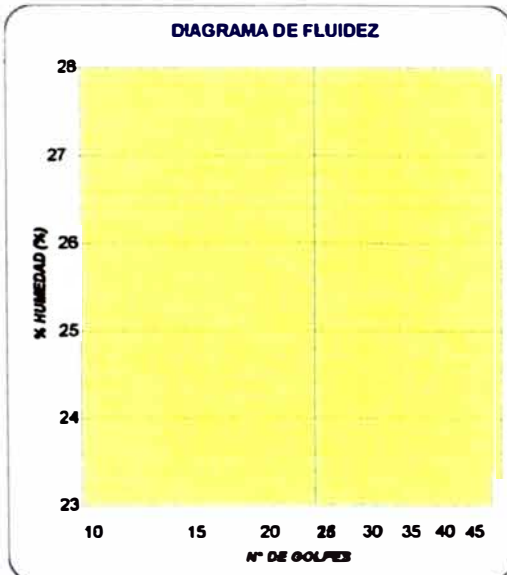
PROGRESIVA **KM. 77+990**

MUESTRA : **C-02 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00 - 0.12**

GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (99)			
MALLAS SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76 200		
2 1/2"	63 500		
2"	50 800		
1 1/2"	38 100		
1"	25 400		100.0
3/4"	19 050	13.5	86.5
1/2"	12 700	11.0	75.5
3/8"	9 525	6.5	69.0
1/4"	6 350	9.5	59.5
N° 4	4 760	7.0	52.5
N° 6	3 360	3.0	49.5
N° 8	2 380	3.5	48.0
N° 10	2 000	5.0	41.0
N° 16	1 190	5.0	36.0
N° 20	0 840	5.0	31.0
N° 30	0 590	2.0	29.0
N° 40	0 426	3.5	25.5
N° 50	0 297	3.0	22.5
N° 80	0 177	6.5	18.0
N° 100	0 149	3.0	13.0
N° 200	0 074	6.5	6.5
		4.0	2.5



- FINOS = 65% - ARENA = 46.0% - GRAVA = 47.5%



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No.		
CAPSULA No.		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO, gr		
PESO CAPSULA + SUELO SECO, gr		
PESO AGUA, gr		
PESO DE LA CÁPSULA, gr		
PESO SUELO SECO, gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD, %		
NÚMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	3.4
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACIÓN	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN : GRAVA LIMOSA MAL GRADADA. CON PIEDRAS DE FORMA SUB ANGULAR ARENA DE GRANO FINO A MEDIO Y POCOS FINOS NO PLÁSTICOS

Gonzalo Brazzini Silva
GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 C.P.B. 38641

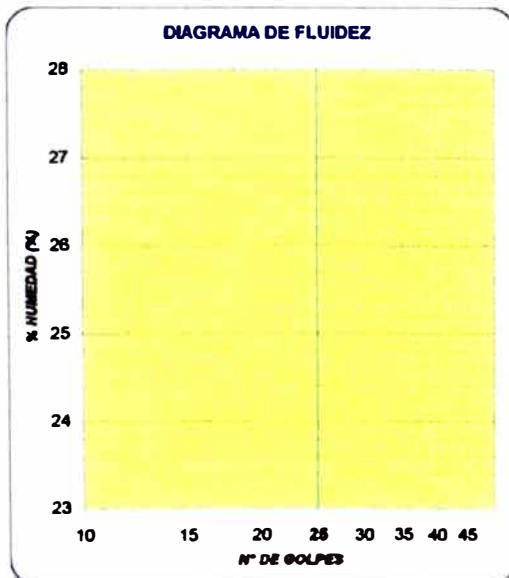
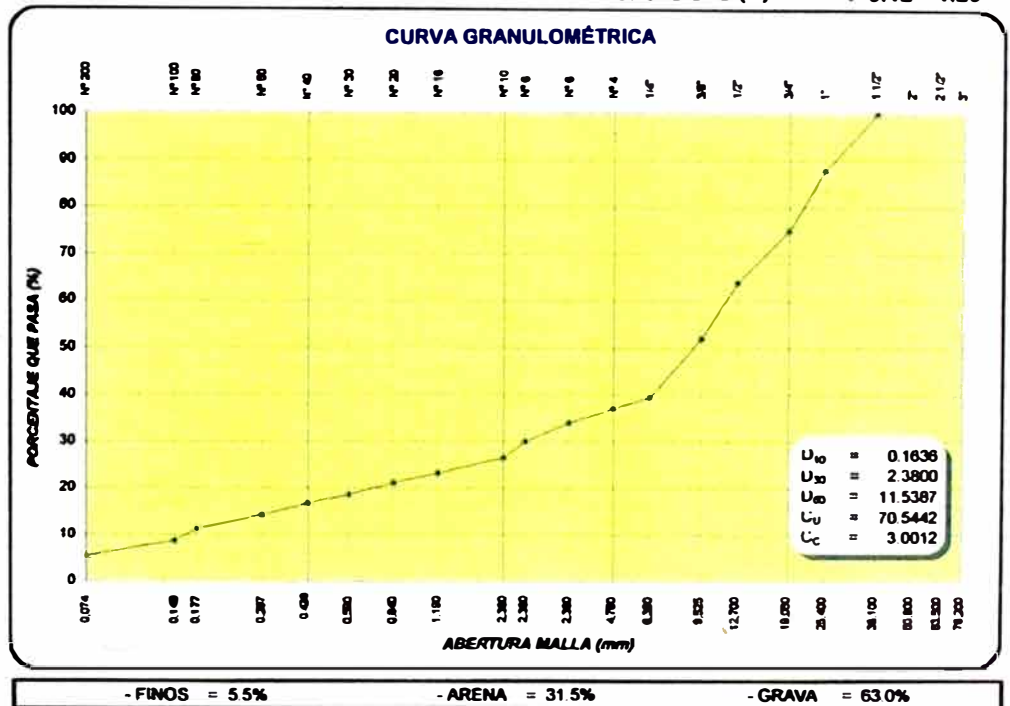
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYS REGISTRO
SOLICITADO : GRUPO Nº 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008 TÉCNICO
UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

PROGRESIVA **KM. 77+990**

MUESTRA : **C-02 / M-02** PROFUNDIDAD (m) : **0.12 - 1.20**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (99)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76 200		
2 1/2"	63 500		
2"	50 800		
1 1/2"	38 100		100.0
1"	25 400	12.0	88.0
3/4"	19 050	13.0	75.0
1/2"	12 700	11.0	64.0
3/8"	9 525	12.0	52.0
1/4"	6 350	12.5	39.5
Nº 4	4 760	2.5	37.0
Nº 6	3 360	3.0	34.0
Nº 8	2 380	4.0	30.0
Nº 10	2 000	3.5	28.5
Nº 16	1 190	3.4	23.1
Nº 20	0 840	2.0	21.1
Nº 30	0 590	2.5	18.8
Nº 40	0 426	2.0	18.8
Nº 50	0 297	2.4	14.2
Nº 60	0 177	3.1	11.1
Nº 100	0 149	2.4	8.7
Nº 200	0 074	3.2	5.5
		5.5	-



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No		
CAPSULA No		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO. gr		
PESO CAPSULA + SUELO SECO. gr		
PESO AGUA gr		
PESO DE LA CÁPSULA. gr		
PESO SUELO SECO. gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD. %		
NUMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	6.1
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACIÓN	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN : GRAVA LIMOSA MAL GRADADA. CON PIEDRAS DE FORMA SUB ANGULAR ARENA DE GRANO FINO A GRUESO Y POCOS FINOS NO PLÁSTICOS

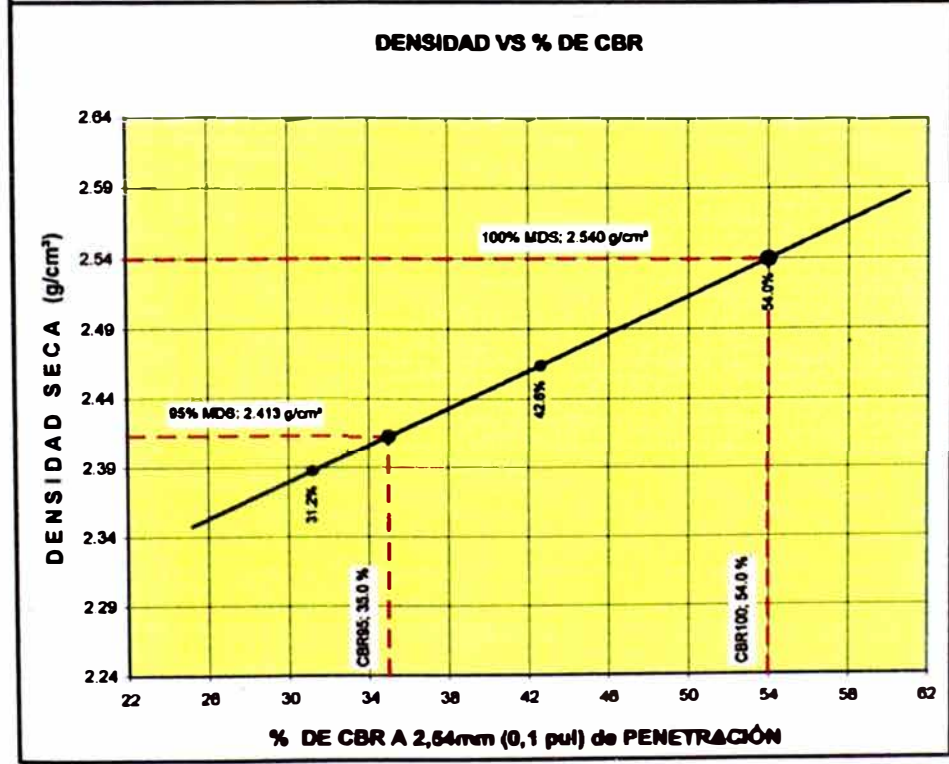
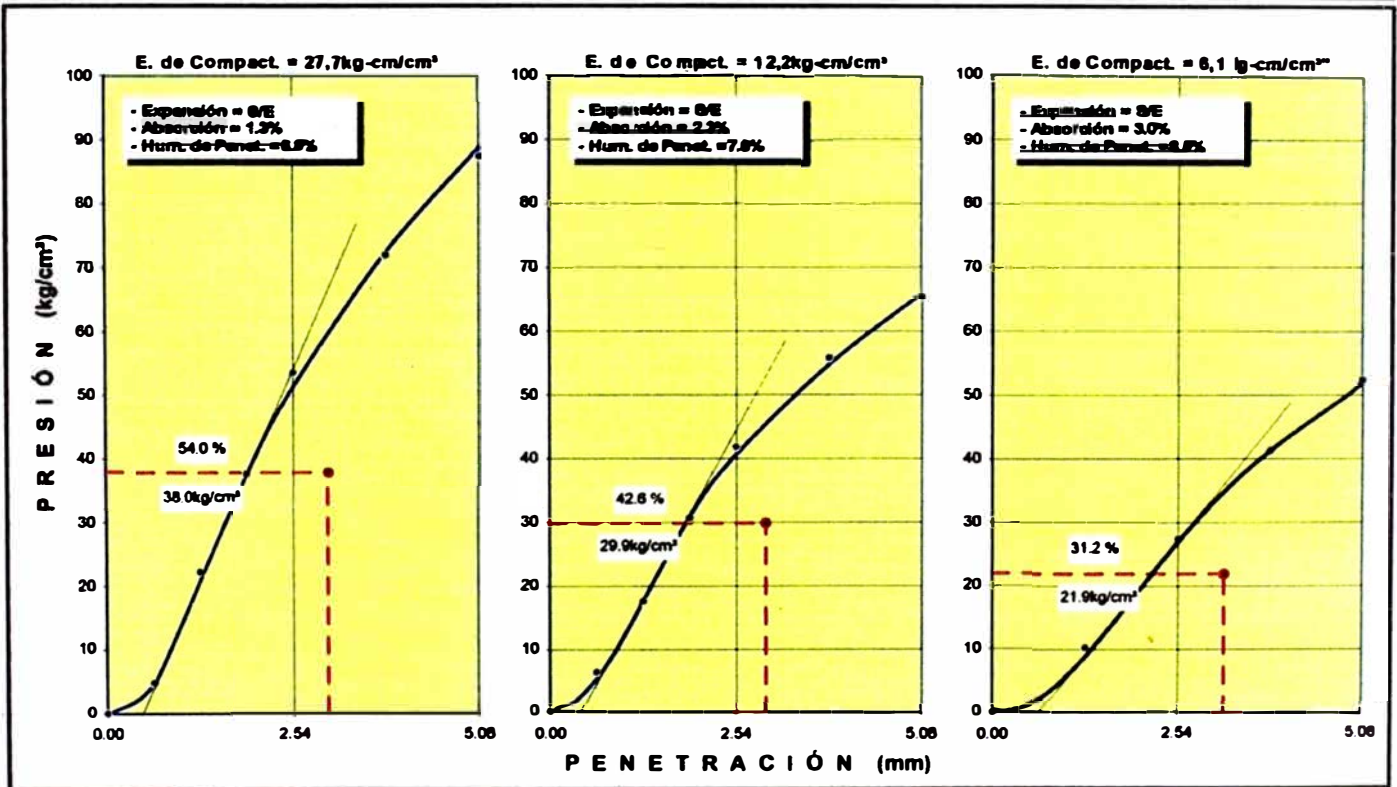
GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP 8990

NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
 UBICACIÓN : KM. 77+700
 PROCEDENCIA : TERRENO NATURAL

TÉCNICO : C.P.Q
 FECHA : 10/9/2008

MUESTRA : C-01 / M-02 PROFUNDIDAD (m) : 0.10 - 1.20



RESULTADOS DE ENSAYOS	
PROCTOR MODIFICADO	
- MÁXIMA DENSIDAD SECA :	2.540 g/cm³
- ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	6.5 %
CBR	
- CBR AL 100% DE LA MDS :	54.0 %
- CBR AL 95% DE LA MDS :	35.0 %
- CLASIFICACIÓN SUCS :	GP-GM
- CLASIFICACIÓN AASHTO :	A-1-a (0)

GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP: 39541

NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS MEDIANTE EL PROCTOR MODIFICADO

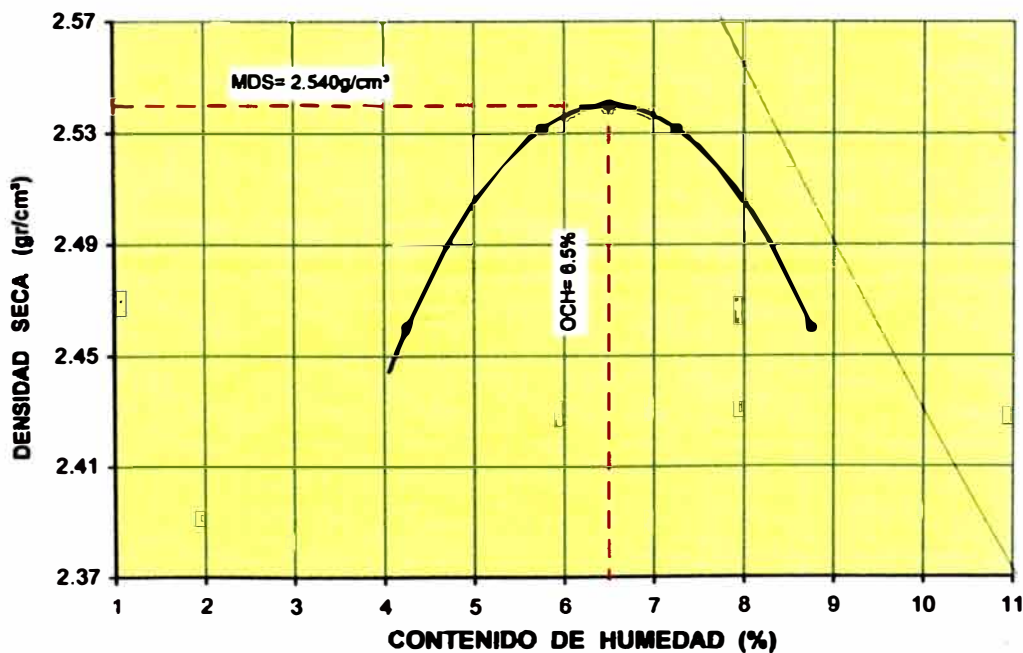
PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
UBICACIÓN : KM. 77+700
PROCEDENCIA : TERRENO NATURAL

TÉCNICO : C.P.Q
FECHA : /09/2008

MUESTRA : C-01 / M-02 **PROFUNDIDAD (m)** : 0.10 - 1.20

01 - Peso Suelo Humedo + Molde (gr)	7292.0	7506.0	7584.0	7554.0				
02 - Peso del Molde (gr)	3050.0	3050.0	3050.0	3050.0				
03 - Peso Suelo Humedo (gr)	4242.0	4456.0	4534.0	4504.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2094.0	2094.0	2094.0	2094.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (gr/cm ³)	2.026	2.128	2.165	2.151				
06 - Tarro N°	14	11	12	7	16	1	15	2
07 - Peso suelo humedo + tarro (gr)	956.1	928.4	875.8	866.1	846.4	993.2	999.7	843.5
08 - Peso suelo seco + tarro (gr)	921.8	896.4	832.0	826.2	794.7	937.7	930.9	782.9
09 - Peso del agua (gr)	34.3	31.9	43.8	39.8	51.7	55.5	68.8	60.7
10 - Peso del tarro (gr)	128.9	131.1	105.7	97.9	112.5	136.0	137.5	95.6
11 - Peso suelo seco (gr)	792.9	765.3	726.3	728.3	682.2	801.7	793.4	687.3
12 - Contenido de Humedad (%)	4.33	4.17	6.03	5.47	7.58	6.92	8.67	8.83
13 - Promedio de Humedad (%)	4.25	5.75	7.25	8.75				
14 - Densidad del Suelo Seco (gr/cm ³)	2.460	2.532	2.532	2.460				

GRAVEDAD ESPECÍFICA : 3.210



RESULTADOS DE ENSAYO	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	2.640 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.5%

OBSERVACIONES : SUELOS ARENOSO CON PIEDRAS DE FORMA ANGULAR A SUB ANGULAR. FINOS NO PLÁSTICOS. A-1-b (0)

GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP. 39541

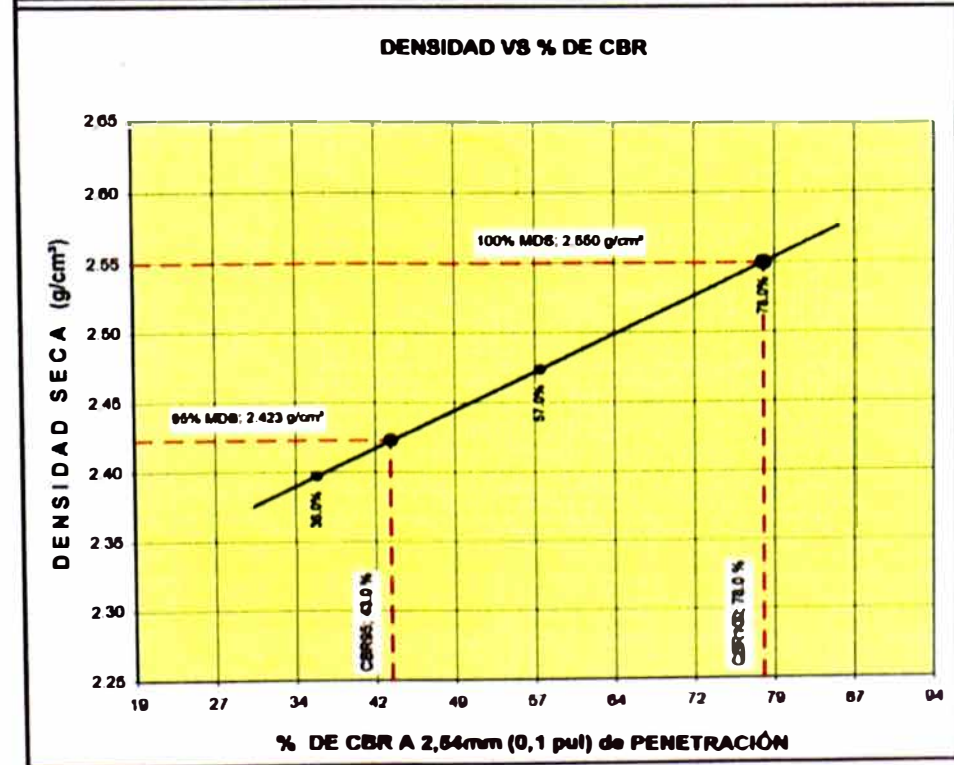
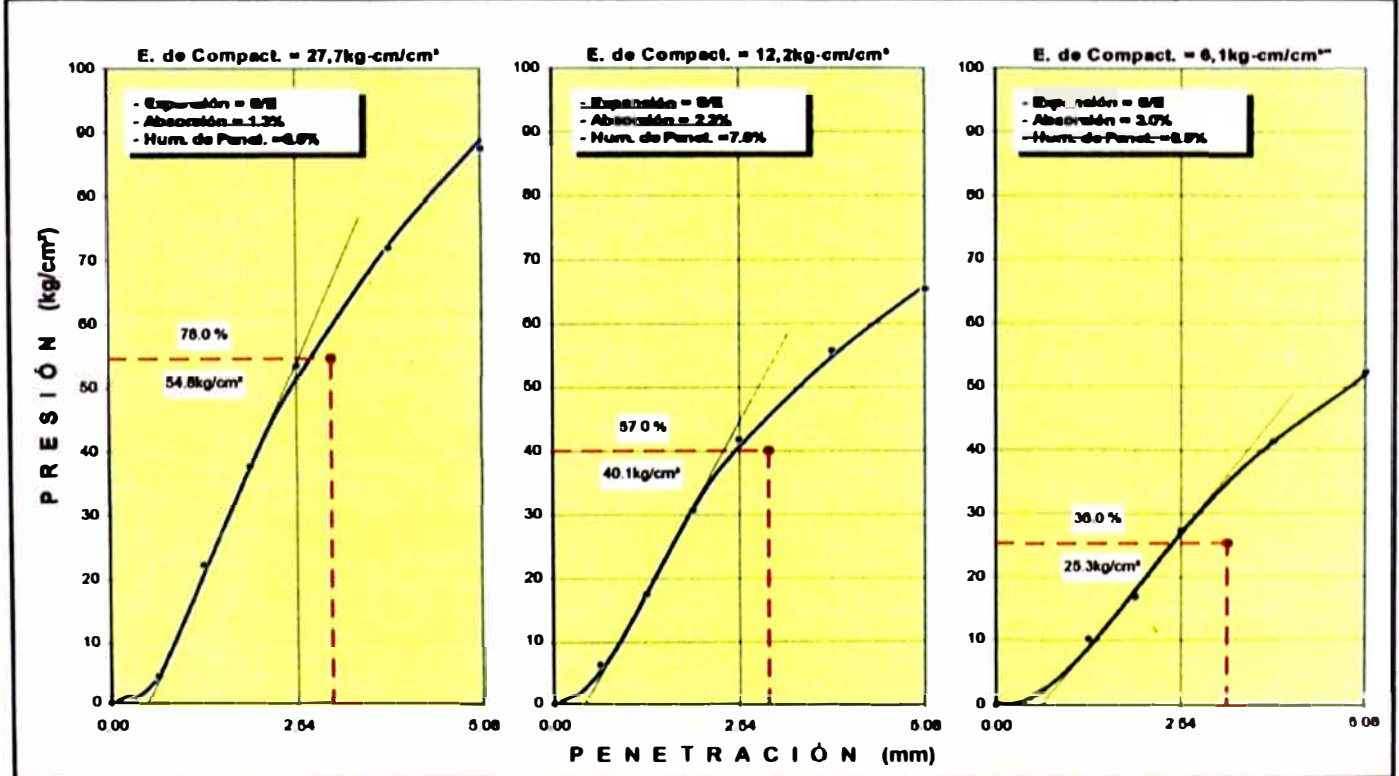


NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO 08 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
 UBICACIÓN : KM. 77+990
 PROCEDENCIA : **CANTERA**

TÉCNICO : C.P.Q
 FECHA : /09/2008

MUESTRA : **C-01 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00**



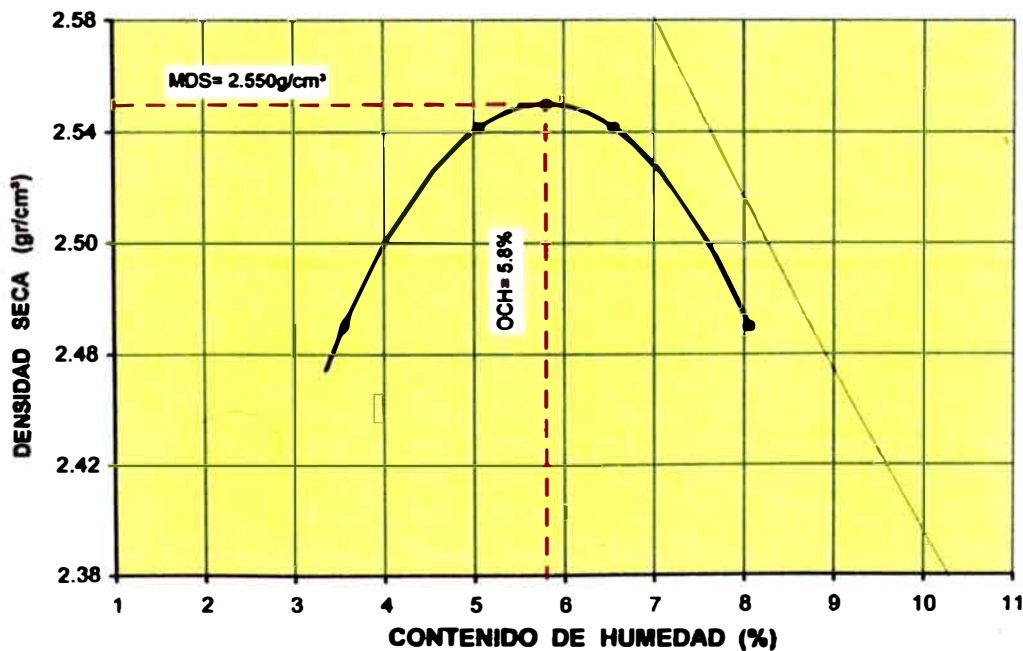
RESULTADOS DE ENSAYOS	
PROCTOR MODIFICADO	
- MÁXIMA DENSIDAD SECA :	2.550 g/cm³
- ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	6.8 %
CBR	
- CBR AL 100% DE LA MDS :	78.0 %
- CBR AL 95% DE LA MDS :	43.0 %
- CLASIFICACIÓN SUCS :	GC
- CLASIFICACIÓN AASHTO :	A-1-a (0)
 GONZALO BRAZZINI SILVA ING. CIVIL CIP 60004 1	

NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS MEDIANTE EL PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
 UBICACIÓN : KM. 77+990
 PROCEDENCIA : CANTERA
 TÉCNICO : C.P.Q
 FECHA : /09/2008
 MUESTRA : C-01 / M-01 PROFUNDIDAD (m) : 0.00

01 - Peso Suelo Humedo + Molde (gr)	7292.0	7506.0	7584.0	7554.0				
02 - Peso del Molde (gr)	3050.0	3050.0	3050.0	3050.0				
03 - Peso Suelo Humedo (gr)	4242.0	4456.0	4534.0	4504.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2094.0	2094.0	2094.0	2094.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (gr/cm ³)	2.026	2.128	2.165	2.151				
06 - Tarro N°	6	4	13	9	15	7	5	12
07 - Peso suelo humedo + tarro (gr)	821.9	934.4	972.3	998.5	954.1	979.2	960.4	927.2
08 - Peso suelo seco + tarro (gr)	795.9	908.6	934.5	953.6	904.4	924.5	896.8	866.1
09 - Peso del agua (gr)	26.0	25.9	37.8	44.9	49.7	54.7	63.6	61.1
10 - Peso del tarro (gr)	100.2	138.8	108.3	140.0	137.5	97.9	108.3	105.7
11 - Peso suelo seco (gr)	695.7	769.8	826.2	813.6	766.9	826.6	788.5	760.4
12 - Contenido de Humedad (%)	3.74	3.36	4.58	5.52	6.48	6.62	8.07	8.03
13 - Promedio de Humedad (%)	3.55		5.05		6.55		8.05	
14 - Densidad del Suelo Seco (gr/cm ³)	2.470		2.542		2.542		2.470	

GRAVEDAD ESPECÍFICA : 3.150



RESULTADOS DE ENSAYO	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	2.550 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.8%

OBSERVACIONES : SUELOS ARENOSO CON PIEDRAS DE FORMA ANGULAR A SUB ANGULAR. FINOS NO PLÁSTICOS. A-1-b (0)

Gonzalo Brazzini Silva
 GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP. 39541
 Vº Bº ING.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

Av. La Universidad s/n Telefax: 349-5647 Y 349-5669 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 000261

ANALISIS DE AGUA SALES

SOLICITANTE : WILLY OMAR MORI SALAZAR
PROCEDENCIA : Pueblo Zuñiga - Lunahuana - Yauyos
FECHA : La Molina, 11 de Setiembre del 2008

Nº Lab.	Nº Campo	S.S.T. (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)	pH
0261	Agua de Quebrada	520.00	44.80	152.64	7.85

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO
ING. WILLY OMAR MORI SALAZAR
LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

Av. La Universidad s/n Telefax: 349-5647 Y 349-5669 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 000262

ANALISIS DE AGUA SALES

SOLICITANTE : WILLY OMAR MORI SALAZAR
PROCEDENCIA : Pueblo Zuñiga - Lunahuana - Yauyos
FECHA : La Molina, 11 de Setiembre del 2008

Nº Lab.	Nº Campo	S.S.T. (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)	pH
0262	Agua de Canal	530.00	32.20	150.24	6.49


LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO
UNALM



SALES AGUA Y SUELO PARA CONSTRUCCIÓN

CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN DIFERENTES NORMAS Y REGLAMENTOS (Valores expresados en ppm)						
	ACI - 201. 2R. 77		BRS DIGEST (SEGUNDA SERIE) 90 (Inglesa)		DIN 4030 (Alemana)	R.N.C. (Peruano)
Grado de Ataque	Sulfatos en el Suelo (1)	Sulfatos en el Agua	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos (3)	Sulfatos (3)
Leve	0 - 1,000	0 - 150	< 2,400	< 360	0 - 600	50
Moderado	1,000 - 2,000	150 - 1,500	2,400 - 6,000	360 - 1,440	600 - 3,000	--
Severo	2,000 - 20,000	1,500 - 10,000	6,000 - 24,000	1,440 - 6,000	> 3,000	--
Muy Severo	> 20,000	> 10,000	> 24,000	> 6,000	--	--

Los valores máximos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable, expresados en partes por millón (ppm):

Referencias Sustancia	MTC	RIVVA 5	Agua Potable
Cloruros	300	300	250
Sulfatos	300	50	50
Sales Solubles Totales	1 500	300	300
Sales en Magnesio	--	125	125
Sólidos en Suspensión	1000	10	10
pH	< de 7	> de 8	10.5
Materia Orgánica expresada en Oxigeno	16	0.001	0.001

* Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos

SALES AGUA Y SUELO PARA CONSTRUCCIÓN

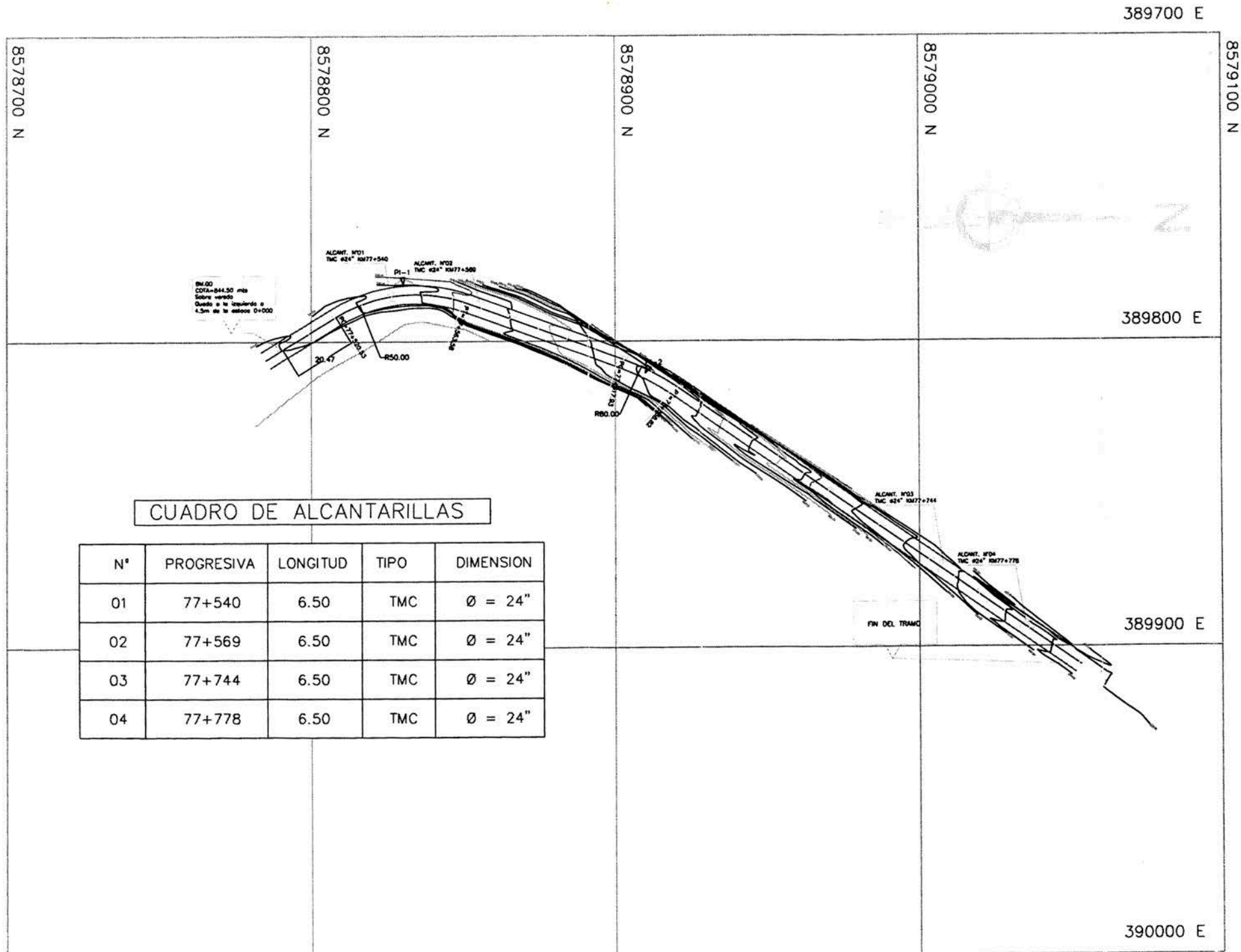
CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN DIFERENTES NORMAS Y REGLAMENTOS (Valores expresados en ppm)						
	ACI - 201. 2R. 77		BRS DIGEST (SEGUNDA SERIE) 90 (Inglesa)		DIN 4030 (Alemana)	R.N.C. (Peruano)
Grado de Ataque	Sulfatos en el Suelo (1)	Sulfatos en el Agua	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos (3)	Sulfatos (3)
Leve	0 - 1,000	0 - 150	< 2,400	< 360	0 - 600	50
Moderado	1,000 - 2,000	150 - 1,500	2,400 - 6,000	360 - 1,440	600 - 3,000	--
Severo	2,000 - 20,000	1,500 - 10,000	6,000 - 24,000	1,440 - 6,000	> 3,000	--
Muy Severo	> 20,000	> 10,000	> 24,000	> 6,000	--	--

Los valores máximos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable, expresados en partes por millón (ppm):

Referencias Sustancia	MTC	RIVVA 5	Agua Potable
Cloruros	300	300	250
Sulfatos	300	50	50
Sales Solubles Totales	1 500	300	300
Sales en Magnesio	--	125	125
Sólidos en Suspensión	1000	10	10
pH	< de 7	> de 8	10.5
Materia Orgánica expresada en Oxígeno	16	0.001	0.001
* Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos			

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N°	PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
0	----	----	----	----	----	----	----	77 + 500.000	----	----	8578785	389794	----	----
1	D	51°14'33"	50.000	23.85	43.05	5.45	77 + 544.38	77 + 520.53	77 + 563.58	8578828.62	389779.40	8.0	1.50	
2	D	14°35'53"	80.000	10.54	20.89	0.69	77 + 628.47	77 + 617.93	77 + 638.82	8578911.98	389809.35	6.5	1.00	
3	----	----	----	----	----	----	77 + 800.000	----	----	----	8579048	389903	----	----



CUADRO DE ALCANTARILLAS

N°	PROGRESIVA	LONGITUD	TIPO	DIMENSION
01	77+540	6.50	TMC	Ø = 24"
02	77+569	6.50	TMC	Ø = 24"
03	77+744	6.50	TMC	Ø = 24"
04	77+778	6.50	TMC	Ø = 24"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS			
UBICACION: REGION: LIMA PROV: CAÑETE DEPT: ZURUGA LOCALIDAD: ZURUGA	TITULO: DISEÑO GEOMETRICO Y UBICACION DE ALCANTARILLAS Km. 77+500 - Km. 77+800	P 04	
PROYECTO: COSTA CALIDO	GRUPO: GRUPO - 6	FECHA: SEPT. 2008	ESCALA:
CONSEJO: GRUPO - 6			

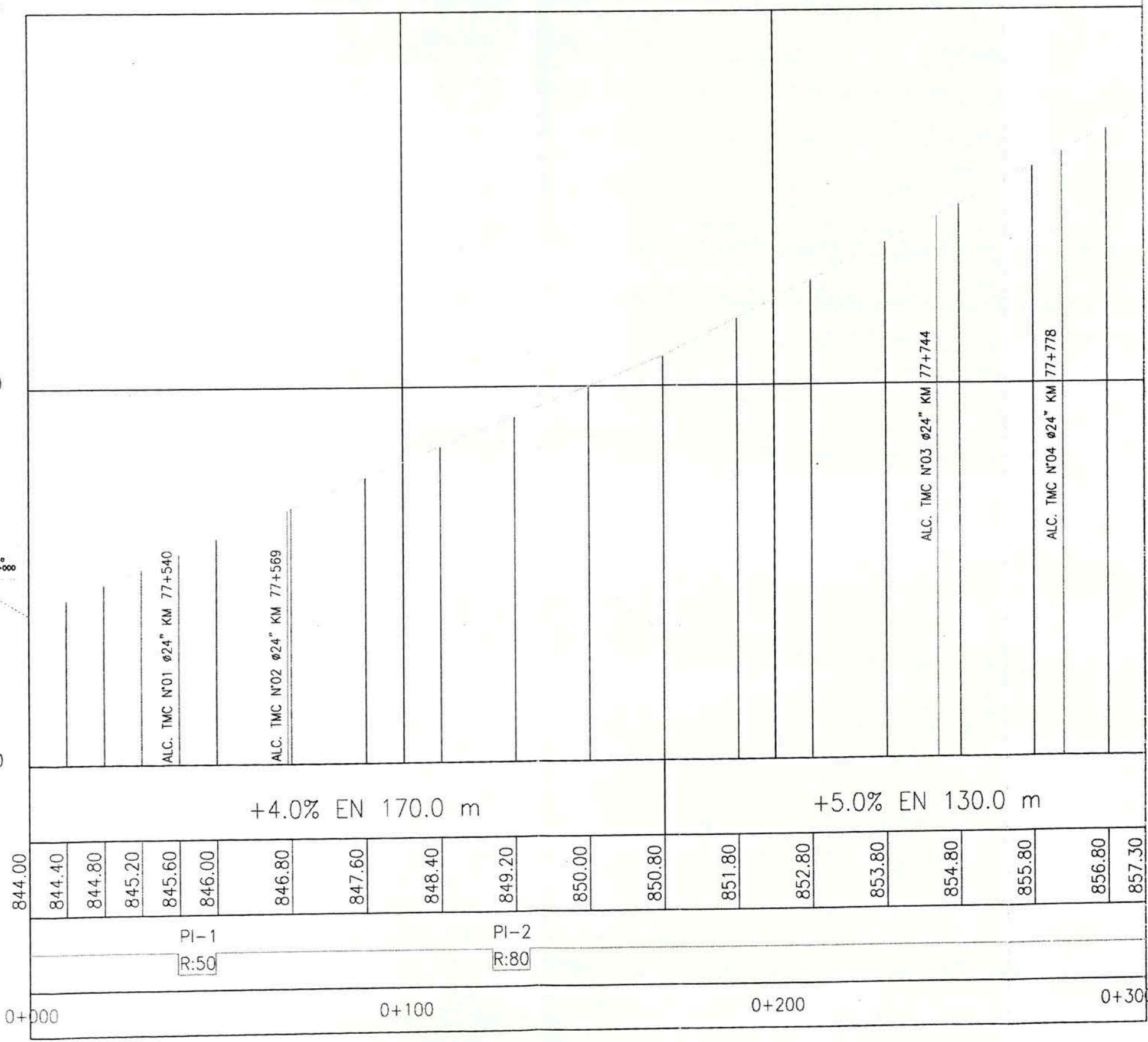
FIN DEL TRAMO

860.00

850.00

840.00

BH.00
COTA=844.50 mts
Sobre vereda
Queda a la izquierda a
4.5m de la estaca 0+000



PENDIENTE
COTA
TERRENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

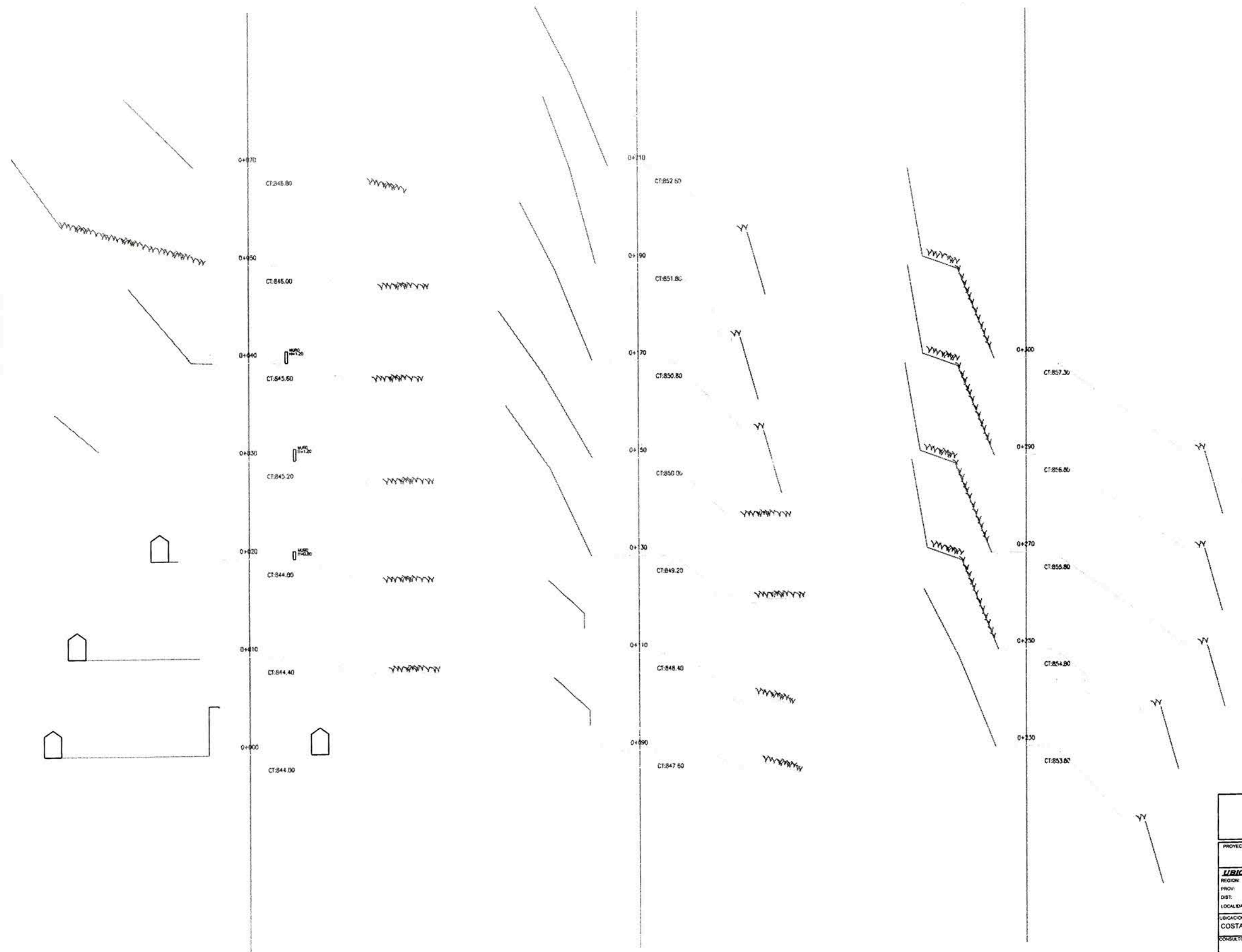
+4.0% EN 170.0 m







+5.0% EN 130.0 m

PI-1
R:50

PI-2
R:80

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
CURSO DE TITULACION			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS			
UBICACION: REGION: LIMA PROV: CAÑETE DIST: ZUÑIGA LOCALIDAD: ZUÑIGA		PLANO: PLANTA PERFIL LONGITUDINAL Km. 77+500 - Km.77+800	
UBICACION Y CLIMA: COSTA - CALIDO		DISEÑO: GRUPO - 6	
CONSULTOR: GRUPO - 6		ESCALA:	FECHA: SEPT. 2008
			P 05



	VIVIENDA
	POSTE ALUMBRADO
	CANAL - ASEQUIA (A=1.20, H=0.45)
	CUNETA T.N. (A=0.60, H=0.30)
	VEGETACION
	TALUD

LEYENDA - CONTENIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
CURSO DE TITULACION			
MEJORAMIENTO DE LA			
CARRETERA CAÑETE - YAUYOS			
PROYECTO:		PLANO:	
REGION: LIMA		SECCIONES TRANSVERSALES	
PROV: CAÑETE		Km. 77+500 - Km.77+800	
DIST: ZUÑIGA		P 06	
LOCALIDAD: ZUÑIGA			
UBICACION Y CLIMA:		DISEÑO:	
COSTA - CALIDO		GRUPO - 6	
CONSULTOR:		LEV. Y CAD:	
GRUPO - 6		ESCALA:	
		FECHA:	
		SEPT./2008	
		ESPECIALIDAD:	



BOTADERO KM 79+800

CANTERA DE CERRO KM 77+900

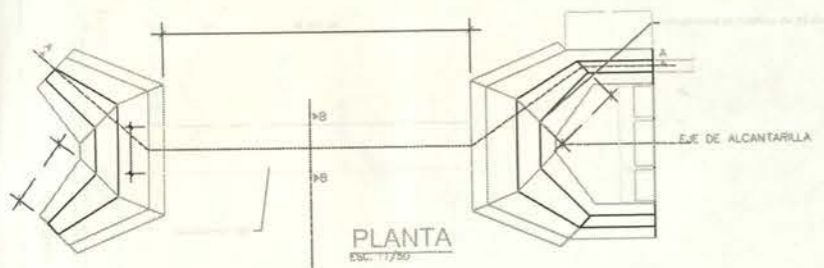
FIN DE TRAMO KM 77+800

INICIO DE TRAMO KM 77+500

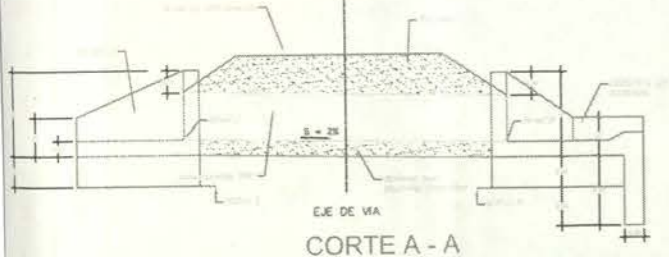
FUENTE DE AGUA KM 77+400

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION

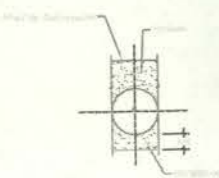
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS	
UBICACION:		PLANO:	
REGION:	LIMA	UBICACION CANTERA, BOTADERO Y FUENTE DE AGUA	
PROV:	CAÑETE	P 07	
DIST:	ZUÑIGA		
LOCALIDAD:	ZUÑIGA	LEV. Y CAD:	
UBICACION Y CLIMA:		DISERO:	
COSTA - CALIDO		GRUPO - 6	
CONSULTOR:		ESCALA:	FECHA:
GRUPO - 6			SEPT /2008
		ESPECIALIDAD:	



PLANTA
ESC. 1/50



CORTE A - A
ESC. 1/50



CORTE B - B
ESC. 1/50

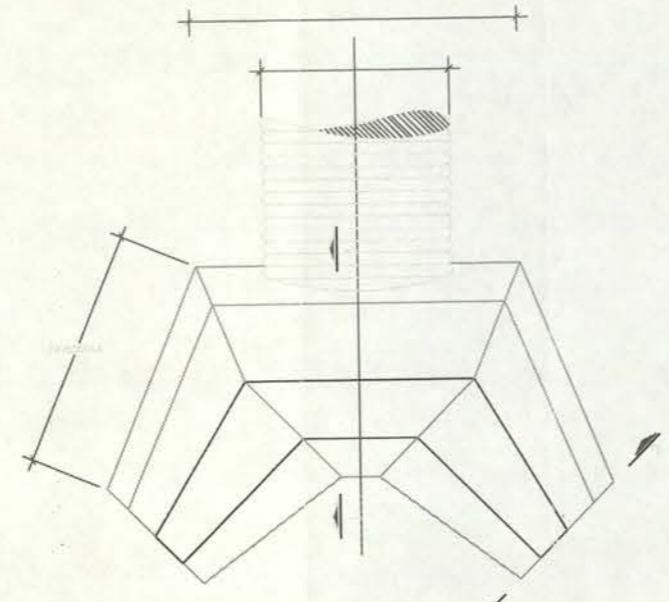
DIMENSIONES Y METRADOS - CABEZAL TIPO I

CABEZAL DE INGRESO		CABEZAL DE SALIDA	
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

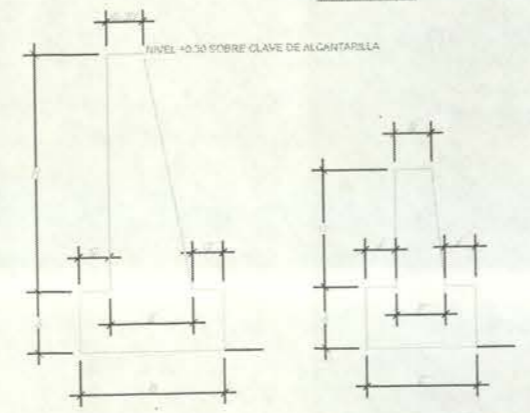
CABEZAL DE INGRESO			
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

CABEZAL DE SALIDA			
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

CABEZAL DE INGRESO

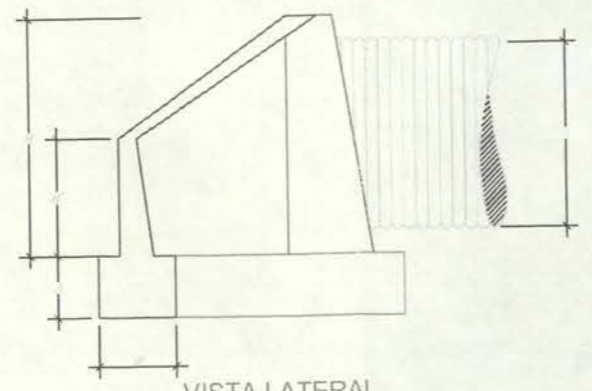


PLANTA

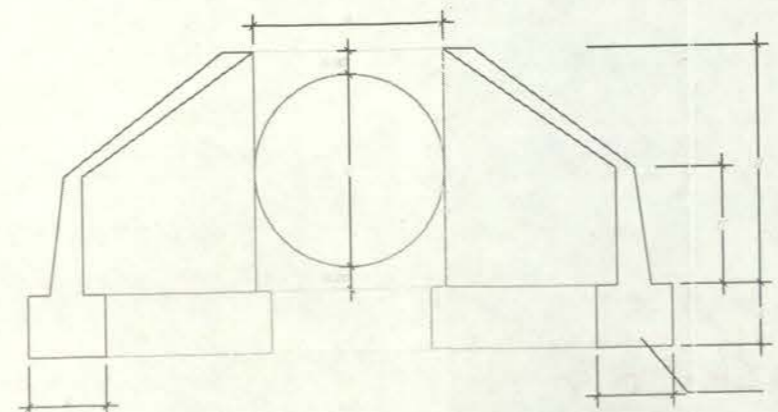


CORTE 1-1

CORTE 2-2

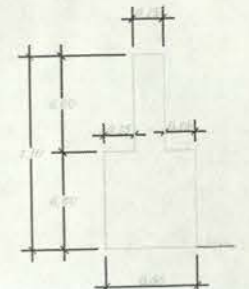
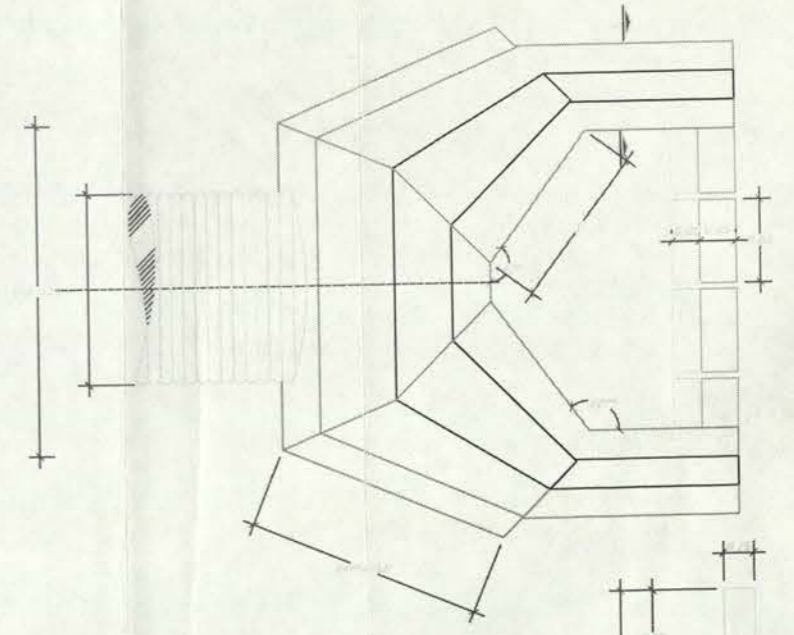


VISTA LATERAL



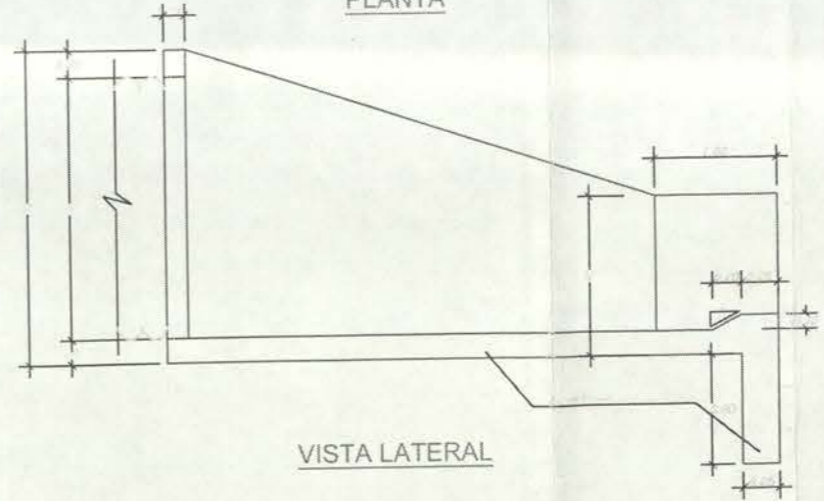
VISTA FRONTAL

CABEZAL DE SALIDA

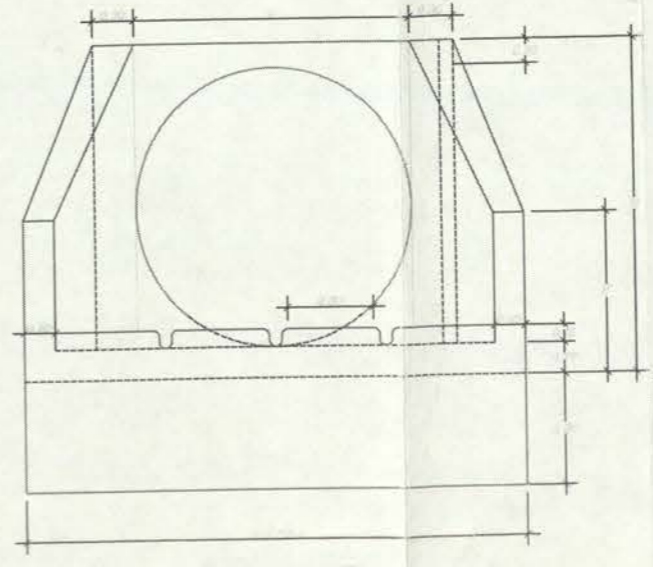


CORTE 3-3

PLANTA



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

CUADRO DE ALCANTARILLAS

Nº	PROGRESIVA	LONGITUD	TIPO	DIMENSION	COTA INGRESO	COTA SALIDA
01	77+540	6.50	TMC	Ø = 24"	-----	-----
02	77+569	6.50	TMC	Ø = 24"	-----	-----
03	77+744	6.50	TMC	Ø = 24"	-----	-----
04	77+778	6.50	TMC	Ø = 24"	-----	-----

** N.F.C.1 : Nivel de fondo de cimentación 1
** N.F.C.2 : Nivel de fondo de cimentación 2

ESPECIFICACIONES TECNICAS

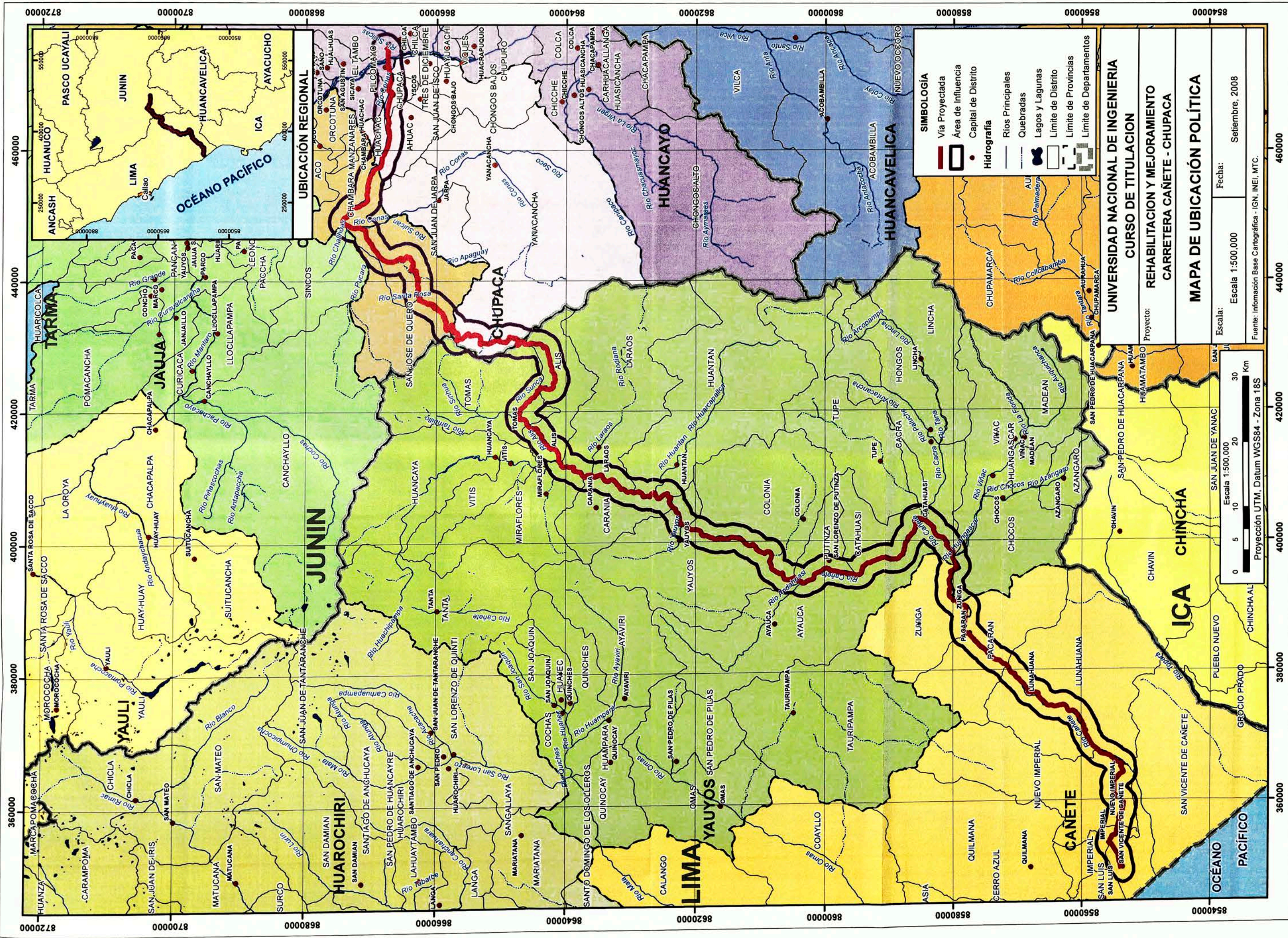
1) ALCANTARILLA
* T.M.C. Ø = 24" 16' x 14'

2) BIELLENOS
* SECCION HORIZONAL CON MATERIAL GRANULAR.

3) INCLINACION
* CARRETERA 1% (1/100m)
* TRAMO DE ALCANTARILLA 0.5% (5/100m)

4) TIPO DE ALCANTARILLA
* ALCANTARILLA TIPO I

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS			
UBICACION: REGION: LIMA PROV: PARETE DISTR: ZURIGA LOCALIDAD: ZURIGA	PLANO: DETALLE DE OBRAS DE ARTE ALCANTARILLAS TMC TIPO I	P 08	
ESTACION: 77+540 COTA: CALIJO	GRUPO: 6	ESCALA:	FECHA: 2009
GRUPO: 6	INDICADA:	FECHA: 2009	INDICADA:



SIMBOLOGÍA

- Via Propyectada
- Area de influencia
- Capital de Distrito
- Hidrografía**
- Rios Principales
- Quebradas
- Lagos y Lagunas
- Limite de Distrito
- Limite de Provincias
- Limite de Departamentos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO
CARRETERA CAÑETE - CHUPACA

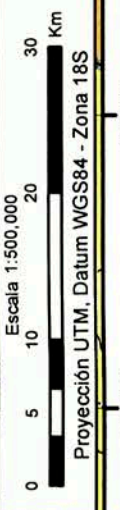
Proyecto:

MAPA DE UBICACION POLITICA

Fecha: Setiembre, 2008

Escala: 1:500,000

Fuente: Información Base Cartográfica - IGN, INEI, MTC.



UBICACION REGIONAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO
CARRETERA CAÑETE - CHUPACA

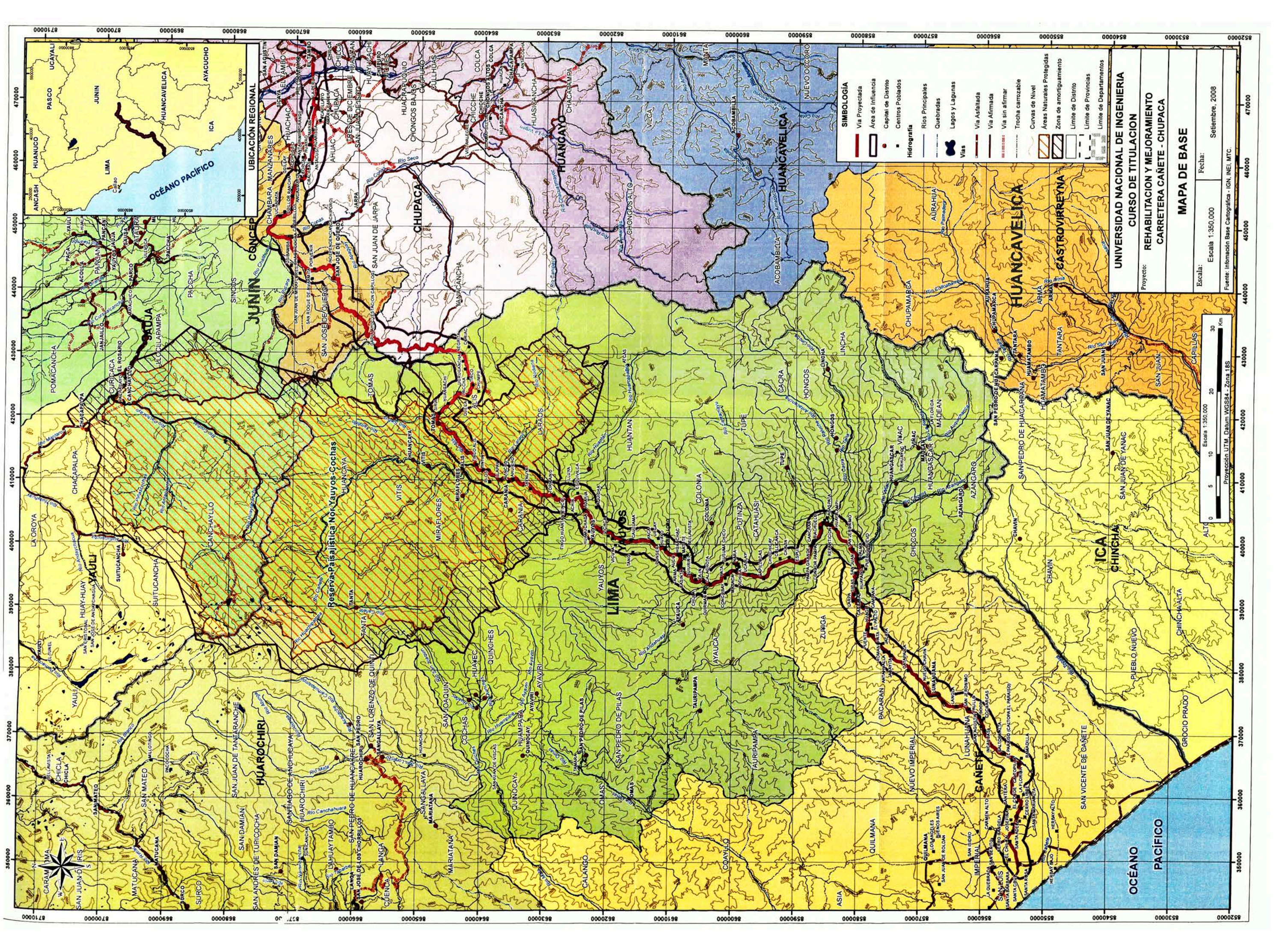
Proyecto:

MAPA DE UBICACION POLITICA

Fecha: Setiembre, 2008

Escala: 1:500,000

Fuente: Información Base Cartográfica - IGN, INEI, MTC.



SIMBOLOGIA

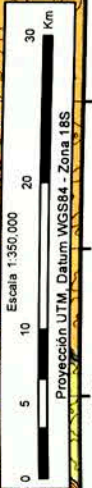
- Vía proyectada
- Área de Influencia
- Capital de Distrito
- Centros Poblados
- Hidrografía
- Ríos Principales
- Quebradas
- Lagos y Lagunas
- Vías
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha carrozable
- Curvas de Nivel
- Áreas Naturales Protegidas
- Zona de amonijamiento
- Limite de Distrito
- Limite de Provincias
- Limite de Departamentos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO
CARRETERA CAÑETE - CHUPACA

Proyecto: **MAPA DE BASE**

Escala: 1:350,000 Fecha: Setiembre, 2008

Fuente: Información Base Cartográfica - IGN, INEI, MTC.



Reserva Paisajística Nor-Yauyos-Cochas

UBICACION REGIONAL



OCEANO PACIFICO

